

---

MAGYAR KÉPZŐMŰVÉSZETI EGYETEM

DOKTORI ISKOLA

MÚLT ÉS JELEN  
„Pillanatképek” a XX. századból

Escher Károly fotóriporter, fotóművész munkássága, az Országos Széchényi Könyvtár Fényképtárában őrzött filmnegatív-hagyatékának állományvédelmi felmérése, vizsgálata és megőrzésének lehetőségei

DLA ÉRTEKEZÉS

KÉSZÍTETTE: PAPP JUDIT

2014

TÉMAVEZETŐ: DR. HABIL, DLA MENRÁTH PÉTER  
NYUGALMAZOTT EGYETEMI TANÁR  
PROFESSZOR EMERITUS

## TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS, A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA.....	6
2. ESCHER KÁROLY ÉLETE ÉS MUNKÁSSÁGA.....	8
2.1. Élete, pályájának főbb állomásai.....	8
2.2. Munkamódszere, filozófiája.....	10
2.3. Kiállításai.....	14
2.4. Escher Károly nevéhez köthető könyvek.....	14
3. ESCHER ÉS A PETŐFI-DAGERROTÍPIA.....	16
3.1. A dagerrotípiák készítése.....	16
3.2. A dagerrotípiák károsodásai.....	18
3.3. A dagerrotípiák restaurálás történetének rövid áttekintése.....	19
3.4. A Petőfi-dagerrotípiák története.....	20
3.5. A Petőfi-dagerrotípiák restaurálása.....	21
3.6. A restaurálás utóélete.....	24
3.7. A Petőfi-dagerrotípiák konzerválása, mai állapota.....	24
4. JELENTŐSEBB MAGYARORSZÁGI MAGÁN- ÉS KÖZGYŰJTEMÉNYEK ESCHER ANYAGA.....	26
4.1. Magángyűjtemények.....	26
4.2. Közgyűjtemények.....	26
4.2.1. Magyar Digitális Archívum és Filmintézet.....	26
4.2.2. Magyar Fotográfiai Múzeum.....	26
4.2.3. Petőfi Irodalmi Múzeum.....	26
4.2.4. Országos Színháztörténeti Múzeum és Intézet.....	27
4.2.5. Magyar Nemzeti Múzeum.....	27
4.2.6. Fővárosi Szabó Ervin Könyvtár.....	30
4.2.7. Az Országos Széchényi Könyvtár Különgyűjteményeiben őrzött Escher fotódokumentumok.....	30
4.2.7.1. OSZK Kézirattár.....	30
4.2.7.2. OSZK Színháztörténeti Tár.....	31
5. AZ ESCHER KÁROLY ÁLTAL ALKALMAZOTT FŐBB FOTÓTECHNIKÁK, AZ AZOKRA JELLEMZŐ KÁROSODÁSOK ÉS LEBOMLÁSI FOLYAMATOK.....	32
5.1. Bevezetés: A fényképezés kémiája.....	32
5.2. Pozitív eljárások.....	33
5.2.1. Brómolajnyomat.....	33
5.2.1.1. Anyagai, jellegetességei.....	35
5.2.1.2. Készítése.....	35
5.2.1.3. Károsodások.....	36
5.2.2. Zselatinos napfénypapír.....	36
5.2.2.1. Anyagai, jellegetességei.....	37

5.2.2.2. Károsodások.....	37
5.2.3. Zselatinos előhívó papír.....	37
5.2.3.1. Anyagai, jellegetességei.....	38
5.2.3.2. Károsodások.....	39
5.3. Negatív eljárások.....	39
5.3.1. Zselatinos szárazlemez.....	39
5.3.1.1. Anyagai, jellegetességei.....	40
5.3.1.2. Károsodások.....	40
5.3.2. Cellulóz-nitrát film.....	42
5.3.2.1. Anyagai, jellegetességei.....	42
5.3.2.2. Károsodások.....	43
5.3.3. Cellulóz-acetát film.....	43
5.3.3.1. Anyagai, jellegetességei.....	43
5.3.3.2. Károsodások.....	44
6. A CELLULÓZ-NITRÁT ÉS A CELLULÓZ-ACETÁT ALAPÚ FILMHORDOZÓK AZONOSÍTÁSÁNAK MÓDSZEREI.....	45
6.1. Kormeghatározás.....	45
6.2. Morfológia / Külső megjelenés/ Jellemző károsodások.....	46
6.3. A filmhordozó anyagának azonosítása tesztek segítségével.....	47
6.3.1. Polarizációs teszt.....	47
6.3.2. Égetési próba.....	47
6.3.3. Difenil-amin cseppteszt.....	48
6.3.4. Úsztatásos teszt.....	49
7. A CELLULÓZ-ÉSZTER FILMHORDOZÓK LEBOMLÁSI FOLYAMATAI. HOSSZÚ TÁVÚ MEGŐRZÉSÜK ALACSONY HŐMÉRSÉKLETEN.....	50
7.1. A cellulóz-nitrát filmhordozóra jellemző lebomlási folyamatok.....	50
7.2. A cellulóz-acetát film lebomlási folyamatai.....	52
7.3. A lebomlási folyamatokat befolyásoló környezeti tényezők: hőmérséklet és relatív páratartalom.....	54
7.3.1. Hőmérséklet.....	54
7.3.2. Relatív páratartalom.....	54
7.4. A lebomlási folyamatok vizsgálata.....	54
7.4.1. Cellulóz-acetát filmhordozók szabad savtartalmának meghatározása.....	55
7.4.2. Cellulóz-nitrát filmhordozók lebomlási folyamatainak vizsgálata.....	56
7.5. Cellulóz-észter filmhordozók számára biztosítandó hőmérsékleti és relatív páratartalmi értékek.....	56
7.6. A környezeti tényezők fotódokumentumokra gyakorolt lehetséges károsító hatásainak vizsgálata egy gyűjteményen belül.....	57
7.7. Cellulóz-acetát alapú filmhordozók állapotának ellenőrzése.....	58
7.8. Tárolóeszközök cellulóz-észter filmhordozók számára.....	59
7.9. Cellulóz-észter filmhordozók hosszú távú megőrzése alacsony hőmérsékleten.....	60
8. AZ ORSZÁGOS SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR FÉNYKÉPTÁRÁBAN ŐRZÖTT ESCHER NEGATÍV-GYŰJTEMÉNY.....	62
8.1. A hagyaték története.....	62

8.2. A negatívok anyagának azonosítása, a gyűjtemény állapotfelmérése .....	63
8.2.1. A negatívok anyagának azonosítása .....	63
8.2.2. A negatívok állapotfelmérése .....	64
8.3. A negatívok számára állományvédelmi szempontból megfelelő tárolási mód kidolgozása .....	68
<b>9. MAGYAR, FRANCIA ÉS ANGOL NYELVŰ FOTÓTÖRTÉNETI ÉS FOTÓKONZERVÁLÁSI SZAKIRODALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>70</b>
9.1. Fotótechnika történet .....	70
9.2. Fotókonzerválás/restaurálás .....	72
9.3. A fotótörténet és konzerválás témakörével foglalkozó egyéb fontos internetes oldalak .....	75
9.4. Hasznos internetes oldalak különféle cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmhordozók korának azonosításához .....	76
<b>10. MESTERMUNKA KÍSÉRLETI MÓDSZER ISMERTETÉSE A SAVAS LEBOMLÁS KÜLÖNFÉLE STÁDIUMAIBAN LÉVŐ CELLULÓZ-NITRÁT ÉS CELLULÓZ-ACETÁT ALAPÚ FILMHORDOZÓK SAVTARTALMÁNAK SEMLEGESÍTÉSÉRE, BOMLÁSI FOLYAMATAIK LASSÍTÁSÁRA .....</b>	<b>77</b>
10.1. A filmhordozók semlegesítésének elmélete .....	77
10.1.1. A semlegesítési módszer alapja .....	77
10.1.2. A közömbösítési reakciók, az alkalmazható reagensek .....	77
10.2. A savasság és a pH fogalma, az üvegelektrodás pH-mérés .....	78
10.2.1. A savasság .....	78
10.2.2. A pH fogalma .....	78
10.2.3. A pH mérése .....	79
10.3. A cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmek savtartalmának mérése. A nitrát-koncentráció meghatározására szolgáló tesztcsik működési elve .....	80
10.3.1. A vizsgálandó és kezelendő filmminták kiválasztása .....	80
10.3.2. A filmek savasságának mérése, a mérési módszer validálása .....	80
10.3.3. A nitrát-koncentráció meghatározására szolgáló tesztcsik működési elve, alkalmazása .....	83
10.4. Az ammónium-hidroxid gőzfázisú kezelés ismertetése .....	84
10.4.1. Gőzfázis kialakítása .....	84
10.4.2. A gőzfázisú kezelés hatékonyságának vizsgálata .....	85
10.4.3. Filmhordozók savasságának csökkentése a kezelési idő függvényében .....	86
10.4.4. A gőzfázisú ammónium-hidroxid kezelés optimális ammónium-hidroxid koncentrációjának vizsgálata és meghatározása .....	88
10.5. Cellulóz-nitrát filmek savasságának csökkentése vizes kezeléssel, folyadék-fázisban .....	91
10.6. A savtalanítási kezelések filmekre gyakorolt hatásainak vizuális vizsgálata .....	93
10.7. A kísérleti munka eredményeinek rövid összefoglalása .....	95
<b>11. ÖSSZEGZÉS .....</b>	<b>96</b>
<b>12. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....</b>	<b>97</b>
<b>13. IRODALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>98</b>

---

14. ILLUSZTRÁCIÓK JEGYZÉKE.....	103
14.1. Képek.....	103
14.2. Ábrák.....	105
14.3. Táblázatok.....	106
15. MELLÉKLETEK.....	107

## BEVEZETÉS, A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA

Escher Károly a hazai és a nemzetközi fényképezés egyik kiemelkedő alakja. Az 1910-es években induló magyar filmgyártás operatőreként kezdte munkáját. Az ő nevéhez köthetők azok az egyedülálló filmhíradós dokumentumok is, amelyek 1919-ben, a Tanácsköztársaság idején készültek és máig fennmaradtak. Korai korszakában cserzőhalványításos nemeseljárással készített brómolajnyomatain az akkor divatos művészi látásmódot helyezte előtérbe. A Fotólexikon a magyar fotóriport úttörő alakjaként aposztrofálja. A 20-as évek végétől az Est-lapok, majd a Híd, a Film Színház Irodalom és a Képes Világ munkatársa volt. Escher Károly művészi szintre emelte a „fotóriportázt”. Magyarországon szinte elsőként, kisfilmes géppel, mesterséges villanófény nélkül készítette riportjait. Fotóművészeti-riporteri munkásságáért utólag a „magyar Cartier-Bresson” névvel tisztelték meg.<sup>1</sup> Riportképei az élet szinte minden területéről tájékoztattak. Riport- és szociofotói mellett meghatározóak neves képzőművészeinkről, íróinkról, zeneszerzőinkről készült portréi, valamint az a hatalmas fotóanyag, amelyet a színházi világ jeles személyeiről és előadásairól hagyott az utókorra.

Életében és halálát követően napjainkig csak néhány könyv és írás foglalkozik Escher Károllyal és majd hat évtizedes életművével. Erre az Escher-hagyaték sorsa adhat magyarázatot. A dokumentumok nagyobbik része még életében, a II. világháborúban, egy bombatalálat miatt megsemmisült. Halála után, hagyatékának egy válogatott része a Magyar Fotóművészek Szövetsége dokumentumtárába, és onnan később a Magyar Fotográfiai Múzeumba, jelentős hányada Gadányi György fotóművész magángyűjteményébe került. Escher Károly halálának évében, 1966-ban jelent meg Mihályfi Ernő könyve „Foto Escher” címmel, majd 2000-ben a Fotóriporter című folyóirat Escher Károly Különszáma Kincses Károly fotótörténész tanulmányával. A különszám bevezetőjét Gadányi György írta, a képeket a Magyar Fotográfiai Múzeum és a Gadányi gyűjtemény anyagából válogatták. Csupán 2008-ban, két évvel Escher Károly születésének 120. évfordulóját megelőzően indult el a fotográfus életművének intenzív kutatása a Nemzeti Kulturális Alap támogatásával. Ennek eredményeképpen, 2010-ben jelent meg a Fotóriporter 2010/4 számában Dr. Albertini Béla fotótörténész Escher életéről és pályájáról szóló tanulmányának rövidített változata, amelyben a szerző számos, a Gadányi gyűjteményben található, korábban még nem publikált Escher-dokumentumot is bemutat.

Értekezésem egyik célkitűzése volt a hazai köz- és magángyűjtemények Escher-anyagának feltérképezése, különös tekintettel az Országos Széchényi Könyvtár Különgyűjteményeire.

Dolgozatomban a művész által alkalmazott főbb fényképezési technikák ismertetésekor hangsúlyt helyeztem az azokra jellemző károsodások és lebomlási folyamatok leírására. A filmnegatívokat, lebomlásukat kísérő speciális kémiai reakcióik okán, külön fejezetben is tárgyalom. Az Escher Károly által kezelt Petőfi-dagerrotípiák kapcsán bemutatom a nemzetközi dagerrotípiá-restaurálás történetének főbb állomásait. Továbbá közreadom az angol, francia és magyar nyelvű fotótechnika-történeti és fotórestaurálási szakirodalom jelentősebb publikációinak listáját, az egyes művek rövid ismertetésével.

Restaurátorként miért érdekes és egyben indokolt Escher Károlynak, ennek a kiváló művésznek a munkásságával foglalkoznom? A válasz összetett.

A kultúrtörténeti szempontok figyelembe vétele mellett témaválasztásomban lényeges szerepet játszott az a tény, hogy az Országos Széchényi Könyvtár Fényképtára nagy mennyiségben őriz Escher által készített filmnegatívokat, amelyeknek állományvédelmi szempontból megfelelő tárolása nem volt megoldott. Az OSZK 1956-ban kötött szerződést a

<sup>1</sup> Henri Cartier-Bresson (1908-2004) francia fotográfus, a fotózsumalizmus megteremtője

művésszel nagyobb számú negatív megvásárlásáról. Escher Károly mintegy hat évtizedes munkásságának jelentős hányada a fényképezési technológiának arra a korszakára esik, amikor a filmhordozók cellulóz-nitrátból, majd cellulóz-di-, illetve triacetátból készültek. A filmek jelenlegi állapotát, így megőrzésük, konzerválásuk, restaurálásuk lehetőségeit számos tényező összehatása határozza meg. A filmek kora, a korabeli gyártási technológiák és az azóta eltelt időben a filmek által elszenvedett változatos környezeti hatások együttesen azt eredményezik, hogy a restaurátor szempontjából szinte minden fotó egyedi elbírálást igényel. Kiváló példa erre az Országos Széchényi Könyvtárban őrzött Escher-hagyaték állapota. A hagyaték mintegy 40 000 felvételt tartalmaz. Ezeknek a negatívoknak a zöme jó állapotú, de vannak közöttük a lebomlás végső stádiumában lévő felvételek is.

A fotóművész által 1928 és 1956 között készített felvételek alapanyaga cellulóz-nitrát. Ennek az anyagnak, sok szempontból hasonlóan a cellulóz-acetát filmekhez, súlyos problémája a filmhordozók savas lebomlása. Ez a folyamat nemcsak a képi információ teljes megsemmisüléséhez vezethet, de a lebomlás során felszabaduló gázok veszélyeztetik a filmek közelében tárolt egyéb műtárgyakat, és nem utolsósorban a lebomlás előrehaladott stádiumában lévő filmhordozók már relatíve alacsony hőmérsékleten (40°C) is hajlamosak az öngyulladásra.

Mivel és hogyan lehetne a cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát hordozók megőrzéséhez hozzájárulni? Erre a kérdésre próbál egy lehetséges választ adni az a kísérleti módszer, aminek kidolgozását értekezésem utolsó, *Mestermunka* című fejezete tartalmazza.

A fotókonzerválással, fotórestaurálással foglalkozó szakemberek véleménye szerint a cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmek lebomlása, amely folyamatban a bomlás során keletkező savak döntő szerepet játszanak, a filmhordozók kémiai tulajdonságai miatt elkerülhetetlen, és a savas lebomlás folyamata csupán lassítható a megfelelő alacsony hőmérsékletű tárolási körülmények biztosításával. A papírrestaurálásban ugyanakkor elterjedten alkalmaznak olyan kezeléseket, amelyek a papír lebomlásáért felelős savas anyagokat vizes közegben, általában kalcium-hidroxidot tartalmazó oldattal sikeresen közömbösítik. Noha ez az eljárás filmhordozók esetében, azok hidrofób tulajdonsága miatt, nem alkalmazható, annak vizsgálatát tűztem ki céloomul, hogy milyen módszerrel lehetne a filmhordozók savasságát, a filmhordozók tulajdonságainak figyelembe vételével hatékonyan csökkenteni, és így a filmek további romlását fékezni, esetleg megállítani.

Céлом a filmek savtartalmának vizsgálatára és annak közömbösítésére olyan módszer kidolgozása volt, mely a mindennapos restauratori laboratóriumi gyakorlatban és eszközökkel is kivitelezhető, és nem igényel speciális berendezéseket, illetve reagenseket. Ez a további kutatások és a módszer esetleges alkalmazása szempontjából is fontos tényező.

Munkámhoz felhasználtam a hozzáférhető szakirodalmi adatokat a filmek bomlási folyamatairól és azok kémiai vizsgálatáról. A kutatás és adatgyűjtés, valamint a kísérleti módszer kidolgozása és alkalmazása a cellulóz-nitrát és cellulóz-triacetát alapú filmekre koncentrált, mivel a közgyűjtemények filmanyagának tetemes részét ezek teszik ki.

Kidolgoztam a filmhordozók szabad savtartalmának üvegelektrodás pH-mérését és a filmhordozók ammóniás kezelési módszerét gőzfázisban. Ilyen jellegű eljárásra a szakirodalomban, tudomásom szerint, nem található utalás.

Megfigyeléseim arra engednek következtetni, hogy a filmek savas lebomlása nemcsak passzív módon, a tárolás körülményeinek optimalizálásával lassítható, hanem a folyamat ellen egyes filmek esetében a felgyülemlett savak semlegesítésével aktívan is fel lehet lépni. A kidolgozott semlegesítési módszer természetesen kísérleti stádiumban van, a gyakorlatban való alkalmazását további kísérleteknek kell megelőzniük.

Lényeges a kezelt filmminták hosszú távú viselkedésének nyomon követése, természetes öregedési folyamataik megfigyelése és mesterséges öregítési tesztek elvégzése a jövőben.

## 2. ESCHER KÁROLY ÉLETE ÉS MUNKÁSSÁGA

### 2.1. Élete, pályájának főbb állomásai

Escher Károly 1890. október 22-én született Szekszárdon. Apja Escher Béla iparos, anyja Sági Ilona. A család 1899-ben költözött Budapestre. Már korán érdeklődést mutatott a fényképezés iránt. Tíz éves korában saját maga készített kamerát egy szivarosdobozból. Első igazi fényképezőgépére két évvel később tett szert. Egyik iskolatársa segítségével készítette első felvételeit. A polgári iskola elvégzése után géplakatos inas lett a Ganz Gyárban. Az inasiskolában a gyakorlati munka mellett heti egy alkalommal műszaki rajzórát is tartottak, ezt szerette a legjobban. Szervezete azonban nem bírta a megerőltető fizikai munkát. Három hónapig betegeskedett, majd Kellner Jenő rajzoktató főmérnök közbenjárására két év inaskodás után felszabadították és 1908-tól, mint műszaki rajzoló folytatta munkáját a Ganz Gyár Általános Gépészeti Osztályán. Ekkor kezdett komolyan foglalkozni a fényképezéssel. Itt találkozott egy fiatal mérnökkel, Belházy Imrével, aki ekkoriban már nemzetközi és hazai kiállítások résztvevője és – a magyar művészi fotográfia egyik ismert személyiségeként – tagja volt az akkori fotóművész egyesületnek.<sup>2</sup> Belházy szárnyai alá vette a fényképezés iránt lelkesen érdeklődő Eschert. A köré gyűlt fotó-amatőrökből álló baráti társaság tagjai vasárnaponként fotókirándulásokra mentek, és a fényképezés új irányzatairól, technikáiról beszélgettek, vitatkoztak, megosztották egymással tapasztalataikat.

1911-ben a Schlick-Nicolson-féle gépgyár műszaki rajzolója és műszaki tisztviselője lett, lényegesen magasabb fizetéssel, így lehetősége nyílt korszerű fényképezőgépet, nagyítógépet és objektíveket vásárolni. Új kollégáiból álló lelkes fiatal amatőrök csoportja gyűlt köréje, akik számára már ő volt az „oktató”.<sup>3</sup> Továbbra is tartotta a kapcsolatot Belházyval, és együtt folytatták fotókirándulásaikat. Ekkoriban sajátította el – Belházy irányításával – a bromolajnyomat<sup>4</sup> készítésének technikáját. „Riportfényképezés” című könyvében részletesen ismerteti ezt az eljárást, és így ír róla: „(...) ez a művészi technika megérdemli, hogy ne menjen feledésbe (...) mert egészen meglepő hatású, szép, különleges képeket lehet vele készíteni.”<sup>5</sup> 1916-ban, egy merész elhatározással, felmondta addigi állását, és az akkoriban induló magyar filmgyártásban próbált szerencsét. „Jó fotográfus voltam és átlagon felüli technikus. Úgy éreztem, e kettős tudás birtokában jó filmoperatőr lehetek.”<sup>6</sup> Frölich János és Fodor Aladár hírlapírók vállalatánál, a Kinoriportnál helyezkedett el, és készített heti híradókat, filmezett futballmeccseket. Az Astra Filmgyár, majd a Star Stúdió operatőreként játékfilmeket forgatott.<sup>7</sup>

1919-ben a Tanácsköztársaság forradalmi filmhíradója, a Vörös Film Riport operatőreként készített híradófilmeket az eseményekről. Filmre vette többek között Fedák Sárít, amint toborzót énekel egy teherautó tetejéről, és megörökítette „Az első szabad május elseje” ünneplését is.

1920. március 14-én feleségül vette Kliment Erzsébetet, aki abban az időben valószínűleg színésznőként, vagy táncosnőként lépett fel a Steinhardt mulatóban.<sup>8</sup>

A Tanácsköztársaság leverése után megerősödő jobboldali rendszerben a filmipar számos alkotója elhagyta az országot, köztük a később világhíressé lett Korda Sándor és Kertész Mihály. Ez az időszak egybeesett a hangosfilm megjelenésével, ami miatt a magyar

<sup>2</sup> Kincses Károly: Escher Károly, In: Fotóriporter Escher szám, 2000, p. 22

<sup>3</sup> Escher Károly: Riportfényképezés, Fotókönyvtár 5, Műszaki Kiadó, Budapest, 1959, p. 119

<sup>4</sup> Az eljárást az 5.2.1. alfejezet tárgyalja.

<sup>5</sup> Escher Károly: Riportfényképezés, Fotókönyvtár 5, Műszaki Kiadó, Budapest, 1959, p. 122

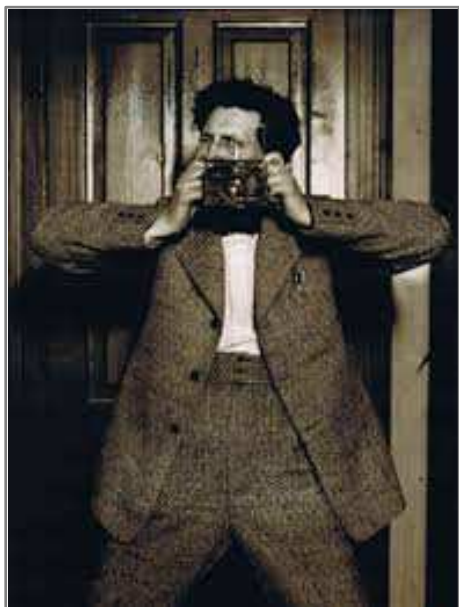
<sup>6</sup> Escher Károly: Riportfényképezés, Fotókönyvtár 5, Műszaki Kiadó, Budapest, 1959, *Filmoperatőr koromról* című fejezet, p. 122

<sup>7</sup> Az ismert némafilmek adatait az 1. melléklet tartalmazza.

<sup>8</sup> Albertini Béla: Escher Károly (1890-1966), In: Fotóriporter, 2010/4, p. 20



filmgyártás átmenetileg válságba került. Néhány évnek kellett eltelnie, amíg a magyar hangosfilmgyártás beindult. Ezt Escher nem várta meg, Balogh Rudolf és Mihályfi Ernő felkérésére az Est Lapokhoz szerződött fotóriporternek, ahol a Berlinbe távozott Munkácsi Márton<sup>9</sup> helyét vette át. „1928-ban, 38 éves koromban, végre nagy kerülővel, vargabetűvel eljutottam oda, ahová tudatosan, vagy öntudatlanul mindig készültem, ahhoz a szakmához, amely tulajdonképpen hivatásom volt: a fotoriportázshoz”<sup>10</sup> (1-2. kép).



1. kép: Escher Károly fényképezőgépes önarcképe



2. kép: A Művészeti Osztály oldala a 80 éves Pesti Napló Ajándékalbumában (1930)

Az Est Lapokhoz tartozott a Magyarország, a Pesti Napló és a Pesti Napló Képes Melléklete, képei főként ez utóbbiban jelentek meg.

1931-ben, Londonban jelent meg a Modern Photography című könyv, „amely a világ legjobb és legismertebb modern fotóművészeinek száz válogatott munkáját tartalmazza”.<sup>11</sup> A magyar képek szerzői: Munkácsi Márton, Balogh Rudolf, Bortnyik Sándor, Kelen Margit, Moholy-Nagy László, André Kertész, Pécsi József és Escher Károly. Mr. Last, a kötet egyik szerkesztője különösen Escher munkáit dicsérte, akit „a ma legmodernebb szemű fotográfusának” nevezett.<sup>12</sup>

<sup>9</sup> Munkácsi Márton (1896-1963) világhírű fotográfus, Budapest után Berlinben, majd New Yorkban élt és alkotott.

<sup>10</sup> Escher Károly: Riportfényképezés, Fotókönyvtár 5, Műszaki Kiadó, Budapest, 1959, p. 125

<sup>11</sup> Az Est, 1931. 209. szám, p. 6

<sup>12</sup> Albertini Béla: Escher Károly (1890-1966), In: Fotóriporter, 2010/4, p. 28

Képeivel több művészfotó-kiállításon is részt vett. 1934-ben, a milánói Iparművészeti Világkiállításon díjat kapott. Az 1938-as Velencei Biennálén munkáját ezüstéremmel jutalmazták. 1939-ben, több más liberális sajtóorgánus mellett, az Est Lapok is a zsidótlanítás (sajtócenzúra) áldozatává vált. 1940 és 1945 között Escher a Hídban, Zilahy Lajos író, újságíró hetilapjában és a Film Színház Irodalomban publikált képeket. 1945 után a Képes Világ, a Kis Újság, a Képes Figyelő, 1952 és 1953 között nyugdíjazásáig, a Városépítési Tervező Iroda (VÁTI), majd nyugdíjasként a Hungarian Foreign Trade/Ungarischer Aussenhandel munkatársa volt. Magánéletében változás állt be. Kliment Erzsébettel kötött házasságát 1951 tavaszán felbontották, majd 1953. június 2-án újra nősült. Második felesége Berczel Kornélia, a Fővárosi Szabó Ervin Könyvtár munkatársa volt.

Egyik alapító tagja volt az 1956. július 28-án megalakult Magyar Fotóművészek Szövetségének. 1957-ben rendezték Budapesten az első Nemzetközi Művészi Fotókiállítást, ahol Escher is szerepelt a „Havas eső” című képpel. 1958-ban Vajda Miklóssal közösen könyvet készítettek az 1951-ben, tragikus körülmények között meghalt Bajor Gizi színművésznőről. Ugyanebben az évben jelent meg a Corvina Kiadó gondozásában a Magyar Fotóművészek Szövetségének évkönyve, benne a „Hinta” címet viselő Escher-fotóval. 1959-ben Budapesten, a Magyar Fotóművészek Szövetsége által harmadik alkalommal megrendezett Nemzetközi Művészi Fotókiállításon nagy aranyérmes lett. 1964-ben a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa a Munka Érdemrend ezüst fokozatával tüntette ki. A Fotóművészet Nemzetközi Szövetsége, a FIAP (Fédération Internationale de l'Art Photographique) előbb A Fotóművészet Nemzetközi Szövetségének Művésze (AFIAP-Artiste de la Fédération Internationale de l'Art Photographique), majd 1964-ben, a Magyar Fotóművészek Szövetsége felterjesztése nyomán, a Fotóművészet Nemzetközi Szövetségének Kiválósága (EFIAP-Excellence de la Fédération Internationale de l'Art Photographique) címet adományozta neki. Első önálló kiállítása, nagyon is megkésve, 1965. március 6-án, a Magyar Nemzeti Galériában nyílt meg. A kiállítást Kass János rendezte és Mihályfi Ernő nyitotta meg. Ugyanebben az évben, 75. születésnapja alkalmából megkapta a Magyar Népköztársaság Érdemes Művésze címet. Idős korában tanított a MÚOSZ (Magyar Újságírók Országos Szövetsége) fotóriporter-iskolájában. Hosszan tartó betegség után 1966. február 6-án halt meg. Temetése február 24-én volt a Farkasréti temetőben. A magyar sajtófotó egyik fontos kitüntetése az ő nevét viseli.

## 2.2. Munkamódszere, filozófiája

A fényképriport terén Escher nem követte a kor szokásait. Kollégáival szemben, akik magnéziumos villanófény mellett, gyakran állványt igénylő lemezes gépekkel készítették felvételeiket, ő az elsők között használt nagy fényerejű, 1,5-es objektívvel felszerelt kisfilmes gépet. Az adott helyszínen Contax gépével könnyen és feltűnés nélkül dolgozhatott, megőrizve a helyzet természetességét. Véleménye szerint a riporternek minden esetben arra kell törekednie, hogy a felvételt adott fénynél készítse el, mivel a vaku használatával „beavatkozunk a környezet fényviszonyaiba, az eseményt kiszakítjuk valóságos hangulatából, hitelességből, mesterkéltté, csinálttá tesszük”.<sup>13</sup> Szintén az elsők között alkalmazta a bemozdulásos életlenséget, amivel az addig tüéles, statikus képekhez szokott szakmai körökben vitákat váltott ki (3-4. kép).

<sup>13</sup> Escher Károly: Riportfényképezés, Fotókönyvtár 5, Műszaki Kiadó, Budapest, 1959, p. 90



3. kép: Escher Károly: „Az apokalipszis lova” (1937)



4. kép: Escher Károly: „A csodálatos mandarin” (1957)

A hazai újságírásban addig alárendelt szerepet betöltő fénykép az ő felvételeivel vált a szöveggel egyenrangúvá. Erről maga Escher mesél egy jellemző történetet a harmincas évekből. Egy színházi képeslap szerkesztője, neves újságíró, riportot készített Bajor Gizivel, a kor ünnepelt színészeivel. Escher is részt vett a riporton, és felvételeket készített a művésznőről. Másnap a szerkesztő, látva Escher előző nap készített felvételeit, összetépte a már megírt nyolc oldalas szöveget és így szólt: „Bajor Giziről a jövő számban csak képriport jön. Legfeljebb aláírásokat diktálok a képekhez.”<sup>14</sup>

Fél évszázados pályafutása során tudósított szinte minden, a korabeli Magyarországon fontos és érdekes helyszínről, eseményről, személyről. Készített pillanatfelvételeket politikusokról, államférfiakról, a művészeti élet szereplőiről (**5-6. kép**), az utca emberéről, tudósított sporteseményekről, színházi előadásokról, koncertekről. Számos portrét készített képzőművészekről. „Igazán jó műterem-riportot (...) szinte csakis úgy lehet készíteni, ha a művészhez meleg és bizalmas régi barátság fűz”.<sup>15</sup> Ilyen barátságot ápolt többek között Kovács Margittal, Bernáth Auréllal, Derkovits Gyulával, vagy Szőnyi Istvánnal. Szőnyi István „Esernyők” című festményét Escher Károly „Havas eső” című képe ihlette, ami a New York-palota egyik szerkesztőségének ablakából készült (**7-8. kép**). A felvétel a Pesti Napló képes mellékletében jelent meg, és a festőművésznek annyira megtetszett, hogy meghívta magához Eschert, hogy átnézze a témáról készült teljes sorozatot. Ekkortól datálódott kettőjük barátsága.<sup>16</sup>

<sup>14</sup> Escher Károly: Riportfényképezés, Fotókönyvtár 5, Műszaki Kiadó, Budapest, 1959, p. 24

<sup>15</sup> Escher Károly: Riportfényképezés, Fotókönyvtár 5, Műszaki Kiadó, Budapest, 1959, p. 44

<sup>16</sup> Mihályfi Ernő: Foto Escher, Corvina Kiadó, Budapest, 1966, p. 10



5. kép: Escher Károly: „Ferenczy Noémi festőművésznő” (1940)



6. kép: Escher Károly: „Jávor Pál fényképez”



7. kép: Escher Károly: „Havas eső” (1928)



8. kép: Szőnyi István: „Események” (1939)

Amikor a biatorbágyi merénylet éjszakáján riportot készített, egy lelkes segítő mutatta meg neki a helyszínt, a vasúti töltésen, a sínek között elhelyezett „villamos battériákat, amivel a robbantást csinálták”. Ez a személy mindenáron szeretett volna rákerülni a fotókra, amit Escher ügyesen kikerült. Búcsúzáskor kezet fogtak és bemutatkoztak egymásnak. Az úriembert Matuska Szilveszternek hívták. „ (...) három hét múlva, amikor már kétségtelenül tudták, hogy ő a tettes és sehonnan sem tudtunk Matuska-képet szerezni, már napok óta dagadt fejjel jártam. – Dagadt volt a sok képletes falba veréstől, amire magamat ítéltem. Hű! Mi lesz itt, ha a szerkesztőség megtudja, hogy formálisan elzavartam a képeimről Matuska Szilvesztert, hogy ne zavarja a képet egy gépbe bámuló fapofa (...)”.<sup>17</sup>

Munkásságának fontos részét képezik a szociofotók, melyek társadalomkritikai alkotások. Az elesettekről, a társadalom perifériájára szorultakról, nyomortelepekről készült riportjai mély humanizmusát tükrözik. Tudósításain keresztül, a változtatás és jobbítás szándékával hívta fel a figyelmet a társadalmi igazságtalanságokra. Szociofotóinak drámai erejét bizonyítja az „Amit nem tudtok rólunk” című, soha meg nem valósult könyvének kéziratában olvasható visszaemlékezése; az Est Lapokban megjelent nyomortelep riportjai akkora felzúdulást keltettek hivatalos körökben, hogy a pesterzsébeti Hangya-telepet rövidesen fel kellett számolni<sup>18</sup> (9. kép).



9. kép: Escher Károly: „Ikersecs emők a Hangyatelepen”

A komor képek mellett munkásságában a néha csupán vicces, máskor szarkasztikus, vagy groteszk humor is megjelenik.

Az elkészült fotókat alapanyagának tekintette. Egyes felvételeinek címét, készítési dátumát megváltoztatta, az adott szituációhoz, témához, eseményhez igazította.<sup>19</sup>

<sup>17</sup> Albertini Béla: Escher Károly (1890-1966), In: Fotóriporter 2010/4, p. 26

<sup>18</sup> Kincses Károly: Escher Károly, In: Fotóriporter, 2000/Escher szám, p. 32

<sup>19</sup> Stemplerné Balog Ilona: Nem akkor, nem ott... Új adatok Escher Károly ismert képeiről, In: Fotóművészet, 2011/4, pp. 106-116

Riportfényképezés című könyvében Escher így vélekedik: „A jól sikerült interjú-képek aranytartalékká válnak a fotós kezében, még ha nem is kerülnek azonnal, s mind közlésre. A jól rendezett archívum kiapadhatatlan bányája az ötleteknek, visszapillantó riportsorozatoknak. Mert ami most, ebben a riportban nem kell, nem illik a mondanivalóhoz, majd kell másutt, holnap vagy holnapután, egy másik cikkbe, lapba.”<sup>20</sup>

Másik tervezett könyve „A magyar film története. A magyar filmgyártás hősora” címet viselte volna.<sup>21</sup> Ebben Escher annak a tizenkét évnek a tapasztalatait gyűjtötte volna össze, amelyeket filmoperatőrként szerzett a hazai filmgyártás korai éveiben. „A magyarországi filmipar kezdeteitől ott voltam, egy anekdotázó dokumentumokra épülő könyvet képezek el.”<sup>22</sup>

### 2.3. Kiállításai

1934: Iparművészeti Világkiállítás, Milánó; Országos Magyar Iparművészeti Társulat kiállítása; 1935: MAOSZ Jubiláris Kiállítás, Budapest; 1938: Velencei Biennálé; 1957: Nemzetközi Fotóművészeti Kiállítás (Nemzeti Szalon) Budapest; 1959: III. Nemzetközi Művészi Fényképkiállítás, Budapest; 1965. március, Nemzeti Galéria: első önálló kiállítása; Fotó Világkiállítás, Hamburg; 1966: Magyar Írók Arcképei, Budapest; A Magyar fotóművészet 125 éve, Magyar Nemzeti Galéria, Budapest; 1977: Tegnap és Ma, Szolnok; 1978: Escher Károly és Pécsi József emlékkiállítása, A Magyar Fotóművészek Szövetsége vándorkiállítása, Székesfehérvár; 1981: Tény-Kép, Múcsarnok, Budapest; 1984: La Photographie Hongroise 1900-1945, Bibliothèque Forney, Párizs; 2000: Escher Károly emlékkiállítás, Néprajzi Múzeum; 2010: Rejtőzködő Életmű, Országos Széchényi Könyvtár, Budapest, Az Ismeretlen ismerős - Escher Károly életmű kiállítása, Magyar Fotográfusok Háza – Mai Manó Ház, Budapest, „Foto Escher” – emlékkiállítás, József Attila Klub, Budapest.

### 2.4. Escher Károly nevéhez köthető könyvek

Tábori Pál: *A nemzetközi örs. Kilenc cserkész kalandjai*, Singer és Wolfner Irodalmi Intézet R.-T., Budapest, 1930. 189 oldal.

A kötet Lord Robert Baden-Powell<sup>23</sup> előszavával és Escher Károly húsz fénykép illusztrációjával jelent meg.

Escher Károly - Vajda Miklós: *Bajor Gizi*, Magvető Kiadó, Budapest, 1958. 217 oldal.  
A kötet Escher Károly fényképeivel, Escher Károly, Gobbi Hilda, Hatvany Lajos, Kárpáti Aurél, Keresztury Dezső, Németh Antal, Rajnai Gábor, Tamási Áron és Vajda Miklós visszaemlékezésével, Vajda Miklós szerkesztésében jelent meg.

Escher Károly: *Riportfényképezés*, Fotókönyvtár 5, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1959. 132 oldal.

A kötet „Mi a fotoriport?”, „A fotoriport műfajai”, „A fotoriport technikája”, „Fejezetek a fotoriport hősorából” című fejezeteket tartalmazza, a függelékben Escher elmeséli a Petőfi-dagerrotípa kezelésének körülményeit és a beavatkozás történetét.

<sup>20</sup> Escher Károly: *Riportfényképezés*, Fotókönyvtár 5, Műszaki Kiadó, Budapest, 1959, p. 26

<sup>21</sup> A könyv szinopszisa a Gadányi gyűjteményben található. (Albertini Béla: Escher Károly (1890-1966), In: *Fotóriporter* 2010/4, p. 20)

<sup>22</sup> Gadányi György: Gondolataim Escher-emlékeim rendezése közben, In: *Fotóriporter*, 2000/ Escher Károly szám, p. 1

<sup>23</sup> Robert Baden-Powell, Baden-Powell első lordja (1857–1941), a nemzetközi cserkészmozgalom megalapítója

Mihályfi Ernő: *Foto Escher*, Corvina Kiadó, Budapest, 1966. 64 oldal.  
Escher Károly pályájáról eddig csupán ez az egy könyv készült. A Fotóművészeti Kiskönyvtár sorozata ezzel a kis kötettel indult, benne Mihályfi Ernő tanulmányával és 63 fényképpel. A már nagyon beteg Escher még maga segített a sorozat szerkesztőjének, Kálmán Katának kiválogatni a kötetbe kerülő felvételeket.

Várnai Péter: *Ferencsik János* (interjú és fotóalbum), Zeneműkiadó Vállalat, Budapest, 1972. 24 oldal.  
A karmester életének 65., operaházi működésének 45. évfordulójára készült interjú könyv, Escher Károly felvételeivel.

Kincses Károly: *Fotográfusok - made in Hungary. Akik elmentek / Akik maradtak*, Magyar Fotográfiai Múzeum, Kecskemét, 1998. 319 oldal.

A könyv a világhírű magyar származású fotográfusok – Brassai, Moholy-Nagy, Capa, Kertész, Kepes - képei mellett a Magyarországon maradt fotósok – Pécsi József, Balogh Rudolf, Escher Károly, Kálmán Kata, stb. - alkotásait gyűjtötte össze.

Móser Zoltán (szerk.): *Escher Olvasókönyv*, Illyés Gyula Könyvtár, Szekszárd, 2012. 60 oldal.

Az Escher-felvételek mellett, az azokra adott irodalmi reflexiók, versek, esszék olvashatók többek között Esterházy Péter, Lackfi János, Vörös István, Szigethy Gábor, Szabó T. Anna, Parti Nagy Lajos tollából.

Évek óta készülöben van egy Escher nagymonográfia, de ennek megjelenése továbbra is várat magára (10. kép).



10. kép: A Mester képei társaságában

### 3. ESCHER ÉS A PETŐFI-DAGERROTÍPIA

*Escher Károlyt egész életében izgatták az új, megoldásra váró feladatok, szerette és kereste a szakmai kihívásokat. Több évtizedes pályája során a felvételkedés és kidolgozás terén technikai újítások sorát kísérletezte ki. Szakmai tekintélyének köszönhetően őt bízták meg a korábban elveszettek hitt, majd 1948-ban felkutatott Petőfi-dagerrotípiára „megújításával”. A kor technikai színvonalának és tudásának megfelelően elvégzett beavatkozás nyomán sikerült megismerni Petőfi egyetlen hiteles fényképét.*

*Restaurátorként fontosnak tartottam, hogy a dagerrotípi-restaurálás és -konzerválás témakörének értekezésemben külön fejezetet szenteljek. A restaurátor-szakmai állásfoglalások időbeni változását és fejlődését is jól illusztrálja a Petőfi-dagerrotípián Escher által elvégzett beavatkozás megítélése.*

#### 3.1. A dagerrotípi készítése

A dagerrotípi felfedezése Louis-Jacques-Mandé Daguerre nevéhez fűződik. Az újdonságról szóló hivatalos bejelentést Francois Dominique Arago csillagász, az Akadémia titkára és képviselő tette a Francia Tudományos Akadémia rendes ülésén, 1839. január 7-én. Ez a fényképezési technika egyike a legkorábbiaknak, 1839-től 1859-ig volt általános használatban, az Egyesült Államokban alkalmazták a legtovább. A történelmi Magyarországon működő félszáz, ismert hivatásos fényképész körében találjuk Strelisky Lipótot, Marastoni Jakabot, Góla Ádámot, Veress Ferencet és Kawalki Lajost. A műkedvelő dagerrotípiák között szerepel, többek között, báró Apor Károly, Egressy Gábor, Jedlik Ányos és Petzval József.

A kép direkt pozitív, vagyis negatív közbeiktatása nélkül készült. Ebből adódóan minden dagerrotípi egyedi példány. A kép hordozója ezüstözött rézlemez, ritkábban tömör ezüst lemez. Kezdetben a rézlemezre vékony ezüst fóliát vittek fel, majd 1845-től kezdve galvánézüstözték a lemezeket. A képet fémezüst és ezüstamalgám<sup>24</sup> alkotja. Kötőanyaga nincs, ebből adódóan a kép fokozottan érzékeny a különféle fizikai behatásokra.

A lemezt jó (később jód és bróm vagy jód és klór) gőzben érzékenyítették. Ehhez a művelethez speciális fadobozra volt szükség, aminek az alján porcelán tálkában helyezték el a jódot. A folyamat során a lemez felületén egy vékony ezüst-halogenid réteg jött létre. Ennek fényérzékenységét használták fel a kép elkészítéséhez. A fényérzékeny lemezt kamerába helyezték és exponálták. Kezdetben az expozíciós idő akár fél óra is lehetett. A technológia tökéletesítésével ez hamarosan 10-60 másodpercre csökkent. A keletkezett látens kép előhívása szintén egy speciális fadobozban történt. Ebben gyertyával, vagy borszeszégővel higanyt melegítettek. A párolgó higany gőze a lemez fény érte helyein az ezüsttel amalgámot képezett. Tehát amikor egy dagerrotípiát sötét felülettel tükröztetve szemlélünk, a világos részeken az ezüst-amalgámot, míg a sötét részeken magát az ezüstözött lemez fémezüstjét látjuk. Az utolsó lépés a kép fixálása volt. Ezt nátrium-tioszulfát oldatban végezték. Ekkor a fényt nem kapott részokről leoldódott a nem exponált ezüst-halogenid. 1842-től az elkészült dagerrotípiát melegített arany-klorid oldattal tették tartósabbá és kontrasztosabbá.

A felvétel általában oldalfordított volt, de a kamera átalakításával, vagy tükrözéssel közbeiktatásával készültek oldalhelyes dagerrotípiák is.

Méretei mm-ben: mammut lemez: 330x432, extra lemez (imperial): 280x330, egész lemez: 165x216, kétharmad lemez (sztereo dagerrotípiához): 162x144, fél lemez: 165x120,

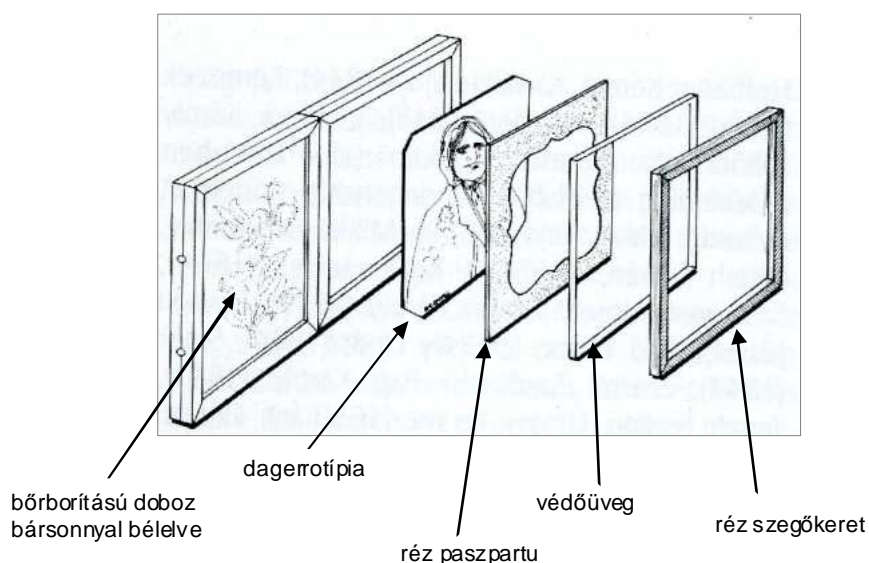
<sup>24</sup> Az amalgám a higanynak más fémekkel alkotott ötvözet.



harmad lemez: 101x127, negyed lemez: 110x83, hatod lemez: 64x83, nyolcad lemez: 80x54, kilenced lemez: 70x54.

A dagerrotípia, mint minden ezüsttartalmú tárgy, fokozottan hajlamos a levegőben lévő oxidáló gázok okozta korrózióra. Ennek kiküszöbölésére az elkészült képet installációban, a levegőtől elzárva helyezték el. Ez az installáció többnyire egy hátlapból, magából a lemezből, egy, a kép elé helyezett fém-, bársony-, vagy papír-paszpartuból, egy üveglapból és az egészet körben lezáró ragasztószalagból, vagy fémpántból állt<sup>25</sup> (11. kép). Az ily módon lezárt csomagot azután rendszerint tokba, dobozba tették (12-13. kép).

Az installáció sémája



11. kép: Dagerrotíp lemez installációjának általános sémája



12. kép: (Közép-) kelet-európai típusú installáció



13. kép: Amerikai típusú installáció

<sup>25</sup> Az egyes installáció típusokról a <http://archfoto.atpspace.eu/daginst.html> (2014 10) oldalon lehet bővebben tájékozódni.

### 3.2. A dagerrotípiák károsodásai

A dagerrotípiát károsító tényezők sokfélék és összetettek, a különféle faktorok kölcsönhatásban vannak egymással. Mivel kompozit tárgyról van szó, a dagerrotípiák károsodásait minden esetben az installáció anyagainak és azok bomlásának, öregedésének, valamint a hőmérséklet és a relatív páratartalom szintjének figyelembevételével kell vizsgálni.

Jellegzetes károsodás a dagerrotíp lemez ezüstretegének korróziója, amely az oxidáló gázok bejutási irányában, általában a szélektől a kép közepe felé terjed (**14-15. kép**). Ezt a korróziós réteget főként ezüst-szulfid, illetve ezüst-oxid alkotja. A fémezüst ezüst-szulfiddá történő oxidációjáért a levegőben lévő kéntartalmú gázok mellett, az installáció egyes elemeinek kéntartalma is felelős. A hőmérséklet ingadozása és a magas relatív páratartalom felgyorsítja az installáció elemeinek bomlási folyamatait és ezzel elősegíti az ezüstkorrózió kialakulását. Az installáció nélküli, vagy roncsolódott installációjú dagerrotípiát a kémiai károsodás mellett a fizikai behatások is fokozottan veszélyeztetik. Mivel a képnek nincs kötőanyaga, ezért az a lemez felületéről könnyen letörölhető. Fontos szólni az installáció üvegének korróziójáról. Magas, illetve ingadozó relatív páratartalmú környezetben a védőüveg belső felületén nedvesség csapódhat le, aminek következtében a síküvegből alkáli fémek ionjai oldódnak ki, és lúgos kémhatású korróziós termékeket képeznek az üveg belső felületén. Ezek a lúgos kémhatású cseppek a dagerrotípiák felületére jutva további kémiai folyamatokat idéznek elő a lemezen. A repedt, vagy törött, hiányos védőüveg a levegőben lévő oxidáló gázok installációba történő bejutását teszi lehetővé (**12. kép**).

Az ezüstkorrózió már a korai évektől problémát jelentett. Annak biztonságos, a lemezre rövid és hosszú távon sem ártalmas eltávolítása azóta is fejtörést okoz a kutatóknak. A korábban biztonságosnak ítélt tisztítási módszerekről ma már tudjuk, hogy azok a dagerrotípiák további romlását idézik elő. Mind a korábban széles körben alkalmazott kálium-cianidos, mind az azt leváltó tioúrea<sup>26</sup>, foszforsavas kezelés belemar a lemez felületébe, megváltoztatja a kép mikrostruktúráját és új korróziós termékek (ezüst-cianid, illetve ezüst-tioúrea komplexek, ezüst-foszfát) keletkezését segíti elő a lemezen.<sup>27</sup>



14-15. kép: Korróziós réteg a dagerrotíp lemezek felületén

<sup>26</sup> Tioúrea = tiokarbamid

<sup>27</sup> Barger, White: *The Daguerrotype; Nineteenth-Century Technology and Modern Science*, Smithsonian Institution Press, Washington, 1991, pp. 169-172

### 3.3. A dagerrotípiá-restaurálás történetének rövid áttekintése

1850 októberében Párizsban, alig tíz évvel a dagerrotípiá szabadalmaztatását követően jelent meg az egyik legkorábbi publikáció a kálium-cianidos tisztítás technikájáról. Eugène Vaillat, a Francia Fotográfiai Társaság alapítója, fényképész adta közre „Foltos, oxidálódott régi felvételek visszaállításának módszere eredeti állapotukba” címmel.<sup>28</sup> Itt Vaillat ismerteti a dagerrotíp lemezeken megfigyelhető, főleg a szélektől befelé terjedő ezüstkorrózió jelenségét, és ajánl egy egyszerű, gyorsan elvégezhető, mindössze 4-5 perces kezelést ennek a korróziós rétegnek az eltüntetésére. A leírás szerint a kálium-cianidos fürdő nemcsak egyszer alkalmazható, hanem a korróziós réteg újbóli megjelenésekor megismételhető, akár többször is. Ez az 1850-ben publikált módszer több mint száz évig volt használatban dagerrotípiák megújítására.

Charles van Ravenswaay, aki 1946-tól 1962-ig volt a Missouri Historical Society igazgatója, 1956-ban jelentetett meg egy cikket „Egy tökéletesített módszer dagerrotípiák restaurálására” címmel.<sup>29</sup> Itt említést tesz arról a megfigyelésről, hogy a kálium-cianidos módszer milyen ártalmas a dagerrotípiára, mivel az oldat nemcsak a korróziós réteget távolítja el, de egyúttal belemar a lemez felületébe is, így tönkreteszi a kép élességét és mélységét, az eredetileg tükröző felület bemattul. Ravenswaay a tioureás és foszforsavas fürdőt javasolja, amelynek előnye, hogy a dagerrotíp lemez megtartja eredeti tükröző felületét, ugyanakkor a korróziós réteg teljesen eltűnik. A tioureás, foszforsavas fürdőt többször megismételhetőnek tartotta, ugyanakkor felhívta a figyelmet arra, hogy a korábban kálium-cianiddal kezelt lemezek esetében a végeredmény kevésbé látványos, mint a nem kezelt lemezeknél. Irving Pobborsky, aki 38 éven át volt a Rochester Institute of Technology kutatója, 1978-ban a „Dagerrotípiá megőrzés; Az ezüstkorrózió eltávolításának problémái” címmel megjelent írásában<sup>30</sup> a tioureával kezelt dagerrotípiák felületén megjelenő barnás, fekete, pontszerű elváltozások, az úgynevezett dagerrotípiá-himlő okán további kutatások szükségességét vetette fel. Pobborsky cikkének konklúziója az volt, hogy amíg nem áll rendelkezésre megfelelő mennyiségű kutatási eredmény, addig tartózkodni kell a különféle kezelőoldatok alkalmazásától.

Az American Institute for Conservation (AIC) részét képező Photographic Materials Group (PMG) 1979-ben moratóriumot hirdetett a dagerrotípiák kezelésére, mivel egyre több aggasztó adat gyűlt össze a tioureás tisztítási módszer károsító voltáról.

Alice Swan fotókonzervátor 1981-ben publikált „Dagerrotípiák megőrzése” című munkájában<sup>31</sup> a dagerrotípiák hosszú távú megőrzésénél azok megfelelő csomagolását és tárolási körülményeit emeli ki.

Grant Romer fotókonzervátor 1989-ben úgy fogalmazott, hogy nem valószínű, hogy valaha is lesz olyan univerzális dagerrotípiá tisztítási módszer, amely megfelel az etikus konzerválás kritériumainak. A hosszú távú megőrzés érdekében ő is a megfelelő csomagolás és tárolási körülmények biztosításának fontosságát hangsúlyozta.<sup>32</sup>

<sup>28</sup> Eugène Vaillat: Procédé pour remettre dans leur état primitif les anciennes épreuves tachées et oxidées, In: Readings in Conservation: Issues in the Conservation of Photographs, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2010. pp. 238-239

<sup>29</sup> Charles van Ravenswaay: An Improved Method for the Restoration of Daguerrotypes Image-Journal of Photography and Motion Pictures of the George Eastman House, Vol. 5, no.7, September, 1956. p. 156

<sup>30</sup> Irving Pobborsky: Daguerrotype Preservation: The Problems of Tamish Removal, Technology and Conservation, Summer 1978, pp. 40-45

<sup>31</sup> Alice Swan: The Preservation of Daguerrotypes [www.conservation-us.org](http://www.conservation-us.org) (2014 09)

<sup>32</sup> Grant B. Romer: Guidelines for the Administration and Care of Daguerrotype Collections, Conservation Administration News, no. 38, 1989, pp. 4-5



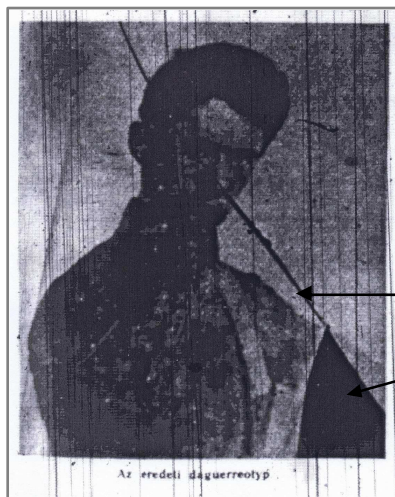
A visszaemlékezések tanúsága szerint Petőfi nem volt megelégedve a felvétellel, valószínűleg nem tartotta különösebben becsben a fotográfiát. Évtizedekkel később Petőfi István, a költő öccse úgy nyilatkozott, hogy „a kép annyira el volt mosódva, hogy azon csak egy görbült alaknak mintegy árnya látszott, az arc vonásai a legmerészebb képzelő tehetséggel sem voltak kivehetők”<sup>37</sup>.

A Petőfi család birtokából Petőfi Zoltánnak, a költő fiának 1870-ben bekövetkezett halála után a dagerrotípiá barátjához, Beliczay Imre pesti orvoshoz került. Beliczay felkérésére Doctor Albert fényképész<sup>38</sup> a dagerrotíp lemeztől reprodukciót készített, és vélhetően feljavítási kísérleteket is végzett a fényképen. Beliczayhoz írt, 1878-as keltezésű, német nyelvű levelében így ír: „Kedves Barátom! Csatolom Petőfi képét. Ha ezt te még további felhasználás céljára alkalmazni akarod, úgy sietned kell, mert a kép rajzolata szemmel láthatólag elhalványodik. Megfelelő kémiai kezeléssel ez felerősíthető. Rövidesen, amint lehet megyek. Öreg barátod: Albert.”<sup>39</sup>

Az elveszettnek hitt, rossz állapotú dagerrotípiára végül Rózsa Györgynek<sup>40</sup>, a Magyar Nemzeti Múzeum munkatársának kutatásai alapján 1948-ban, a Beliczay családnál, egy láda mélyén találták rá.

### 3.5. A Petőfi-dagerrotípiá restaurálása

A dagerrotípiá eredeti installációja (ha volt ilyen egyáltalán) nem maradt fenn.<sup>41</sup> Valamikor a múltban biztosan üveg alatt volt elhelyezve, erre utal a Múvelt Népbeli cikk egyik fényképe, amelyet Escher a beavatkozás előtt készített. Ezen jól látható a lemez felületén a védőüveg törésének, hiányának mentén keletkezett erőteljes ezüstkorrózió (**19. kép**). A lemez évtizedekig hányódott, mire Beliczay kezébe került. Doctor Albert fényképész korábban idézett levele Beliczayhoz, melyben a dagerrotípiá „kémiai kezeléssel történő felerősítését” javasolja, arra enged következtetni, hogy a korróziós réteg eltávolítását szolgáló beavatkozást ő, évtizedekkel Escher előtt, egyszer már elvégezte. A lemeztől Klösz György az 1870-es évek végén reprodukciót készített.



19. kép: A korábbi installáció törött, hiányos védőüvegére utaló korróziós feketedés a lemezen

<sup>37</sup> Szentmártoni Szabó Géza: „Tükör által homályosan”, Petőfi dagerrotíp arcképe <http://archfoto.atspace.eu> (2014 09)

<sup>38</sup> Doctor Albert (1818, vagy 1825 –1888) festő, Borsos József festőművésszel társulva fényképszámtermet vezetett.

<sup>39</sup> Szentmártoni Szabó Géza: „Tükör által homályosan”, Petőfi dagerrotíp arcképe <http://archfoto.atspace.eu> (2014 09)

<sup>40</sup> Rózsa György (1925–2008), művészettörténész, muzeológus, szaklapszerkesztő

<sup>41</sup> ARCHALTFOTOKONZERV <http://archfoto.atspace.eu> (2014 09)

A hazai dagerrotípiá restaurálás-történet azóta is vitatott momentuma az a beavatkozás, amelyet Escher Károly végzett a Petőfiről készült dagerrotípián, 1955-ben. Escher, Riportfényképezés című könyvének végén, tévesen az 1957-es évszámra emlékszik vissza. A beavatkozás előzményeiről, körülményeiről és eredményéről először 1955 októberében, a Művelt Nép hasábjain maga Escher számolt be.<sup>42</sup> A fényképekkel is illusztrált cikk címe: Petőfi egyetlen hiteles arcképe. A Foto 1956. szeptemberi számában, majd Riportfényképezés című, 1959-ben megjelent könyvének függelékében szintén ír a kálium-cianidos kezeléstről.

Escher ezt a módszert valószínűleg a 19-20. század fordulóján, a magyarul több kiadásban megjelent Fritz Schmidt: A gyakorlati fotografozás című kézikönyvből vehette át: ”A ‚Photogr. Nachrichten’ 1890. márczius 27-iki száma a ‚Brit. Journ. of Photogr.’ után a következő figyelemre méltó, BOLTON-tól eredő megjegyzést közli arra nézve, hogy miképpen lehet olajfestményt, mindennemű képet, daguerrotípiát, csillogó ezüstedényt reflexek és strukturájuk mellőzésével fotografálnunk. (...) Daguerrotípiát legkönnyebb a napon fotografálni. Sötét színű foltok eltávolítása végett előbb tiszta vízben áztatjuk s azután 1/10-os cziánkaálium oldatban. Ez által a kén ezüst, mely a vékony hártvány színeit okozta, feloldódik s a képek egészen újnak látszanak. Végül lepárolt vízzel gondosan leöblítjük és borszesz-lámpán megszáritjuk.”<sup>43</sup>

1953-ban a Magyar Nemzeti Múzeum Történelmi Képcsarnokának gyűjteményéből átadtak neki egy „teljesen tönkrement” dagerrotípiát, hogy azon kipróbálhassa a módszert a Nemzeti Múzeum restaurátor műhelyében. „Abszolút alkoholban leoldottam a képről az idők során ráakódott szennyet, zsírréteget, az évtizedek alatt képződött fátyolt. Utána desztillált vízben lemostam a képet, s 1%-os ciánkáli oldatba tettem. Közben állandóan figyeltem, hogy tűnik elő a kép. Előbb sejtelmesen, majd határozottan kibontakozott előttem – Kossuth Lajos egyik ismeretlen fényképe. Azt a megfigyelést tettem, hogy a ciános fürdővel csínján kell bánni, mert a hosszas fürösztés nem tesz jót a képnek. Egy idő után gyöngülni kezdtek a vonások, tehát gyorsan desztillált vízbe helyeztem, lemostam a képet. Kb. 5 perc a ciános kezelés optimális ideje.”<sup>44</sup> Ezt a dagerrotípiát még két másik követte, szintén a MNM Történelmi Képcsarnokának gyűjteményéből. Ezeket Escher ugyancsak elvégezte a beavatkozást. Az egyiket egy ismeretlen honvédtiszt, a másikon Kossuth Lajos képe vált láthatóvá. A három dagerrotípiá nem eredeti arckép, hanem Barabás Miklós, illetve August Prinzhofer grafikus ábrázolásainak reprodukciója.<sup>45</sup>

Escher 1955-ben kapta meg restaurálásra a Petőfi-dagerrotípiát. „Pontosan megismételtem a Kossuth-képnél bevált eljárást, most már gondosan ügyelve a cián fürdő időztetésére. S a kísérlet sikerült: előttünk állt Petőfi Sándor egyetlen hiteles fényképe, amelyet minden retus-beavatkozás nélkül, kizárólag vegyi úton hoztam vissza a megsemmisülésből. A drága ereklyét ma is őrzi a Petőfi Múzeum. Kifogástalan állapotban van, megnézheti bárki.”<sup>46</sup> Escher a kezelt dagerrotípiáról reprodukciót készített, amelyen oldalhelyessé változtatta a beállítást, valamint helyenként retusálta az általa készített felvételt. Ez a kép szintén megjelent a Művelt Nép 1955. októberi cikkében (**20-22. kép**).

<sup>42</sup> Művelt Nép, 1955. 6. évfolyam. 40. szám. október, pp. 2-3

<sup>43</sup> F. Schmidt: A gyakorlati fotografozás kézikönyve, Királyi Magyar Természettudományi Társulat Könyvkiadó Vállalata, Budapest, 1897, p. 123

<sup>44</sup> Escher Károly: Riportfényképezés, Fotókönyvtár 5, Műszaki Kiadó, Budapest, 1959, p. 132

<sup>45</sup> Stemlerné Balog Ilona: Escher Károly restaurálásai a Petőfi-dagerrotípiá előtt, In: Fotóművészet 2011/2, LIV. évfolyam, 2. szám

<sup>46</sup> Escher Károly: Riportfényképezés, Fotókönyvtár 5, Műszaki Kiadó, Budapest, 1959, p. 132



20. kép: Klösz György reprodukciója az oldal fordított dagerrotípiáról, vizitkártyán (1879)



21. kép: Escher Károly dagerrotípiáról készített oldalhelyes, retusált felvétele (1955)



22. kép: Az eredeti, oldalfordított dagerrotípia (2000)  
67x84 mm

### 3.6. A restaurálás utóélete

A fotós és restaurátor szakmában dolgozó szakemberek közül néhányan elítélően nyilatkoznak az Escher által végzett beavatkozásról. A Petőfi-dagerrotípiá mai állapotáért őt teszik felelőssé. Több ízben, több helyről hallottam olyan véleményt, hogy a fénykép állapota folyamatosan romlik, vagy teljesen tönkrement, mára szinte alig látható a Petőfi portré. A dagerrotípiáról a legutóbbi konzerválás során készített, szkennelt képen a fizikai sérülések és kopások mellett szabad szemmel is jól láthatóak a kálium-cianid okozta elváltozások, mint a képélesség és mélység csökkenése, az eredetileg tükröző ezüstfelület bemattulása (22. kép). Stemplerné Balog Ilona 2010 novemberében, a Magyar Nemzeti Múzeumban megrendezett 35. Nemzetközi Restaurátor Konferencián tartott előadásán mutatta be az Escher Károly által a Petőfi arckép előtt kezelt három dagerrotípiáról 1966-ban, 1972-ben, 1989-ben és 2010-ben készült felvételeket. A képek alapján a kálium-cianidos kezeléssel átesett dagerrotípiákon a beavatkozás óta eltelt ötven év után sem érzékelhető semmilyen vizuális úton felfedezhető romlás.<sup>47</sup> Véleményem szerint nem szabad szem elől téveszteni azt a tényt, hogy Escher a kor ismereteinek megfelelő színvonalon és minőségben végezte el a lemez tisztítását, a korróziós réteg eltávolítását. Charles van Ravenswaay cikke a kálium-cianidos kezelés ártalmasságáról csupán 1956-ban látott napvilágot az USA-ban. Azt megelőzően majd száz éven keresztül a kálium-cianidos fürdőt alkalmazták az ezüstkorrózió eltüntetésére dagerrotípiákról. Elgondolkodtató és óvatosságra int, hogy bár Ravenswaay nagyon helyesen mutatott rá a kálium-cianidos kezelés ártalmaira, ő ajánlotta először a tioureás-foszforsavas kezelést, mint megbízható módszert, amiről két évtized után bebizonyosodott, hogy szintén ártalmas, és visszafordíthatatlan folyamatokat indít el a dagerrotíp lemezen.

Összefoglalva, a dagerrotípiákra a legnagyobb veszélyt a levegőben lévő és az eredeti installáció elemeiből felszabaduló oxidáló gázok, valamint az eredeti installáció üvegénél lúgos bomlástermékei jelentik. Mai tudásunk szerint ezek a károsodások nem visszafordíthatóak, illetve egyelőre nincs a birtokunkban olyan megbízható módszer, amelyről kijelenthetnénk, hogy az minden dagerrotípiá esetében alkalmazható az ezüstkorrózió megszüntetésére. Ebből következően a konzerváló kezeléseknél és beavatkozásoknál szigorúan csak a dagerrotípiá installációs elemeire szabad korlátozódniuk.

### 3.7. A Petőfi-dagerrotípiá konzerválása, mai állapota

Flesch Bálint fényképész, fotókonzervátor elmondása szerint a dagerrotípiá az 1970-es évek végéig egy, a lemez méretével azonos méretű üveg mögé volt elhelyezve, az üveget barna színű enyves papírcsíkkal rögzítették a dagerrotíp lemez hátoldalához. Az üveg és a lemez képoldala között nem volt távtartó. Az enyves csík már meglehetősen rongálódott, az „installáció” nem védte a képet a levegőben lévő oxidáló gázoktól. Flesch Bálint ekkor eltávolította az üveget és a papírcsíkot, majd a dagerrotípiá lefényképezése után azt két új üveglap közé tette, a képoldalon savmentes kartonból készült paszpartut helyezte el távtartóként az üveg és a lemez közé. A csomagot, akkoriban nem lévén jobb megoldás, öntapadós szigetelőszalaggal ragasztotta körbe, hogy ezzel a levegő bejutását megakadályozza. A becsomagolt képet fém filmes dobozban helyezte el, amit figyelmeztető felirattal is ellátott.

Az 1980-as években hologram készült a lemezről és több ízben fényképezték, szkennelték, de minden esetben a védőcsomagolás megbontása nélkül. A Petőfi Irodalmi Múzeum állandó kiállítására Flesch Bálint „facsimilét” készített a lemezről. Az 1990-es

<sup>47</sup> Stemplerné Balog Ilona: Escher Károly - a Petőfi-dagerrotípiát megelőző restaurálásai 1953-ban, 35. Nemzetközi Restaurátor konferencia, MNM, Budapest, 2010. 11. 04.



években Ormos József, a Magyar Nemzeti Múzeum restaurátora állományvédelmi szempontból megfelelő anyagok felhasználásával új védőcsomagolást készített a dagerrotípiá számára. A lemezt ekkor Nagy György, a PIM munkatársa beszkenelte. Ezt követően a restaurátor a lemezt megfelelő vastagságú savmentes kartonba ültette, majd előre és hátra 2 mm vastagságú üveglapot helyezett és a csomagot körben Filmoplast P 90<sup>48</sup> ragasztószalaggal zárta le. Hajdú Zsófia, a MNM akkori papírrestaurátora korabeli, magyarországi analógia felhasználásával készített installációt a dagerrotípiá számára. A védőcsomagolással ellátott lemez a bársony borítású installációból szükség esetén kicsúsztható (23. kép).

A legutóbbi konzerválás óta eltelt idő, valamint a modern, PAT tanúsítvánnyal rendelkező anyagok<sup>49</sup> hozzáférhetősége okán, véleményem szerint indokolt lenne a meglévő csomagolás ellenőrzése, szükség esetén új védőcsomagolás készítése.



23. kép: A Petőfi-dagerrotípiá 2013 októberében

<sup>48</sup> Filmoplast P 90: egyik oldalán akril-ragasztóval bevont savmentes, öntapadós papírszalag.

<sup>49</sup> A PAT (Photographic Activity Test) ismertetése a 7.8. alfejezetben olvasható.

## **4. JELENTŐSEBB MAGYARORSZÁGI MAGÁN- ÉS KÖZGYŰJTEMÉNYEK ESCHER ANYAGA**

### **4.1. Magángyűjtemények**

A legjelentősebb, nem közgyűjteményben található Escher-anyag Gadányi György fotóművész tulajdonában van. Találhatók még Escher felvételek a Hübner család birtokában, Mórocz Csaba magángyűjteményében, valamint Howard Greenberg (New York), és elszórva más fotógyűjtők birtokában is.

### **4.2. Közgyűjtemények**

#### **4.2.1. Magyar Digitális Archívum és Filmintézet**

A Magyar Nemzeti Digitális Archívum és Filmintézetben tíz olyan némafilmről tudnak, amelynek Escher volt az operatőre.<sup>50</sup> A tíz film közül hét elveszett és csupán kettő van nézhető állapotban, ezekről DVD-másolat készült. A Dada című, 1919-ben forgatott cellulóz-nitrátos hordozójú film, amely korábban nedvességet kapott, nagyon rossz állapotban vár az esetleges restaurálásra.<sup>51</sup>

#### **4.2.2. Magyar Fotográfiai Múzeum**

A Magyar Fotográfiai Múzeumban Escher Károly neve alatt nyilvántartott felvételek száma 232. Ezek közül 34 negatív, amelyeknek anyaga cellulóz-acetát. A negatívak közül 27 eredeti Escher felvétel, a többi eredetiről készült repró negatív. A 198 pozitív felvétel jelentős része zselatinos ezüstkép. Ezekon kívül három brómolaj- és egy olajnyomat található a gyűjteményben, melyek a művész korai, festői korszakából származnak. A zselatinos ezüstképek és a negatívak témája nagyon sokféle: szociofotó, zsánerfotó, pillanatkép, életkép, portré, színházfotó. A portrék között sok híres művész, többek közt Barcsay Jenő, Beck Ödön Fülöp, Berény Róbert, Borsos Miklós, Csók István, Rippl-Rónai József, Aba Novák Vilmos, Babits Mihály, Móricz Zsigmond, Bartók Béla, vagy Ferenczy Noémi fotója is megtalálható.<sup>52</sup>

#### **4.2.3. Petőfi Irodalmi Múzeum**

A Petőfi Irodalmi Múzeum Művészeti és Relikvia Tár Fotógyűjteménye húsz, Escher Károly által készített felvételt őriz. Ezek pozitív képek, negatív a gyűjteményben nincs. A felvételek közt megtalálható Zilahy Lajos és Balázs Béla portréja, Thomas Mannról és József Attiláról, Karinthy Frigyesről, Molnár Ferencről, Móricz Zsigmondról, Veres Péterrel készített pillanatképek, valamint Eschernek a Petőfi-dagerrotípiáról készült fotói.<sup>53</sup>

<sup>50</sup> A filmekkel kapcsolatos adatok a 1. mellékletben olvashatók.

<sup>51</sup> Balogh Gyöngyi, a Magyar Nemzeti Digitális Archívum és Filmintézet munkatársának közlése

<sup>52</sup> Baki Péter, a Magyar Fotográfiai Múzeum igazgatójának közlése

<sup>53</sup> Kovács Ida, a Petőfi Irodalmi Múzeum munkatársának közlése

#### 4.2.4. Országos Színháztörténeti Múzeum és Intézet

Az Országos Színháztörténeti Múzeum és Intézet körülbelül félmillió fotót és negatívot őriz. Ezek közül csupán mintegy harmincötezer az eddig feldolgozott dokumentumok száma, melyek közt huszonhét Escher-fotó található. Ezek elenyésző része (egy-két felvétel) reprodukció, a többi eredeti felvétel.<sup>54</sup>

#### 4.2.5. Magyar Nemzeti Múzeum

A Magyar Nemzeti Múzeum Történeti Fényképtára, illetve annak jogelőde, a Legújabbkori Történeti Múzeum (amely 1966 és 1989 között a Magyar Munkásmozgalmi Múzeum nevet viselte) 1959 és 1971 között több részletben vásárolt Escher fotódokumentumokat. Az egyedileg nyilvántartásba vett Escher-felvételek száma 210 darab eredeti nagytás, többségében vintage kópia<sup>55</sup>, és mintegy 1200 eredeti negatív, melyek közül néhány Escher által készített répró.

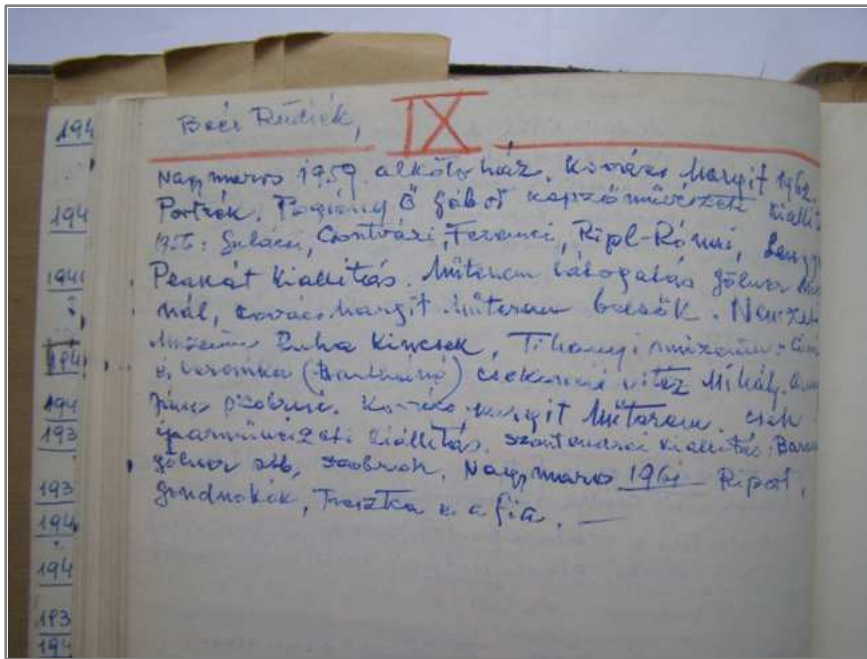
Az 1971-ben, a művész özvegyétől megvásárolt, korábban már többszörösen átválogatott maradék negatív anyag mintegy 3600 felvételt tartalmaz.<sup>56</sup> Valószínűleg ugyanekkor került a Fényképtárba az a „barna füzet”, amelybe Escher, vélhetően 1961-62-ben, témánként csoportosítva lejegyezte az általa készített felvételeket. A kategóriák közt szerepelnek többek között „szociofotók”, „iskola”, „tudomány”, „a gyermek”, „népművészet, népviselet”, „Állatok”, „Igazságszolgáltatás”, „Színészet, színészek”, „Sport”, „Politikai riportok”, „Képzőművészet”, „Munkásjóléti intézmények”, „Halászok”, „Cserkészlet” **(24-25. kép)**. Eschert esetenként megcsalta az emlékezete, a felvételek mellett feltüntetett évszámok nem minden esetben felelnek meg a valóságnak<sup>57</sup> **(26-27. kép)**.

<sup>54</sup> Füle Péter, az Országos Színháztörténeti Múzeum és Intézet munkatársának közlése

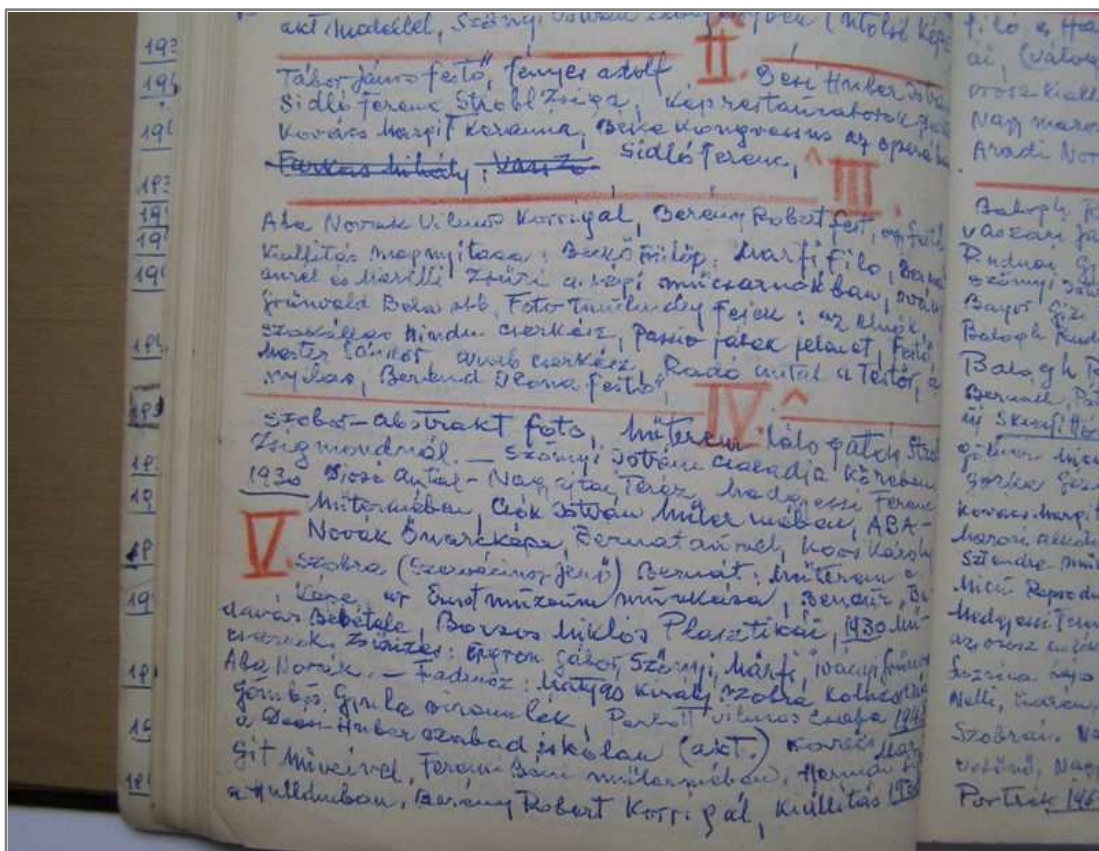
<sup>55</sup> A vintage-kópia azt a fényképet jelenti, amelyet az exponálás és a negatív előhívását követő egy-két éven belül hívtak elő és igazolhatóan a művész közreműködésével készült.

<sup>56</sup> Stemlerné Balog Ilona: Escher Károly fényképei a Magyar Nemzeti Múzeumban (kézirat)

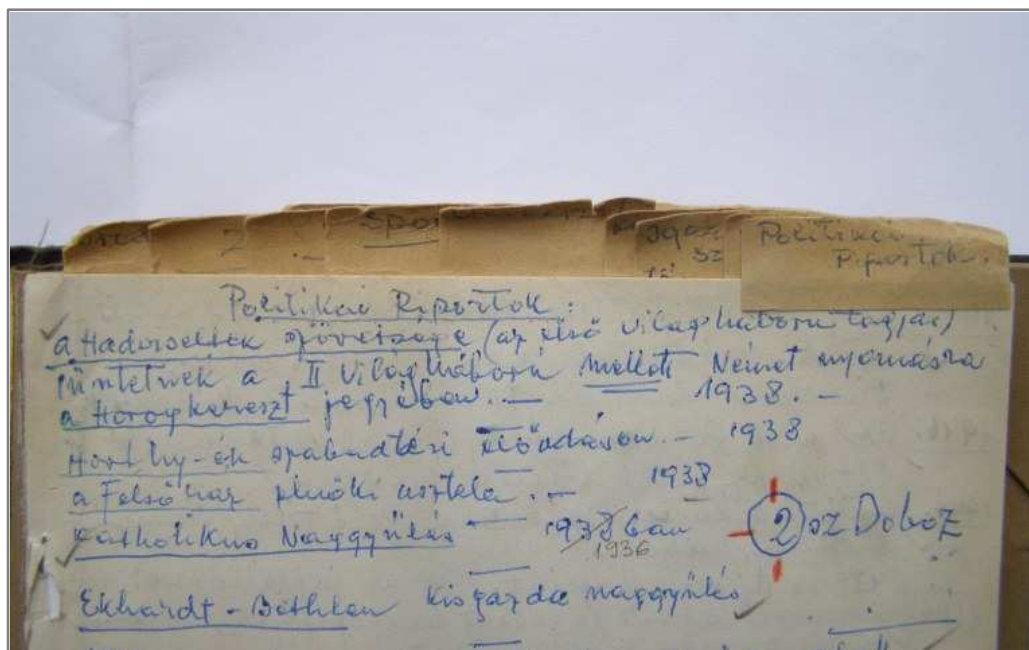
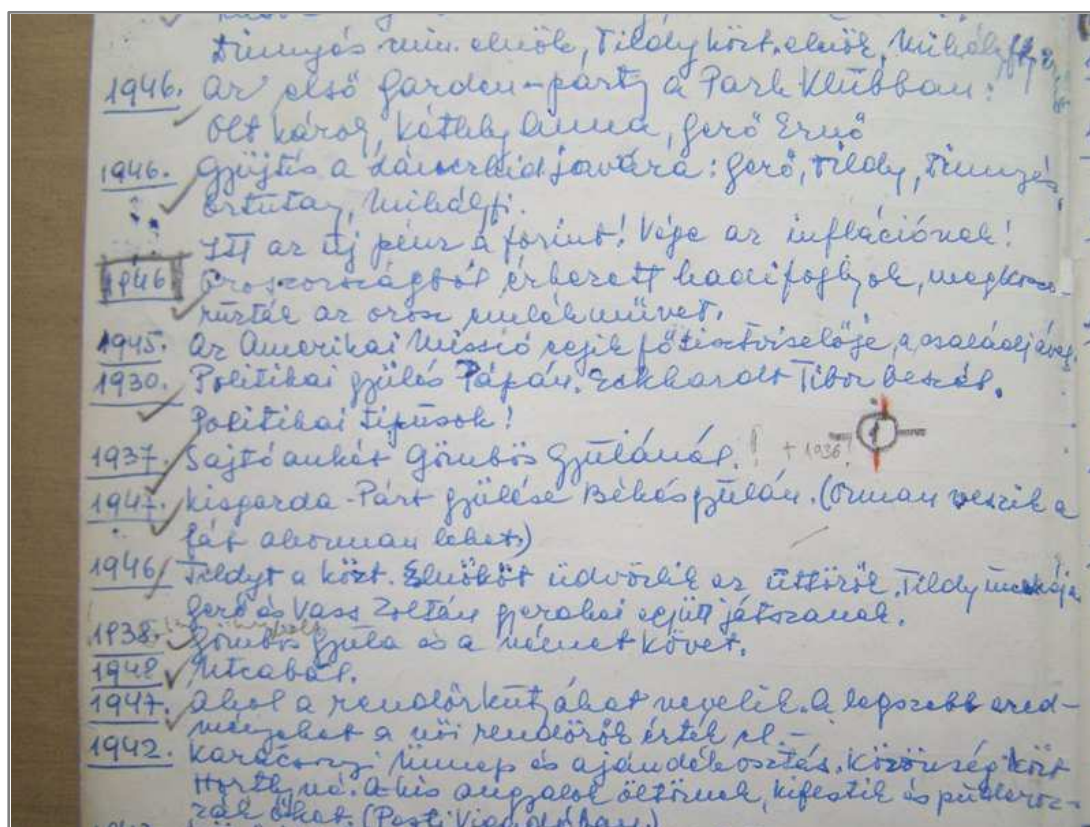
<sup>57</sup> Stemlerné Balog Ilona, a Magyar Nemzeti Múzeum Történeti Fényképtára nyugalmazott vezetőjének közlése



24. kép: 1962-es évszám-bejegyzés Kovács Margit neve mellett



25. kép: A „Képzőművészet” kategória egy oldalrészlete a „barna füzetből”

26-27. kép: Két téves dátum-bejegyzés<sup>58</sup>

<sup>58</sup> A grafit ceruzás dátum bejegyzések Stemplerné Balog Ilonától, a Magyar Nemzeti Múzeum Történeti Fényképtára nyugalmazott vezetőjétől származnak.

#### 4.2.6. Fővárosi Szabó Ervin Könyvtár

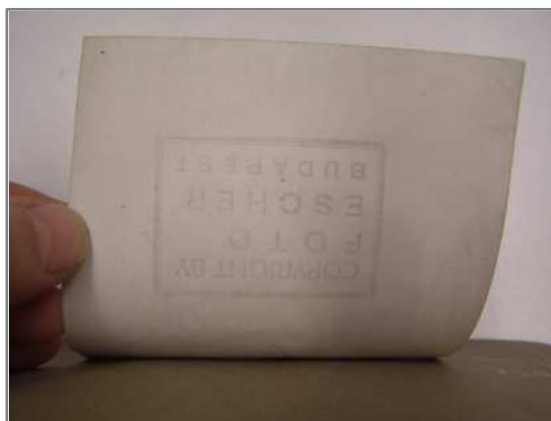
A Fővárosi Szabó Ervin Könyvtár Fotógyűjteménye nem tartalmaz Escher-felvételt.<sup>59</sup>

#### 4.2.7. Az Országos Széchényi Könyvtár Különgyűjteményeiben őrzött Escher fotódokumentumok

*Fotóval és fotótörténettel foglalkozó szakemberek közkeletű véleménye szerint az Országos Széchényi Könyvtár Kézirattárában és Színháztörténeti Tárában számos eredeti Escher felvétel található. Ennek szerettem volna utána járni, amikor ezekben a különgyűjteményi egységekben felmértem az Escher Károly nevéhez köthető fotóanyagot.*

##### 4.2.7.1. Kézirattár

A Kézirattárban az OSZK-ba 1930 után bekerült fond-anyagokat vizsgáltam meg. Ezek közül egyedül a Babits-hagyatékban sikerült egy, „Copyright by foto Escher” bélyegzővel ellátott fotót találnom (28-29. kép). A fénykép Török Sophie-t, Babits Mihály özvegyét és fogadott leányukat, Babits Ildikót ábrázolja. A fénykép a Török Sophie által összeállított fényképalbumok egyikében, a Fond III/2317/288 jelzetű albumban, „Babits Ildikó és Török Sophie. Budapest, 1943. január. Jagello út. 3/a.” cím alatt található.



28-29. kép: „Foto Escher” a Babits-hagyaték egyik albumában

A Bölöni György /FOND 127/9, Bölöni Györgyné /Fond 127/34, Jászi Oszkár /Fond 114/2, Fenyő Miksa /Fond 253/694, Pálóczi Horváth Lajos /Fond 502/33, Tansvig Mária /Fond 502/38 és a Boldizsár Iván /Fond 459 hagyatékok fényképanyagában nem találtam Escher nevéhez köthető felvételt. Ugyanígy eredménytelennek bizonyult Madzsarné, Jászi Alíz zárt hagyatékának átvizsgálása is, melyet Repiszky Tamás helyezett letétbe a Kézirattárban. A Tár munkatársának közlése szerint az egyéb, már feldolgozott fondokban fényképanyag nem található.

<sup>59</sup> Sándor Tibor, a FSZEK Budapest Gyűjtemény vezetőjének közlése

#### 4.2.7.2. Színháztörténeti Tár

Az Országos Széchényi Könyvtár 1961-ben megjelent Évkönyvében olvasható többek közt az 1959-es évre vonatkozó beszámoló is. Ebben a Színháztörténeti Osztály fontosabb új szerzeményei között említést tesznek Escher Károly képeinek levonatairól is (**30. kép**).

Az OSZK és a fotóművész között 1956-ban kelt szerződés szerint Escher kisebb egységeként, folyamatosan adott el a Könyvtárnak negatívokat.<sup>60</sup> Keresztury Dezső, a Színháztörténeti Osztály akkori vezetője a megvásárolt negatívok közül kiválogatta azokat, amelyeket színháztörténeti szempontból lényegesnek ítélt, majd ezekről a negatívokról az OSZK Mikrofilmtár fotólaborjában nagyítások készültek. Ezek a fényképek kerültek a Színháztörténeti Tár gyűjteményébe.

A Tár egyik munkatársának segítségével összeállítottam azoknak az Escherhez köthető felvételeknek a listáját, amelyek 1955 és 1964 között kerültek naplózásra. A gyarapodási naplóban a naplósám és a darabszám mellett egyes felvételek mellett megjegyzés is olvasható:

- „Escher foto ajándéka” bejegyzés szerepel az 1960/811 számú, harmincnegyedik darabot számláló Peer Gynt-sorozat mellett.
- Az „OSZK-Foto” megjegyzéssel ellátott képek száma 779. Ezek nem bizonyítottan Escher által készített felvételek.
- „OSZK-foto-Escher” megjegyzés 119 kép mellett olvasható.
- Megjegyzés nélkül a naplóban 4939 felvétel található.

A felvételek fekete-fehér ezüst-zselatinos nagyítások. A Színháztörténeti Tár a gyarapodási naplók adatai szerint összesen 5870 Escher Károlynak tulajdonított felvételt őriz. Mivel ezeknek a nagyításoknak a hátoldalán semmilyen bélyegző sincs, így ezek a fotók nagy valószínűséggel, az eredeti Escher-negatívokról készült nagyítások lehetnek.

A hagyatékokkal bekerült és a jövőben bekerülő fotók között mind a Kézirattár, mind a Színháztörténeti Tár esetében biztosra vehető, hogy a gyűjteményekben fellelhetők lesznek eredeti Escher felvételek. Ezek száma azonban elenyésző ahhoz a mintegy 38 000 eredeti Escher negatívhoz képest, amelyet a Könyvtár Fényképtára őriz.<sup>61</sup>

Gyarapítás	1958		1959	
			Terv	Teljesítés
Képek, színlapok, szöveggönyvek (Összes naplótétel)	6644 (6468)		3000	10 424 (4 640)
<i>Fontosabb új szerzemények: A Nemzeti Színház irattára és dokumentumgyűjteménye (Németh Antaltól), Spannraft hagyatéka színpadtervei, Báthly István díszlettervei, Fánecs-féle színlapok, Escher Károly képeinek levonatai, Benkő-féle színlapok, Székely László fényképeinek levonatai stb.</i>				
<i>Feldolgozás</i>				
	1958		1959	
			Terv	Teljesítés
1. Címleírás Egyszerűsített cím- leírás			3 500	2 972
			1 500	1 230
Összesen:	5 949		5 000	4 202

30. kép: Az Országos Széchényi Könyvtár Évkönyve az 1959-es évre

<sup>60</sup> A szerződés részletei a 8.1. alfejezetben olvashatók.

<sup>61</sup> Az OSZK Fényképtárának Escher-anyagát a 8. fejezet tárgyalja.

## 5. AZ ESCHER KÁROLY ÁLTAL ALKALMAZOTT FŐBB FOTÓTECHNIKÁK, AZ AZOKRA JELLEMZŐ KÁROSODÁSOK ÉS LEBOMLÁSI FOLYAMATOK

*Escher Károly több évtizedes munkássága során többféle fotótechnikát kipróbált és alkalmazott. A pozitív eljárások között külön meg kell említeni a brómolaj nyomatot, melynek segítségével a fotóművész pályája korai korszakában festőies hatású képeket hozott létre. Ezek a képek nem a valóság gépies leképezései voltak, sokkal inkább egyedi fotóművészeti alkotások. Escher egyéni alkotói látásmódja szerint alakította át felvételeit. Első tanítója, Belházy Imre volt ezeknek az eljárásoknak a mestere. Escher ezeket tanulta meg és próbálta ki, majd váltott, és a festőies stílus és annak technikai helyett a dokumentarista, fotóriporteri képkészítés mellett döntött.*

*Az alkalmazott pozitív és negatív eljárásokhoz tartozó anyagokra jellemző öregedési folyamatok állományvédelmi szempontból különféle problémákat vetnek fel. A művész által használt anyagok között a cellulóz-nitrát és a cellulóz-acetát filmek, speciális lebomlási folyamataik révén, külön csoportot alkotnak.*

### 5.1. Bevezetés: A fényképezés kémiája

A fényképek készítése során a szilárd hordozó felületén fény hatására bekövetkező fotokémiai reakciót használják ki, amely a fényérzékeny anyag színváltozásával jár. Régóta tudott, hogy az ezüst-halogenidok (-klorid, -jodid, -bromid), melyek fehér, vagy világossárga, kristályos, vízben nem oldódó anyagok, napfény hatására lassan (órák alatt) megfeketednek. A keletkező anyag kolloidális méretű fémezüst szemcsékből áll. Ha egy tárgyat ezüst-sókat tartalmazó papírra helyezve a napra teszünk, azt (szó szerint) lefényképezhetjük. A fénynek kitétt részek a papíron megfeketednek, míg a fény nem érte részek világosak maradnak. Ily módon egy negatív kép keletkezik.

Ezen az elven működött a fényrajz (photogenic drawing), amit Fox Talbot 1839-ben mutatott be. Talbot levélpapírt híg sóoldattal kent át, vagy azon úsztatott, majd ezt a papírt tömény ezüst-nitrát oldattal érzékenyítette, és a felületén leveleket, csipkét, stb. helyezett el. Az exponálás erős napfénynél percekig, de akár órákig is tarthatott. A tárgyról ily módon negatív lenyomat készült. A kép fixálása tömény sóoldattal történt.

Az elkészült kép azonban nem tartós, mivel a jelenlévő el nem reagált ezüst-sóból egy idő múlva fény hatására további fémezüst válik ki és az egész kép megfeketedik. A fémezüst és az ezüst-sók eltérő kémiai reakciói lehetővé teszik, hogy az el nem reagált ezüst-sókat eltávolítsuk a hordozóról, például nátrium-tioszulfát oldatával, amely az ezüst-ionokat oldatba viszi, de a feketedést okozó fémezüstöt nem oldja fel. Az így fixált negatívról azután egy ezüstsóval érzékenyített papírra másolókeretben pozitív kép készíthető. Az ezüst-sók fény hatására azonban csak igen lassan feketednek meg. Rövid megvilágítási idő alatt csak kis mennyiségű, látható feketedést nem okozó fémezüst szemcse keletkezik, ezért hosszú expozíciós időt kell alkalmazni.

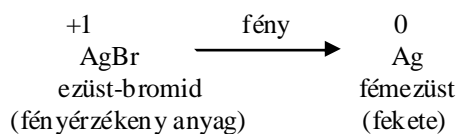
Az előhívás felfedezésével ez az idő jelentősen lerövidült. Bizonyos szerves redukáló anyagok, például a galluszsav, vagy a hidrokinon és származékai az ezüstsóból sötétben is képesek a fémezüstöt kiválasztani, és a fémezüst kiválását megfelelő körülmények között autokatalitikus folyamat során, maga a jelenlévő fémezüst gyorsítja. Így elérhető, hogy annak a kis mennyiségű fémezüstnek a nyomán, amely az expozíciós idő alatt keletkezett (látens kép), előhíváskor az expozíció alatt fénynek kitétt részeken további fémezüst váljon ki, és ezáltal létrejöjjön a látható kép. Az előhívást a kép fixálása követi nátrium-tioszulfát vizes oldatában. Ekkor az emulzióban lévő nem exponálódott ezüst-sók oldatba mennek. A fixálást követően a fényképet alaposan ki kell mosni annak érdekében, hogy a fotó papírjában ne



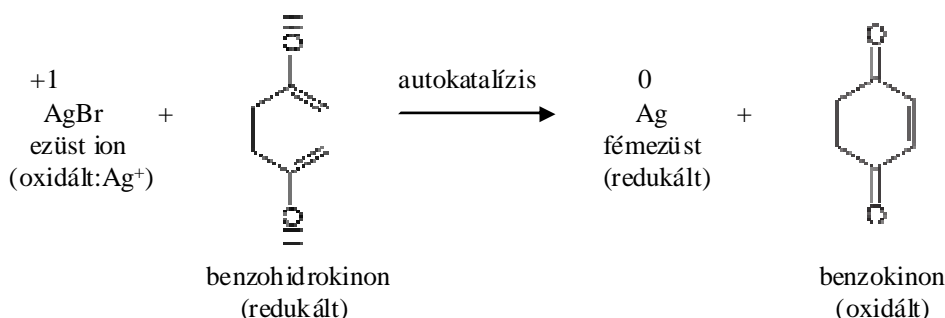
maradjon vissza nátrium-tioszulfát, mivel az a kép későbbi károsodásához, sárgulásához vezethet (**1. ábra**).

1. Érzékenyítés: A fényérzékeny anyag (pl. ezüst-halogenid) felvitele szilárd anyagra

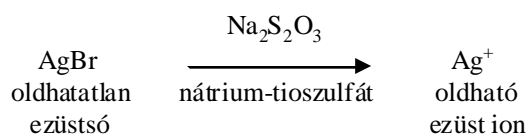
2. Expozíció: Az érzékenyített hordozó fénynek való kitétele



3. Előhívás: A látens kép ezüstszemcséinek autokatalízise; további ezüst kiválasztása kémiai redukcióval



4. Fixálás: A maradék ezüst só kioldása a fényképből



1. ábra: Az ezüst alapú fényképezés fő lépései

## 5.2. Pozitív eljárások

### 5.2.1. Brómolajnyomat

A nemeseljárások<sup>62</sup> közül a cserzőhalványítási eljárások csoportjába tartozik. Az eljárást Alphonse Poitvin írta le 1855-ben, majd G. E. H. Rawlins tette át a gyakorlatba 1904-ben. Néhány évvel később, 1907-ben C. Welborne Piper hozta nyilvánosságra a brómolajnyomat technikáját, amit Britte E. J. Wall elméletének felhasználásával dolgozott ki. Ez volt az 1910-es, 20-as évek egyik legnépszerűbb művészfotográfiai eljárása.

Kezdetben szinte minden nagyításhoz gyártott brómezüst papír alkalmas volt brómolajnyomat készítésére. Az Ilford és a Kodak cégek külön ehhez a technikához használható papírt hoztak forgalomba jó duzzadási és festékezhetségi paraméterekkel. Később a gyártók változtattak a papírok bevonatán. A felület mechanikai védelmére az

<sup>62</sup> Nemeseljárások: A XX. század első évtizedeiben a fényképezés festői korszakára jellemző pozitív technikák. Művelőik a valóság gépies leképezése helyett az egyéni művészi látásmódot helyezték előtérbe. Ide tartozik többek között a guminyomat, a brómolajnyomat, a pigment-nyomat, a szénnyomat és a platinotípa.

emulziós réteg fölé egy extra zselatinréteget vittek fel, illetve túlcserzték az emulziós réteget, ami a fotópapírt ellenállóbbá tette a szárításkor alkalmazott hővel szemben, de mivel a túlcserzett zselatinréteg nem duzzad vízre, így lehetlenné vált brómolajnyomat elkészítése. A II. világháború kezdetén a Kodak és az Ilford beszüntette a brómolajnyomat készítésére alkalmas papírok gyártását. A háború után rövid ideig újra forgalomban voltak.<sup>63</sup>

A technika előnye az volt, hogy nemcsak kontaktmásolatként volt alkalmazható, hanem bármekkora negatívról nagyított képet fel lehetett használni az elkészítéséhez, ezért is vált közkedvelté (31-32. kép).



31. kép: Escher Károly: „Nő vázával” (1912)  
15x22cm

<sup>63</sup> William Crawford: Keepers of Light, Morgan & Morgan, NY, 1979, p. 214



32. kép: Escher Károly: „Húgom, Escher Mária”  
(1919) 22x12,5cm

### 5.2.1.1. Anyagai, jellegzetességei

A kép hordozója fehér, elefántcsont, vagy chamois színű, jó duzzadási képességű, zselatinos brómezüstpapír volt, vastag, kevésbé cserzett zselatinréteggel. A képet olajos réznyomó festék adja. Felülete a sötét részeken reliefesen domborodik. Színe az alkalmazott festéktől függ. Méretei: 9x12 cm-től indultak, és ritkán haladták meg a 30x40 cm-t. Minden kép egyedi példány.

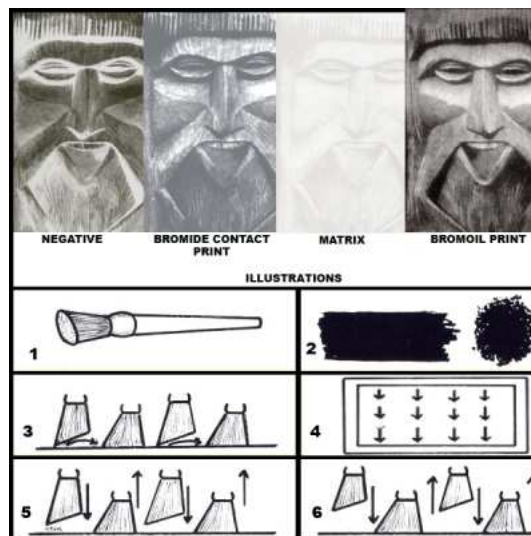
### 5.2.1.2. Készítése

A megfelelő minőségű papírra, tetszés szerinti méretű negatívról nagyítás készült. Az elkészült nagyítást cserzőhalványító oldatba<sup>64</sup> helyezték teljes kihalványodásig. Miközben az oldat a fémezüstöt visszaalakította ezüst-bromiddá, az eredetileg több fémezüstöt tartalmazó (fény érte) részeken a zselatin megcserződött. Mosás után következett a fixálás, amikor a halványítás során a fémezüstből visszaalakult ezüst-bromid kioldódott. A fixálást újabb mosás követte. Ezután került sor a festékezésre. Ehhez olajos festéket és őzpata formájúra nyírt borz-vagy medveszőr ecseteket használtak (33. kép). Azok a részek, ahol a zselatin cserzetlen maradt megduzzadtak, víztartalmuk miatt az olajos festéket nem vették fel, míg az eredetileg több ezüstöt tartalmazott, fény érte helyeken a megcserződött zselatin megfestékeződött. A festék felvitele speciális mozdulatokkal történt, ami nagy ügyességet és gyakorlatot kívánt. (34. kép) A készítő egyéni művészi látásmódja szerint alakíthatta ki a képet.

<sup>64</sup> A cserzőhalványító oldat vizet, 28%-os ecetsavat, réz-szulfátot, kálium-bromidot és kálium-dikromátot tartalmaz.



33. kép: Őzpatá formára nyírt ecset



34. kép: A festékezés sémája

### 5.2.1.3. Károsodások

A papírra jellemző károsodások – mechanikai sérülések, savas lebomlás – mellett, a reliefesen domborodó részekben hajlamos a felületi kopásra. A zselatin jelenléte miatt fokozottan ki van téve a penészgombák okozta károsodásoknak.

### 5.2.2. Zselatinos napfénypapír (Aristopapír, citrát papír, POP, klórezüst-zselatinos kép, zselatinos ezüst kimásoló papír)

A zselatinos napfénypapírt Sir William Abney Barker hozta nyilvánosságra 1882-ben. Az 1920-as évek második feléig volt általános használatban. Az „Aristo” elnevezés kezdetben egy márkára utalt, később minden klórezüst zselatinos kimásoló papírra használták. Gyári előállítású alapanyag volt. A kép elkészítése előhívó oldat nélkül másolókeretben, napfényen történt. Az expozíciós idő néhány perctől több óráig terjedhetett. (35. kép)



35. kép: Eugène Atget: „Le Pont Neuf” 1923 (klórezüst zselatinos kimásoló papír)

### 5.2.2.1. Anyagai, jellegzetességei

Képalkotó rétege zselatinba ágyazott ezüst-klorid, aminek hordozója általában baritált<sup>65</sup>, vékony papír. A barit-réteg gyakran színezett volt. A zselatinos napfénypapírra készült fényképekre jellemzőek a barna, meleg tónusok. A feketés árnyalatok eléréséhez fixálás előtt aranyfürdőt<sup>66</sup> alkalmaztak. Felülete fényes, vagy félmatt. Mérete megegyezett a negatív méretével; a vizitkártya mérettől (54x92 mm) a hosszabbik oldalán 30 cm méretig terjedt.

### 5.2.2.2. Károsodások

Előfordulhat minden olyan károsodás, ami az egyéb, papíralapú tárgyakra jellemző lehet; így a papír savas lebomlása, fizikai károsodások. A kép teljes felületen, a sötét denzitású részeken is, egyenletesen fakulhat. A zselatinréteg fokozottan érzékeny a relatív páratartalom és hőmérséklet ingadozására. Az emulziós réteg repedezhet, felválhat a papírhordozóról. A penészgombák magas páratartalom esetén megtámadhatják a zselatinréteget, ami a fotó pusztulásához vezet.

### 5.2.3. Zselatinos előhívó papír (gázfény papír, bróm-ezüst zselatin előhívó papír, DOP)

Az elnevezés több papírfajtára érvényes. Klórezüst papírt már 1877-től állítottak elő iparilag. A felfedezés Sir Joseph Wilson Swan, angol fizikus és kémikus<sup>67</sup> nevéhez fűződik. A 19. század fordulója után már kizárólag baritált változatban került forgalomba. Az 1920-as évektől kezdte a piacról kiszorítani a zselatinos napfénypapírt. Az 1930-as években a Kodak cég megkezdte kisméretű leica-filmjeinek a gyártását, melyekről zselatinos előhívó papírra a nagyítás tetszés szerinti méretben készülhetett, szemben a zselatinos napfénypapírral. Ipari előállítású alapanyag. Az expozíció során keletkezett látens kép az előhívás során válik láthatóvá. (36-37. kép)



36-37. kép: Különböző tónusú bróm-ezüst zselatinos előhívópapírok

<sup>65</sup> Barit = bárium-szulfát

<sup>66</sup> Aranyfürdő = 1%-os arany-klorid és bórox (nátrium-tetraborát) vizes oldata

<sup>67</sup> Sir Joseph Wilson Swan (1828-1914)

### 5.2.3.1. Anyagai, jellegzetességei

A fényérzékeny réteg lehet zselatinba ágyazott ezüst-bromid, ezüst-klorid, klór-bróm-ezüst és ezüst-jodid, általában baritált papíron. A barit réteg és maga a papír is lehetett színezett. Az ezüst-kloridos és a klór-bróm emulziós változatát nevezték gázfény papírnak. Ez a papírtípus közkedvelt volt az amatőrök körében, mivel a kép tónusait a megvilágítás és a hívás változtatásával feketétől a meleg barnáig lehetett alakítani. A gázfény papír sokkal kevésbé érzékeny, a megvilágítás ideje körülbelül ötvenszerese volt a brómezüst papírénak. A gázfény papír a napfény és a kimásoló papír közti átmenet anyaga volt, lehetett napfényen másolni és előhívni is.

Brómezüst emulzióval készült nedvesen és szárazon lehúzható emulziójú fotópapír is. Az előbbinél az emulzió és a papír közé vízdoldható zselatin-, az utóbbinál gyantás réteget vittek fel. Előhívást követően a képet hordozó emulziós réteg bármilyen sima felületre átvihető volt (**38-40. kép**). A brómezüst papírkép hideg kékesfekete tónusú, míg a klór-brómezüst emulziós fotó melegebb fekete tónusokkal rendelkezik.

A zselatinos előhívópapírt különféle vastagságban gyártották, felülete lehet fényes, félmatt, vagy matt. Szabványméretei: 6x9, 9x12, 13x18, 18x24, 24x30, 30x40, 40x50, 50x60 cm.



38-39. kép: Török Sophie fényképe üveglemezen és csempén



40. kép: Azonos beállítású felvétel papírképen



41-42. kép: Ezüstkiválás brómezüst zselatinos képeken

### 5.2.3.2. Károsodások

A technikára jellemző károsodás az ezüstös tükrözés (ezüstkiválás), ami a szélektől befelé, illetve a sötét részeken hangsúlyos (**41-42. kép**). A károsodás első lépése a fémezüst oxidációja. Az így ionos állapotba került ezüst az emulzió belsejébe, vagy annak felszínére vándorol, és ott ezüst-sókat, illetve kolloidális ezüstöt képez. Ez utóbbi alkotja az ezüstösen tükröző felületet.<sup>68</sup>

A zselatinréteg fokozottan érzékeny a relatív páratartalom és hőmérséklet ingadozására. Az emulziós réteg repedezhet, felválhat a papírhordozóról. A penészgombák magas páratartalom esetén megtámadhatják a zselatinréteget, ami a fotó foltosodásához és teljes pusztulásához vezethet. A penészgombák életműködésének hatására a zselatinréteg vízóldhatóvá válik, ami az esetleges vizes kezelések alkalmazását lehetetlenné teszi. A kép kihalványodhat, a világos részeken sárgulhat.

A nem megfelelő kikészítést követően a kép anyagában maradt nátrium-tioszulfát kénessavra és kénre bomlik, majd a kén az ezüsttel fekete színű szulfidot képez, ami nedves környezetben az ezüst-szulfid sárga színű allotróp módosulattá válik. Ezzel magyarázható a sötét részeken is megfigyelhető sárgulás.<sup>69</sup>

## 5.3. Negatív eljárások

### 5.3.1. Zselatinos szárazlemez (zselatinos üveglemez)

A fényképezés történetében a zselatinos szárazlemez volt az első olyan negatív, amelyet gyárilag állítottak elő, és standard méretekből, készen lehetett megvásárolni.

Az új eljárást 1871-ben hozták nyilvánosságra. Felfedezője Richard Leach Maddox<sup>70</sup> angol orvos és fotográfus volt.

<sup>68</sup> Bertrand Lavédrine: La Conservation des Photographies, Presses du SNRS, 1990, p. 62

<sup>69</sup> Bertrand Lavédrine: La Conservation des Photographies, Presses du SNRS, 1990, p. 55

<sup>70</sup> Richard Leach Maddox (1816-1902)

Az ezt követő években tökéletesítették a technikát, és 1879-ben jelentették be a zselatinos szárazlemez első gépi előállításával összefüggő szabadalmat, amely szintén Sir Joseph Wilson Swan nevéhez fűződik.

A Lumière, az AGFA, az Eastman és az Ilford cégek gyors fejlődésnek indultak. A 20. század elején a Lumière gyár 70 000 üvegnegatívot állított elő naponta.

### 5.3.1.1. Anyagai, jellegzetességei

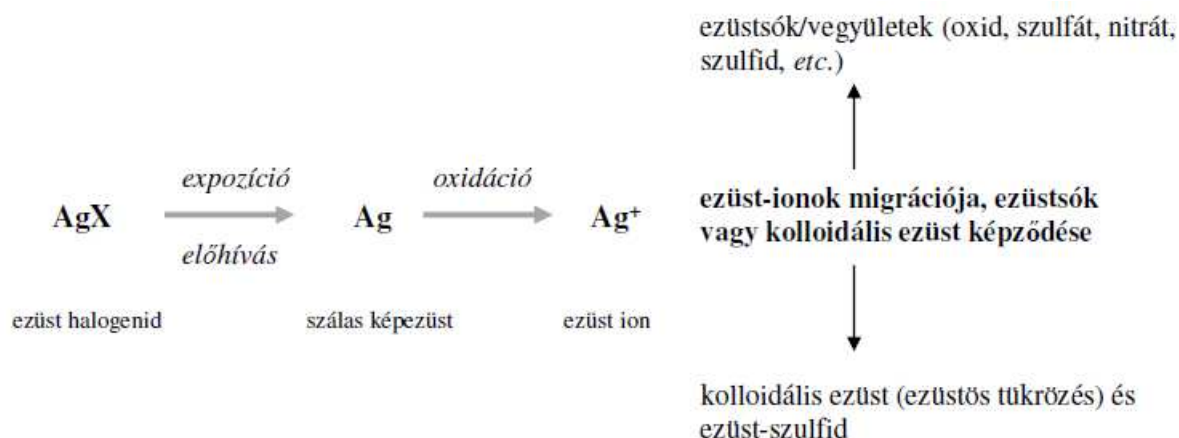
A brómezüst-zselatin emulziót hengerelt üveglemezre vitték fel. A síküveg vastagsága általában 1-3 mm volt. Az emulziós oldal matt, színe a feketétől a szürkéig terjed. A gépi előállításnak köszönhetően, szemben a kézi előállítású kollódiumos üveglemezzel, az emulziós réteg egyenletesebb, vékonyabb, a lemez sarkait is fedi. A gépi vágás miatt az üveg szélei egyenletesek. A leggyakrabban használt méretek a 4,5x6, 6x9, 9x12, 10x15, 12x16,5, 13x18, 18x24 cm, de előfordulhatnak ettől eltérő méretek is. Egyes esetekben a széleken megfigyelhető egy exponálatlan csík, amit a kazetta negatívtartó pereme az exponálás során kitakart. Az emulziós réteg vízcsepp hatására megduzzad.

### 5.3.1.2. Károsodások

A hordozó anyagából eredő tipikus üveggárosodások (repedés, törés) mellett a korai lemezek esetében meg kell említeni az üveggörroziót, ami az emulziós réteg károsodásához, leválásához vezet.

Réső fénynél az emulziós oldalon gyakran megfigyelhető egy kékesszürke, tükröző elszíneződés, amely átmenő fénynél vizsgálva sárgás színű fátyolként jelenik meg. Ennek a károsodásnak a kiváltó oka a negatívok rossz minőségű csomagoló/tároló anyaga. A kidolgozott negatívokat gyakran eredeti, gyenge minőségű papírból készült kartondobozaikban tárolták. Ezekből a papírokból savas lebomlásuk során felszabaduló anyagok az emulzióban lévő fémezüstöt ezüst-ionokká oxidálják. Ezek az ionok azután a felületre vándorolva kolloidális ezüstöt, valamint a levegőszennyezés kén-hidrogén tartalmával ezüst-szulfidot képeznek (**2. ábra**). Eredeti dobozukban tárolt brómezüst zselatinos üveglemezekenél gyakran megfigyelhető jelenség, hogy míg a felső lemezen, amelynek emulziós oldala a doboz teteje felé áll, a lemez teljes felületén tapasztalható az ezüstös tükrözés, addig a többi lemezen ez a károsodás a szélektől indul el befelé, mutatva az oxidáló gázok (oxigén, ózon, peroxidok) behatolásának irányát. A negatívokat egymástól elválasztó papírlapok és a tárolótasakok savas kémhatású anyagai, valamint a készítésükhöz használt savas kémhatású ragasztók ugyancsak előidézik ezt a jelenséget az emulziós réteg felületén (**43. kép**).





2. ábra: Kolloidális ezüst és ezüst-sók kialakulásának sémája fényképeken és negatívokon



43. kép: Savas kémhatású papír okozta ezüstkiválás az üveglemez emulziós oldalán

A zselatinos szárazlemez gyakori károsodása lehet még az emulziós réteg felemelkedése az üveghordozóról. Ennek oka többféle lehet; egyrészt az üveglemez felületének nem megfelelő kikészítése a gyártás során, másrészt a helytelenül megválasztott tárolási körülmények. Ingadozó hőmérsékleti és relatív páratartalmi értékek mellett a zselatin duzzadása, majd zsugorodása következtében az emulzió anyagában fizikai feszültség keletkezik, ami a réteg felválásához vezethet, különösen a széleken és az emulzió már sérült (karcos, hiányos) részein. Esetenként ez a károsodás koncentrikus körökben jelentkezik a lemez felületén.

A nedves környezetben tárolt lemezek egymáshoz és a tasakokhoz ragadnak, helyrehozhatatlan károkat okozva. A túlzottan magas relatív páratartalom segítheti a penészgombák megjelenését és növekedését a felületen. A penészgombák az emulzióban elszíneződést okoznak, valamint a zselatint vízdoldhatóvá teszik. A magas páratartalom az emulzióban maradt, és onnan kellően ki nem mosott vegyszerek kémiai reakcióit is segíti. Az alulexponált lemezek képét a fényképezéskor különféle oldatok segítségével próbálták erősíteni; ilyen oldat a higany-jodid és a higany-klorid. A higany-jodiddal kezelt zselatinos

szárazlemezen idővel sárga elszíneződés jelenik meg, míg a higany-kloridos fürdőn átesett lemez eredetileg szürkés-fekete tónusa kifehéredik.<sup>71</sup>

### 5.3.2. Cellulóz-nitrát film (nitrocellulóz film, Nitrate Film)

Az üvegnegatívek kezelése törekenységük, nagy helyigényük és súlyuk miatt problematikus volt. A fotografálással foglalkozók új anyagokat kerestek. A celluloid felfedezése forradalmi újítás volt a fényképezésben, és lehetővé vált a mozgóképek ipar kialakulása és fejlődése is.

A cellulóz-nitrát a cellulóz salétromsav-észtere. Cellulózból állítható elő tömény kénsav és salétromsav hűtött elegyének segítségével. A kollódiumot, amely éterben és alkoholban oldott cellulóz-nitrát, Louis-Nicolas Ménard mutatta be 1846-ban, a Francia Tudományos Akadémián. A folyékony nitrocellulózt, a kollódiumot az angol Frederick Scott Archer már 1851-ben alkalmazta fotografiai célokra, üvegnegatívek emulziójához. Az 1862-es londoni Világkiállításon mutatta be Alexander Parkes angol feltaláló cellulóz-nitráton alapuló új találmányát, az első valódi műanyagot, a Parkesine-t. Ezzel az anyaggal kísérletezett tovább az amerikai John Wesley Hyatt, aki 1869-ben jegyeztette be szabadalmát „Celluloid” néven. Más egyéb mellett műfogak, biliárdgolyót és zongorabillentyűt készítettek belőle, kiváltva az elefántcsontot. Hannibal Goodwin 1887-ben nitrocellulózból kámfor segítségével állított elő filmet, amire szabadalmat kért. Egy évvel később John Carbutt, angol születésű, de az Egyesült Államokban letelepedett fényképész hozta kereskedelmi forgalomba zselatin emulziós celluloid filmjét. Ez az anyag még elég merev volt, tekerescsfilmet előállítására nem volt alkalmas.

George Eastman, a Kodak cég alapítója szintén ugyanebben az évben mutatta be Kodak fényképezőgépét, amelyhez alkalmas filmet keresett. Egy évvel később ő és kutatóvegyésze, Reichenbach külön kért szabadalmi védelmet flexibilis celluloid filmre. Eastman celluloid filmjét 1889-ben kezdték árulni. A cellulóz-nitrátot, mint hordozót 1895-től használták mozifilmként. Fokozott tűzveszélyessége miatt 1951-ben gyártását betiltották.

#### 5.3.2.1. Anyagai, jellegzetességei

A hordozó cellulóz-nitrát, amelyre brómezüst-zselatin emulziót vittek fel. Mivel kémiai összetétele szinte megegyezik a lőgyapotéval, a cellulóz-nitrát film erősen tűzveszélyes anyag. Lebomlott állapotban már relatíve alacsony hőmérsékleten (40°C alatt) is hajlamos az öngyulladásra.

A még bomlásnak nem indult cellulóz-nitrát film kevésbé különböztethető meg a cellulóz-acetátos filmtől. A korai cellulóz-nitrát filmekre jellemző, hogy könnyen pöndörödnek, vastagok és egyenetlenek. Kodak gyártmányú filmeknél találkozhatunk a film szélébe exponált Nitrate felirattal, illetve a síkfilmek esetében a negatív jobb felső szélén az egyes negatív típusokra<sup>72</sup> jellemző kisebb bevágások vannak.

A filmnegatívek méretei: síkfilm (planfilm): 10x15 cm-ig, csomagfilm (packfilm), ami 12, kazettába töltött síkfilm: 10x15 cm-ig, tekerescsfilm: 6x9 cm, 6x6 cm, 6x4,5 cm, kisfilm: 35 mm széles.

<sup>71</sup> Bertrand Lavédrine: *Photographs of the Past, Process and Preservation*, Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2009, p. 249.

<sup>72</sup> Lásd a filmek azonosításával foglalkozó 6. fejezetet és a 9.4. alfejezetet.

### 5.3.2.2. Károsodások

A cellulóz-nitrát kémiaiilag instabil anyag. A tárolási körülmények, de a filmhordozó vastagsága is nagyban befolyásolja a lebomlás mértékét és sebességét. A hordozó anyagából felszabaduló nitrózus gázok (nitrogén-oxidok) a levegő páratartalmával salétromsavat képeznek, ami gyorsítja a további lebomlást. Nagy mennyiségben, zárt térben, például fémdobozban tárolt cellulóz-nitrát filmek lebomlásának sebessége fokozott. Ugyanez igaz az eredeti dobozukban, egymáson tárolt nagyméretű, vastag hordozójú síkfilmekre is. Ilyen körülmények között a tárolóeszköz megakadályozza a nitrózus gázok eltávozását a film közvetlen közeléből, amelyek így tovább és egyre fokozottabban károsítják a filmhordozókat.

Magas relatív páratartalmi viszonyok között (70 % feletti RH) az emulzió anyagát adó zselatin kiváló táptalaja lehet a különféle penészgombáknak. Az általuk termelt enzimek a zselatint meglágyítják és lebontják, valamint foltosodást idéznek elő a hordozón. A cellulóz-nitrát hordozóra jellemző lebomlási folyamatokat a 7. fejezet tárgyalja részletesen.

### 5.3.3. Cellulóz-acetát film (Safety-film)

Bár a cellulóz-nitrát film fizikai jellemzői ideálisak voltak a fényképezéshez és a mozifilmhez, instabil kémiai tulajdonságai és tűzveszélyessége miatt a kutatók olyan anyagot kerestek, amellyel kiválthatták a használatát.

A cellulóz-acetát különféle cellulóz észterek – diacetát, acetát-propionát, acetát-butirát és triacetát – gyűjtőneve. A cellulóz-diacetátot az 1920-as évektől használták. Erre a hordozóra készült a Kodak cég 16 mm-es amatőr mozgófilmje. Azonban a diacetát hordozó idővel törékennyé vált és zsugorodott, ezért tovább folytak a kísérletek megfelelő mechanikai tulajdonságokkal rendelkező filmhordozó előállítására.

1927-ben jelent meg a cellulóz első kevert észtere, az acetát-propionát (a cellulóz ecetsavas és propionsavas kevert észtere), majd az acetát-butirát (a cellulóz ecetsavas és vajsavas kevert észtere). Az 1930-as években a cellulóz acetát-propionátot amatőr színesfilm-negatív és amatőr mozgófilm, míg a cellulóz acetát-butirátot röntgen film és síkfilm gyártásához használták. A kevert cellulóz-észterek mechanikai ellenálló képessége nem volt megfelelő a professzionális mozifilmhez, így erre a célra továbbra is a cellulóz-nitrát hordozót alkalmazták. 1948-ban jelent meg a piacon a Kodak cég cellulóz-triacetát biztonsági filmje, amivel végleg kiváltható lett a cellulóz-nitrát hordozó. Az Egyesült Államokban 1951-ben szüntették be a cellulóz-nitrát alapú professzionális mozifilm előállítását, és az 1950-es években világszerte áttértek a cellulóz-triacetát film gyártására.

#### 5.3.3.1. Anyagai, jellegzetességei

A hordozó lehet di-, illetve triacetát, acetát-propionát, vagy acetát-butirát, amire zselatinos ezüst-bromid emulziós réteget vittek fel. A jó állapotú cellulóz-acetátos film szabad szemmel nehezen különböztethető meg a jó állapotú cellulóz-nitrátos filmtől. Egyes filmek szélébe „Safety” felirat van exponálva. Síkfilmek esetében a negatív jobb felső szélén található bevágások utalnak az egyes acetátfilm-típusokra<sup>73</sup>.

Méretei: síkfilm: 6,5x9, 10x15, 18x24 cm, tekercsfilm: 6 cm széles, kisfilm: 35 mm széles.

<sup>73</sup> Lásd a filmek anyagának azonosításával foglalkozó 6. fejezetet és a 9.4. alfejezetet.

### 5.3.3.2. Károsodások

A korábban tartósnak gondolt cellulóz-acetát, hasonlóan a cellulóz-nitráthoz, kémiaiailag instabil anyag. A cellulóz-triacetát film romlására indiai filmarchívumokban figyeltek fel először, 1954-ben. A magas hőmérsékleti és relatív páratartalmi értékek gyorsítják a kémiai reakciókat. Ilyen körülmények közt akár kevesebb, mint egy évtizeddel a hordozó gyártását követően megindulhat a filmhordozó lebomlása. Magas relatív páratartalmi viszonyok között (70 % feletti RH) a penészgombák a cellulóz-nitrát filmnél leírt károsodásokat okozhatják. Szélsőségesen száraz környezetben (kevesebb, mint 15 % RH mellett) az emulzió törékennyé válik, és a film kunkorodik.

A cellulóz-acetát hordozó jellemző károsodása az ecet-szindróma („vinegar syndrome”). A jelenséget a 7. fejezet tárgyalja részletesen.

## 6. A CELLULÓZ-NITRÁT ÉS A CELLULÓZ-ACETÁT ALAPÚ FILMHORDOZÓK AZONOSÍTÁSÁNAK MÓDSZEREI

*A fényképezés történetében a cellulóz-nitrát és a cellulóz-acetát filmhordozók különösen fontos szerepet játszanak. A ma köz- és magángyűjteményekben őrzött negatívok zöme, eltekintve az üvegnegatívoktól, illetve a poliészterfilmtől, ilyen hordozókon van. A cellulóz-nitrát és a cellulóz-acetát negatívok felismerése, azonosítása, speciális öregedési és lebomlási folyamatainak ismerete lényeges megőrzésük érdekében.*

### 6.1. Kormeghatározás

A filmhordozók anyagának azonosításakor fontos adat a gyártás éve (**1. táblázat**).<sup>74</sup> Minden, 1890 és 1950 között gyártott filmhordozó esetében erős a gyanú, hogy az cellulóz-nitrátos. Minden 1920 előtt gyártott filmhordozó anyaga cellulóz-nitrát.

Filmtípusok	Az Eastman Kodak cég által előállított cellulóz-nitrátos filmek gyártásának utolsó éve az USA-ban
Röntgen film	1933
135-ös méretű tekerccsfilm (rollfilm)	1938
Portré és kommerciális síkfilm	1939
Légi felvételekhez alkalmazott film	1942
Csomagfilm (film pack)	1949
616, 620, 828 és egyéb tekerccsfilm (rollfilm)	1950
Professzionális mozifilm (35 mm-es) *	1951

\*16 mm-es mozgófilm sosem készült nitrát hordozóra

1. táblázat: Cellulóz-nitrát hordozók gyártásának utolsó éve az USA-ban

<sup>74</sup> John M. Calhoun: Storage of Nitrate Amateur Still-Camera Film Negatives (1953), Reading 41, In.: Issues in the Conservation of Photographs, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2010, p. 370

A kormeghatározásnál a negatívon rögzített esemény, vagy téma is segítséget nyújthat, amennyiben tudjuk ennek pontos dátumát. Egy kiadvány képanyagának negatívjai például mindenképpen az első megjelenés előtti időpontra datálhatóak.

Ideális esetben a negatív szélén a gyártó feltüntette a film fajtáját. Ez elsősorban a Kodak cég által gyártott filmekre volt jellemző. Így találkozhatunk a „Nitrate” felirattal, illetve a cellulóz-acetátos hordozók esetében a „Safety film” felirattal. Meg kell jegyezni azonban, hogy a feliratozás a korai filmnegatívokon (1930-as évek eleje előtt) még nem található meg. A szélfeliratok esetében előfordulhat, hogy „Nitrate” feliratú a film, de az anyaga már acetátos, ami úgy lehetséges, hogy nem eredeti, hanem duplikált negatívról van szó.

A kétféle hordozójú film használata időben átfedést mutat. Az 1920-as évek közepétől a cellulóz-acetát film lassan váltotta le a gyúlékonyága miatt veszélyes nitrátos filmet.

## 6.2. Morfológia / Külső megjelenés/ Jellemző károsodások

A hordozó anyagának vizsgálatánál fontos információval szolgálnak azok a kis bevágások, a „notch code”, amelyeket a gyártók a síkfilmek esetében a negatív jobb felső szélén helyeztek el. Ezek a különféle alakú és méretű bevágások eredetileg a fotóst segítették abban, hogy a sötétkamrában biztonsággal megállapíthassa, melyik a film emulziós oldala. Számunkra a film anyagának azonosításánál nyújtanak segítséget, mivel ezek a kódok a különféle filmekre egyedien jellemzőek. Abban az esetben, ha a legszélső bevágás V-alakú, úgy 1949 előtt, a Kodak-cég által gyártott cellulóz-nitrát negatívval van dolgunk. Ha ez a bevágás U-alakú, akkor a Kodak-negatív cellulóz-acetátos (**44. kép**).

Amennyiben a vizsgált anyag a 7. fejezetben ismertetett, a cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát alapú filmekre jellemző bomlási folyamatokat mutat, úgy ez is segíthet az azonosításban. Ilyen lehet a lebomlási folyamat második stádiumában lévő cellulóz-nitrátfilm környezetében érezhető jellegzetes salétromsav szag, vagy a cellulóz-acetátos filmek esetében az ecetszag.



Cellulóz-nitrát film Kodak „notch code” és „nitrate” felirat



Cellulóz-acetát film Kodak „notch code” és „safety” felirat

### 6.3. A filmhordozó anyagának azonosítása tesztek segítségével

A megfelelő teszt kiválasztásánál szem előtt kell tartani, hogy a polarizációs teszt kivételével mindegyik módszer mintavételt igényel. Akkor dönthetünk valamelyik destruktív anyagvizsgálati teszt mellett, ha az egyéb azonosítási módszerek nem hoztak megfelelő eredményt.

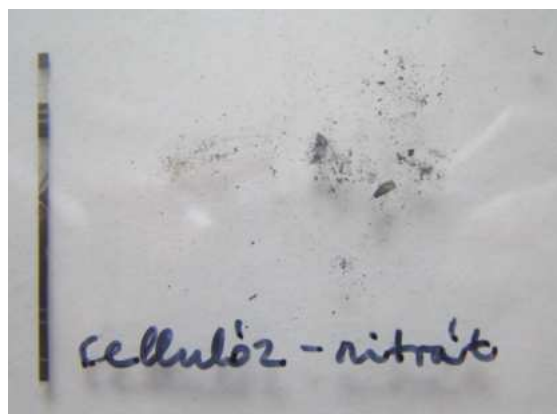
#### 6.3.1. Polarizációs teszt

A polarizációs szűrők segítségével a cellulóz-nitrátos és acetátos filmek különíthetők el a poliészter hordozótól. A két szűrőt oly módon kell egymásra helyezni, hogy a legkevesebb fényt engedjék át. Ezután helyezük a vizsgálandó filmet a szűrők közé. Fény felé fordítva a poliészter film piros és zöld interferencia színt mutat. Ez a jelenség a nitrátos és acetátos filmek esetében nem jelentkezik.

#### 6.3.2. Égetési próba

Az égetési teszt kivitelezésénél óvatosan kell eljárni, mivel a cellulóz-nitrátos film fokozottan gyúlékony. Először célszerű már meghatározott anyagú filmmintákkal elvégezni a tesztet, hogy azután a tapasztalt jelenségeket könnyebben felismerhessük és elkülöníthessük egymástól. Egy körülbelül 1,5 mm x 25 mm-es csíkot kell levágni a film egy olyan részéről, amely nem hordoz képi információt. Ennek a függőleges állásban, alul csipesszel tartott vékony csíknak a felső végéhez érintsük a lángot egy pillanatig.

A cellulóz-nitrátos film jellegetes szag kíséretében, sárga lánggal, hevesen és teljesen elég. A mintadarabból csupán kevés hamu marad. Hasonlóan elvégzett égetési teszt alkalmával az acetátos film meggyullad ugyan, de láng hiányában elalszik, és a leégett részen a filmcsík megpöndörödik, megkeményedik (45-46. kép).



45. kép: A cellulóz-nitrát filmminta tökéletesen elégett (balra látható a filmcsík eredeti mérete)



46. kép: A cellulóz-acetát filmminta meggyújtását követően a láng kialszik

### 6.3.3. Difenil-amin cseppteszt

Ez a módszer a cellulóz-nitrát filmek azonosítására alkalmas. Mikroszkóp alatt végezve a vizsgálatot, a szükséges minta mérete lényegesen kisebb az égetési teszthez szükségesnél. A reagens elkészítésekor, alkalmazásakor és tárolásakor fokozott körültekintéssel kell eljárni, mivel az 90%-os kénsavat tartalmaz.

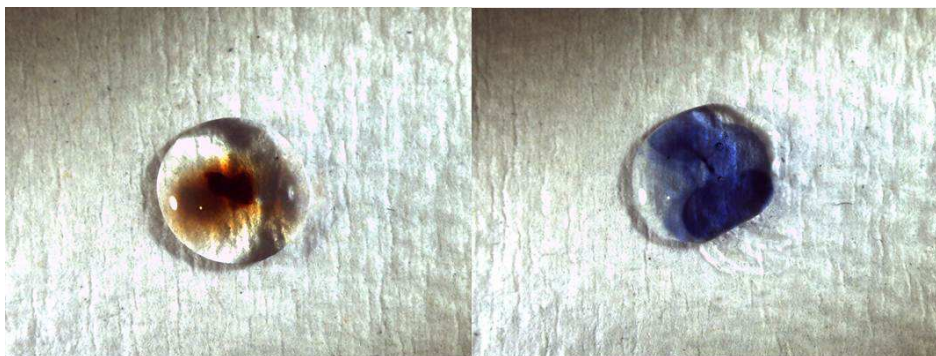
Az oldat elkészítése:

90 ml tömény kénsavat adunk lassan és kis adagokban 10 ml vízhez folyamatos keverés mellett. Fokozottan ügyelni kell arra, hogy mindig a savat adagoljuk a vízhez és ne fordítva, mivel ellenkező esetben a sav szétfröcskölődik, és balesetet okozhat. Az így nyert oldatot szintén folyamatos keverés mellett kis adagokban adjuk 0,5 g difenil-aminhoz.

Az elkészült reagens megfelelő tárolás mellett évekig használható. Mivel az oldat fokozottan korrozív, ügyelni kell arra, hogy üvegből készült, menetes műanyagkupakos (nem fémkupakos) tartályban tároljuk. Fontos, hogy a kupak belső borítása kénsavra ellenálló legyen. Alkalmas erre a célra a polietilén, illetve polipropilén anyagú/bélésű menetes műanyagkupak. Az üvegen elhelyezett címkén tüntessük fel a 0,5 % difenil-amin 90% kénsav összetételt, a készítés idejét, valamint az oldat erősen korrozív voltát.

A cseppteszt kivitelezése:

Lehetőség szerint mikroszkóp alatt helyezünk egy apró, gombostűfejnél kisebb, képi információval nem rendelkező területről vett mintát egy tárgylemezre, vagy fehér porcelán edénykébe. Ezután pipettával, szemcseppentővel, vagy üvegbot segítségével tegyük egy csepp reagens-oldatot a mintára. A mintán másodperceken belül megjelenő, majd a cseppben feloldódó kék elszíneződés cellulóz-nitrát jelenlétét bizonyítja. Amennyiben nem történik elszíneződés, vagy az sárga, narancssárga, barna, vagy zöld, úgy a minta nem cellulóz-nitrátos. Előfordulhat, hogy a minta „túl nagy” és egy csepp reagenstől még nem színeződik el. Ahhoz, hogy biztosak legyünk a dolgunkban, adjunk további két csepp reagenst a mintához. Ha egy perc elteltével sem jelentkezik a kék színreakció, akkor a minta nem cellulóz-nitrátos (**47-48. kép**).



47-48. kép: Negatív és pozitív színreakció difenil-amin csepre



#### 6.3.4. Úsztatásos teszt

Az úsztatásos teszt kivitelezése fokozott elővigyázatosságot igényel, mivel a triklór-etilén rákkeltő és mérgező is egyben. Elvégzése kizárólag elszívó fülke alatt, gumikesztyű és maszk viselése mellett ajánlott! Ezzel a módszerrel a cellulóz-nitrátos és a cellulóz-acetátos filmhordozók különíthetők el egymástól.

A teszt lényege, hogy a folyadékba helyezett különféle filmnegatív minták eltérő fajsúlyuk alapján különböző módon viselkednek. Mivel a cellulóz-nitrát fajsúlya a legnagyobb, így az lesüllyed a folyadék aljára, a kisebb fajsúlyú cellulóz-acetát a folyadék tetejére úszik.

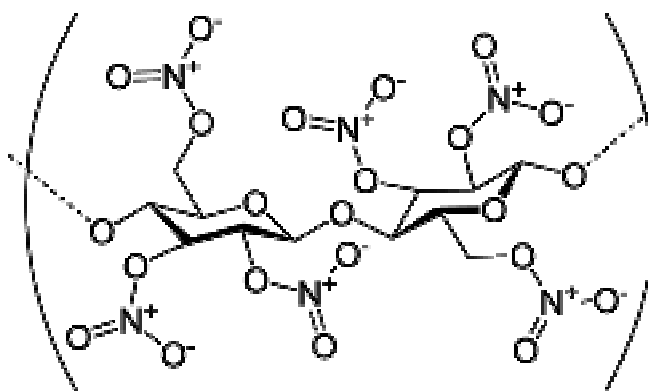
Az úsztatásos teszt kivitelezése:

Töltsünk meg egy 25 ml-es mérőhengert triklór-etilénnel. A vizsgálandó filmhordozó képi információt nem hordozó részéről vágjunk le egy körülbelül 2x2 mm-es darabkát. Ezt a mintát csipesz segítségével helyezzük a folyadékoszlop közepére, és ott engedjük el. Néhány másodperc után a minta a folyadékban elfoglalja a fajsúlyának megfelelő helyét. Érdeemes megjegyezni, hogy a bomlásnak indult cellulóz-acetát film hasonlóan viselkedhet, mint a cellulóz-nitrátos, így a teszt kiértékelésénél ezt szem előtt kell tartani.

## 7. A CELLULÓZ-ÉSZTER FILMHORDOZÓK LEBOMLÁSI FOLYAMATAI. HOSSZÚ TÁVÚ MEGŐRZÉSÜK ALACSONY HŐMÉRSÉKLETEN

*A fényképeseti anyagok stabilitásával és lebomlásával foglalkozó szakemberek az elmúlt évtizedek óta intenzíven kutatják a filmhordozók megőrzésének lehetőségeit. Az elvégzett kísérletek azt bizonyították, hogy a filmhordozók lebomlása nem megállítható, csupán lassítható. Ebben a folyamatban kulcsszerepet játszanak a filmhordozók tárolási körülményei. A cellulóz-észter filmhordozók hosszú távú megőrzése alacsony hőmérsékleten, megfelelő relatív páratartalom biztosítása mellett lehetséges.*

### 7.1. A cellulóz-nitrát filmhordozóra jellemző lebomlási folyamatok



3. ábra: A cellulóz-nitrát szerkezeti képlete

A cellulóz-nitrátot, a cellulóz salétromsavas észterét (**3. ábra**) kiváló mechanikai tulajdonságainak köszönhetően, majd hatvan éven keresztül széles körben alkalmazták filmnegatívok és mozifilmek hordozójaként. Gyártásának kiváltását gyúlékonysága és instabil kémiai összetétele tette indokoltá.

A cellulóz-nitrát savas észter-hidrolízisét a magas hőmérsékleti és relatív páratartalmi értékek, valamint a környezetben jelenlévő savak segítik elő. A lebomlás során a cellulózláncokról nitro-csoportok válnak le, és ezek a csoportok a levegő páratartalmával salétromsavat hoznak létre. A savas környezet katalizálja a további lebomlást és a cellulózláncok depolimerizációját. Az erősen savas és oxidáló nitrózus gázok a kép kihalványodását okozzák, valamint a tárolóeszközök (kartondoboz, papírtasak, fémdoboz) anyagait is károsítják, végül a negatív teljes pusztulását eredményezik.

A nagy tömegben, zárt fémdobozokban tárolt cellulóz-nitrát hordozós mozifilmek esetében az oxidáló gázok nem tudnak eltávozni a film közvetlen környezetéből. Ez gyorsítja a további lebomlást, és a károsodott cellulóz-nitrát esetében megnő az öngyulladás veszélye. Több mozifilm archívum anyaga jutott erre a sorsra a múltban.<sup>75, 76</sup>

<sup>75</sup> Lavédrine: Photographs of the Past, Getty Publications, LA, 2009, p. 256

<sup>76</sup> Cummings, J. W., Hutton, A. C., Silfin, H.: Spontaneous Ignition of Decomposing Cellulose Nitrate Film, In: Journal of Society of Motion Picture and Television Engineers, 54, 1950, pp. 268-274

A szakirodalom a cellulóz-nitrát lebomlását általában öt lépcsőre bontja:

- A hordozó sárga, sárgás barna, sötétbarna színűre változik (**49-50. kép**). Az oxidációs folyamatok következtében az emulziós oldalon megjelenik az ezüstös tükrözés.
- Nedves környezetben az emulzió ragacsossá válik, és hozzátapad a tasakhoz (**51-52. kép**). Száraz környezetben a hordozó nagyon törékennyé válik. A salétromsav szag erőteljes.
- A hordozó nagyon törékeny lesz, gázbuborékok keletkeznek az anyagában. A salétromsav szag egyre erősödik. A felszabaduló nitrogén-oxidok megtámadják a cellulóz-nitrát film környezetében lévő többi tárgyat (tasakok, filmek, papírok), és katalizálják a cellulóz-nitrát további lebomlását is. Az egész gyűjteményt veszélyeztető savas gázok felszabadulása mellett már relatíve alacsony hőmérsékleten (40°C alatt) is megnő az öngyulladás veszélye.
- A negatívok és a filmek teljesen összetapadnak egymással és a tasakokkal. Különválasztásuk nehéz, gyakran lehetetlen feladat. Ezen a ponton a képi információ gyakorlatilag megsemmisült, indokolt a hordozók azonnali elkülönítése és megsemmisítése annak érdekében, hogy a gyűjtemény többi darabját ne károsíthassák.
- A végső stádiumban a cellulóz-nitrát filmből csupán barnás por marad.<sup>77</sup>



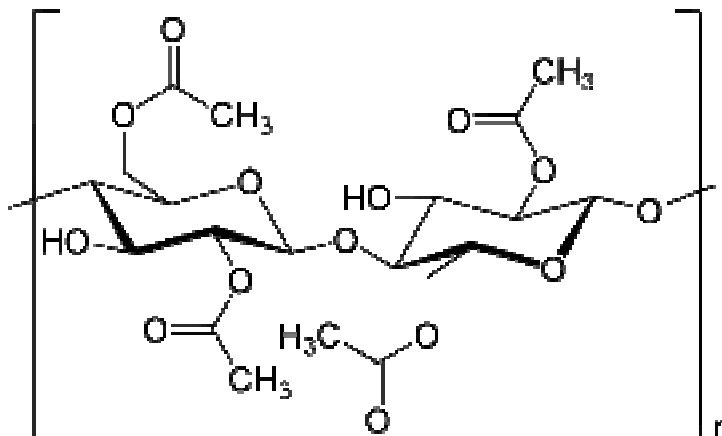
49-50. kép: Sárgult, barnult cellulóz-nitrát negatívok



51-52. kép: A savas bomlástermékek károsítják az emulziós réteget

<sup>77</sup> Bertrand Lavédrine: Guide de Conservation Préventive, Arsag, Paris, 2000, p. 41

## 7.2. A cellulóz-acetát film lebomlási folyamatai



4. ábra: A cellulóz-acetát szerkezeti képlete

A cellulóz-acetát a cellulóz ecetsavas észtere (**4. ábra**). Lebomlásának jellemző kísérője a cellulóz-acetát film közelében megjelenő ecetszag. Magas hőmérsékleti és relatív páratartalmi értékek mellett acetil-csoportok válnak le a cellulózláncokról, és a levegő páratartalmával reagálva ecetsavat képeznek. Ezt a jelenséget hívják ecet-szindrómának („vinegar syndrome”). A keletkezett savas közeg elősegíti a cellulózláncok depolimerizációját. A cellulózláncok töredezése, valamint az oldalcsoportok leválása következtében romlanak a mechanikai tulajdonságok, a film zsugorodik, törékennyé válik. A hordozó zsugorodása az emulzió károsodásához vezet. A rétegben keletkezett feszültség hatására az emulzió helyenként csatornaszerű hálózatot alkotva felválk a filmhordozóról.

A lágyítók (trifenil-foszfát, vagy dimetoxi-etilftalát), amelyeket a gyártás során a cellulóz-triacetát anyagába kevertek, a film súlyának 12-15%-át teszik ki. Szerepük összetett; a film « tűzállóságát », mérettartósságát és rugalmasságát hivatottak biztosítani változó hőmérsékleti és páratartalmi viszonyok között. A lebomlás előrehaladott stádiumában a zsugorodott hordozóból ezek a lágyítók a film felületére vándorolnak és ott túszerű kristályos lerakódást képeznek. Esetenként ezek a lágyítók folyadékkal telt buborékok formájában jelentkeznek a negatív felületén, az emulzió alatt. Az ilyen károsodott negatívokról jó minőségű nagyítások a későbbiekben már nem készíthetők. Az ecet-szindróma másik következménye lehet a cellulóz-acetátos síkfilm rózsaszín, vagy kék elszíneződése. Gyártáskor a síkfilm nem-emulziós oldalára felvitt zselatinrétegbe kevert színezékekkel fényudvar-mentesítő réteget hoztak létre a negatívon. Ezek, a film kidolgozásakor színtelen anyagok az észterhidrolízis következtében képződő ecetsav okozta savas közegben eredeti rózsaszín, vagy kék színükre alakulnak vissza.<sup>78</sup>

Az ecet-szindróma alattomos jelenség. Kezdetben semmi jele a romlásnak, majd bizonyos idő elteltével a folyamat felgyorsul, az ecetszag erősödik. Ennek az az oka, hogy a kezdetben a cellulózláncokról levált acetil-csoportok révén keletkező ecetsav további acetil-csoportok leválását katalizálja, így a folyamat autokatalitikussá válik, és felgyorsul. A cellulóz-acetát hordozó esetében a cellulózláncokról leszakadó acetil-csoportok és a levegő páratartalma által képződött ecetsav kevésbé oxidáló, mint a cellulóz-nitrát bomlásakor keletkező salétromsav. Ebből adódóan az ezüstképet nem halványítja ki olyan mértékben, mint a cellulóz-nitrát hordozón lévő képet. Ez a magyarázata annak is, hogy a cellulóz-acetát

<sup>78</sup> Bertrand Lavédrine: Guide de Conservation Préventive, Arsag, Paris, 2000, p. 39

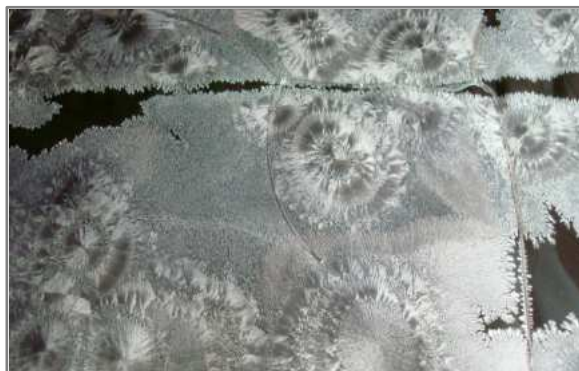
filmhordozók kevésbé jelentenek veszélyt a velük együtt tárolt egyéb fotóműtárgyakra, mint a cellulóz-nitrátos filmek. Színes filmanyag esetében azonban a jelenlévő ecetsav felgyorsíthatja a szerves színezékek kihalványodását.<sup>79</sup>

A cellulóz-nitrát hordozóhoz hasonlóan a cellulóz-acetát lebomlási folyamata is több lépésre bontható:

- A film jó állapotú. A környezetében enyhe ecetsav szag jelentkezik.
- A film látszólag jó állapotú. A környezetében erős ecetsav szag érzékelhető.
- A film kissé merevvé válik, a szélei felkunkorodnak (**53. kép**).
- A filmhordozó zsugorodik, deformálódik, törékeny lesz. A felületén kristályos, vagy az emulzió alatt keletkezett buborékokban folyadék formában lágító rakódik ki (**54. kép**).
- Az emulzióban a hordozó zsugorodása következtében csatornaszerű hálózat keletkezik, mivel a zselatinréteg nem képes követni a hordozó méretváltozását. Emiatt az emulzió felszakadhat a film felületéről (**55. kép**).



53. kép: Merevvé vált cellulóz-acetát filmtekercs



54. kép: Lágító kristályos kirakódása a felületre



55. kép: Csatornaszerű hálózat az emulzióban

<sup>79</sup> James M. Reilly: IPI Storage Guide for Acetate Film, Rochester, NY, 1993. p. 16

### 7.3. A lebomlási folyamatokat befolyásoló környezeti tényezők: hőmérséklet és relatív páratartalom

*A cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát alapú filmhordozók lebomlási folyamataiban a hőmérséklet és a relatív páratartalom különlegesen fontos szerepet játszik.*

#### 7.3.1. Hőmérséklet

A hőenergia mennyisége befolyásolja a kémiai reakciók bekövetkezésének valószínűségét a filmhordozók anyagában. Alacsony hőenergia mellett a cellulózláncokról a nitro-, illetve acetyl-csoportok leszakadásának, így az észter-hidrolízisnek az intenzitása csökken. A folyamatok sebessége a hőmérséklet függvényében gyorsul, vagy lassul.

Az 1980 előtti színes filmanyag esetében szobahőmérsékleten (21°C, 50% RH) már 20-30 év múltán megfigyelhető a színek fakulása. A színes képet adó ciánkék, sárga és bíbor (vöröseseleila) organikus színezékek közül a cián és a sárga fakul leghamarabb, a bíbor szín marad meg a legtovább. Ez a magyarázata annak, hogy régebbi színes filmek (negatívok és diák) gyakran vöröseseleilas színben játszanak.

#### 7.3.2. Relatív páratartalom

A relatív páratartalom (RH) százalékban fejezi ki a levegőben, adott hőmérsékleten jelenlevő vízpára mennyiségét, a víz gőzzel teljesen telített levegő víztartalmához képest. A relatív páratartalom filmhordozókra gyakorolt hatása összetett. A film anyagában, illetve a képalkotó zselatinrétegben bizonyos mennyiségű nedvesség jelenléte szükséges, mivel e nélkül a film zsugorodik, törékennyé, kezelhetetlenné válik. Ez a tartomány ideális esetben 30 és 50% között van. A zselatin 15% alatti RH érték mellett fizikai károsodásokat szenved. 70% RH felett a zselatinrétegben nagy valószínűséggel elszaporodnak és növekednek a penészgombák, ami a filmen foltosodást okoz, és a gombák termelte enzimek felpuhítják és lebontják a zselatint. A nem megfelelő szellőzés hozzájárul a penészgombák elszaporodásához a gyűjteményben.

### 7.4. A lebomlási folyamatok vizsgálata

Az Egyesült Államokban, a Rochester Institute of Technology részét képező Image Permanence Institute (IPI) 1988-ban indította el fényképészeti anyagok lebomlási folyamatait és ezeken keresztül hosszú távú megőrzésük lehetőségeit vizsgáló intenzív kutatási programját, az Eastman Kodak Company és mások anyagi és technikai támogatásával. A kutatási program keretében többek között friss cellulóz-triacetát és cellulóz-nitrát filmhordozó mintákkal végeztek mesterséges öregítési tesztekkel, különféle hőmérsékleti és relatív páratartalmi értékek mellett (**2. táblázat**).

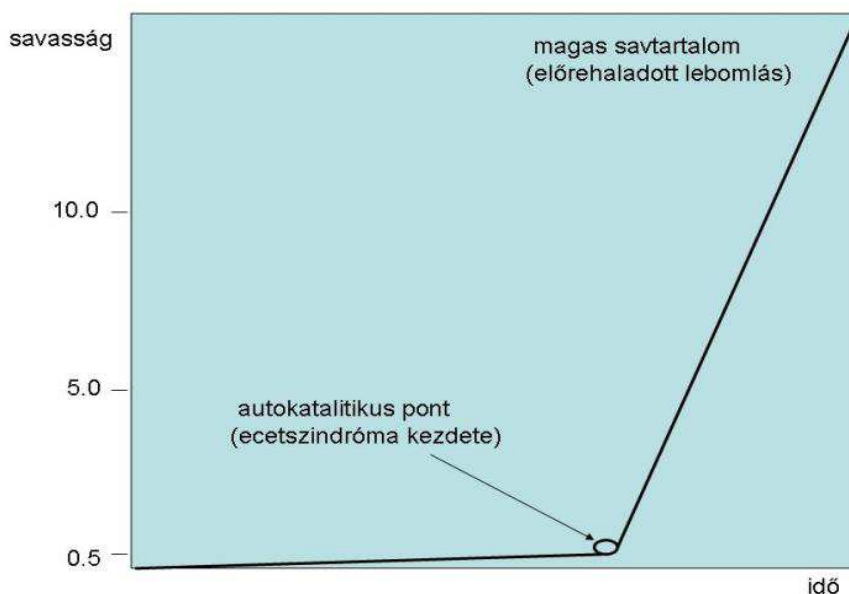
Hőmérséklet	A film várható élettartama 50% RH mellett
20°C	45 év
15°C	80 év
10°C	160 év
0°C	625 év
-10°C	2 740 év
-20°C	10 000 év

2. táblázat: A cellulóz-triacetát alapú filmhordozók mesterséges öregítési tesztekkel megállapított várható élettartama különböző hőmérsékleteken, 50% RH mellett.

### 7.4.1. A cellulóz-acetát filmhordozók szabad savtartalmának meghatározása

A cellulóz-acetát filmek lebomlási folyamatában meghatározó tényező a filmhordozó szabad savtartalma. A cellulózláncokról leváló acetyl-oldalsoportok és a jelenlévő vízpára reakciójából ecetsav képződik. Az inkubációs szakaszban, az ecet-szindróma megjelenése előtt, még nagyon kevés sav van jelen a hordozóban. Ebben a fázisban a lebomlás mértékét alapvetően a hőmérséklet és a relatív páratartalom határozza meg. Az inkubációs periódus hossza tehát nagyban függ a tárolási körülményektől (hőmérséklet, RH). Amennyiben a környezeti tényezők (emelkedett hőmérséklet, magas RH) kedveznek a további acetyl-csoportok leválásának, további ecetsav képződik, ami újabb acetyl-csoportok leválását katalizálja, így a folyamat felgyorsul és autokatalitikussá válik. A kémiai reakciót sav katalizálja, és a végtermék szintén sav lesz. A folyamat önfenntartó, és a filmhordozó teljes lebomlásához vezet.

A hordozóban jelenlévő szabad savtartalom mennyiségét titrálással<sup>80</sup> határozták meg: adott gramm tömegű mintát áztattak adott mennyiségű desztillált vízbe meghatározott ideig, majd a filmből a vízbe távozott savtartalmat 0,1 N NaOH (nátrium-hidroxid) oldattal<sup>81</sup> semlegesítették. Amikor a semlegesítő oldat mennyisége eléri a 0,5 ml-t grammonként, a filmhordozó lebomlása eléri az autokatalitikus pontot, ami az ecet-szindróma kezdetét jelenti.<sup>82</sup> Ennek mértékegységét 0,5-ben (semlegesítő oldat mennyisége/gramm (film)) határozták meg.(5. ábra)<sup>83</sup> E szint felett válik a sav katalizálta észterhidrolízis autokatalitikussá.



5. ábra: Szabad savtartalom növekedése cellulóz-triacetát filmeknél az idő függvényében.

<sup>80</sup> Titrálás: Egy ismert mérőoldat adagolása egy anyaghoz, melynek célja, hogy a mérendő anyagot a mérőoldat kémiaiilag teljesen felhasználja, ezzel mérjük az anyag koncentrációját.

<sup>81</sup> 0,1 N NaOH oldat = 4 g nátrium-hidroxid/Liter

<sup>82</sup> A szabad savtartalom mérési módszereit az ANSI IT9.1-1992 szabvány adja meg.

<sup>83</sup> James M. Reilly: IPI Storage guide for Acetate Film, Image Permanence Institute, Rochester, NY, 1993, p. 13

#### 7.4.2. A cellulóz-nitrát filmhordozók lebomlási folyamatainak vizsgálata

A cellulóz-nitrát filmhordozók állapotának vizsgálatánál a szakemberek azt tapasztalták, hogy amíg egyes filmek akár negyven, ötven évvel a gyártásukat követően is kiváló állapotban voltak, addig mások már öt év múltán a teljes lebomlás jeleit mutatták.<sup>84</sup> Ezt a jelenséget az eltérő tárolási viszonyokkal és a filmhordozók gyártási sajátosságaival magyarázták.

A különféle cellulóz-nitrát filmhordozók változó kémiai stabilitásának és lebomlásának vizsgálatára az amerikai Image Permanence Institute (IPI) munkatársai 1991-ben mesterséges öregítési tesztekkel végeztek. Ez a kutatási program öt, 1931 és 1941 között gyártott, cellulóz-nitrát filmmintára fókuszált. A mintákat 20, 35 és 50 % relatív páratartalom mellett kondicionálták, majd öt különböző hőmérsékleti értéken (50, 60, 70, 80, 90°C) inkubálták. A minták savtartalmának és szakítószilárdságának mérésével állapították meg a filmhordozók várható élettartamát az adott hőmérsékleti és relatív páratartalmi értékek mellett.

Az IPI tanulmánya kiterjedt negyvennégy olyan filmmintára, amelyeket különböző könyvtárakból és levéltárakból gyűjtöttek be. Ezekben a mintákon kondicionálás és inkubálás nélkül mérték a savtartalmat és a szakítószilárdságot. A mérések célja az volt, hogy átfogó képet kapjanak a különféle gyűjteményekben tárolt cellulóz-nitrát filmhordozók állapotáról, lebomlásuk mértékéről.<sup>85</sup> A vizsgálati eredmények alapján általános összefüggést találtak a szabad savtartalom mennyisége és a szakítószilárdság mértéke között. A nyolc minta közül, melyek rossz mechanikai értékeket mutattak, hét mintán 0.5, vagy annál magasabb szabad savtartalmat mértek.<sup>86</sup> Ez az összes, a vizsgálatban szereplő filmminta 16 %-a, ami meglehetősen magas arány. Ez az érték arra is következtetni enged, hogy az egyes gyűjteményekben a cellulóz-nitrát filmhordozók romlásának mértéke általában nem elhanyagolható.

#### 7.5. A cellulóz-észter filmhordozók számára biztosítandó hőmérsékleti és relatív páratartalmi értékek

Általános szabály, hogy a tárolási hőmérséklet 10°C fokkal történő csökkentésével a cellulóz-nitrát és -acetát filmhordozók várható élettartama háromszorosára emelhető.<sup>87</sup> A megfelelő tárolás célja, hogy a filmek ne ériék el a 0.5 szabad savtartalmi értéket, mivel e feletti érték esetén az autokatalitikus lebomlási folyamatok ugrásszerűen felgyorsulnak (**5. ábra**).

Az amerikai Image Permanence Institute (IPI) által 1988 óta folytatott kutatások, valamint Bigourdan 2006-ban publikált<sup>88</sup>, cellulóz-acetát filmmel végzett mesterséges öregítési kísérleteinek eredményei egyaránt az alacsony hőmérséklet és RH mellett történő tárolás fontosságát húzzák alá. Jó állapotú cellulóz-nitrát és színes cellulóz-acetát filmhordozók számára a hőmérsékleti értékeket -10°C és 2°C között határozták meg. Jó állapotú cellulóz-acetátos filmek ennél kissé magasabb hőmérsékleten is tárolhatók. Fontos

<sup>84</sup> John M. Calhoun: Storage of Nitrate Still-Camera Film Negatives, Journal of the Biological Photographic Association, Vol. 21, No. 3, 1953.

<sup>85</sup> P. Z. Adelstein, J. M. Reilly, D. W. Nishimura, C. J. Erbland: Stability of Cellulose Esther Base Photographic Film: Part IV-Behavior of Nitrate Base Film, In: Journal of Society of Motion Picture and Television Engineers, 1995, pp. 359-369

<sup>86</sup> Lásd a 7.4.1. A cellulóz-acetát filmhordozók szabad savtartalmának meghatározása című alfejezetet.

<sup>87</sup> IPI – Preservation Calculator, <http://www.imagepermanencainstitute.org> (2014 08)

<sup>88</sup> Jean-Louis Bigourdan: Stability of Acetate Film Base: Accelerated-Aging Data Revisited, In: Journal of Imaging Science and Technology 50, no. 5 (2006), pp. 494-501



szem előtt tartani a relatív páratartalom mértékét, amely soha nem lehet 20%-nál alacsonyabb, mivel ez a zselatin fizikai károsodásához vezet. A táblázatban megadott különböző RH tartományok az azokhoz tartozó hőmérsékleti értékekkel együtt érvényesek. Lényeges, hogy a hőmérsékleti és relatív páratartalmi értékek ingadozása 24 órás intervallumon belül nem haladhatja meg a  $\pm 5\%$ -ot (**3. táblázat**).

	Hőmérséklet °C	Relatív páratartalom %
Lebomlás jeleit nem mutató cellulóz-nitrát film	-10	20-50
	2	20-30
Lebomlás jeleit mutató cellulóz-nitrát film	-5	20-30
	-16	20-50
Cellulóz-nitrát film ISO 10356:1996	2	20-30
Színes film ISO18911:2010	-10	20-50
	-3	20-40
	2	20-30
Cellulóz-acetát film ISO 18911:2010	2	20-50
	5	20-40
	7	20-30

3. táblázat: Javasolt környezeti feltételek cellulóz-észter filmhordozók hosszú távú tárolásához

## 7.6. A környezeti tényezők fotódokumentumokra gyakorolt lehetséges károsító hatásainak vizsgálata egy gyűjteményen belül

Az Image Permanence Institute kísérleti eredményeinek felhasználásával készítették el a kutatók az IPI Acetát Film Tárolási Útmutató<sup>89</sup>, a Színes Fényképezési Anyagok Tárolási Útmutatóját<sup>90</sup>, valamint az IPI Média Tárolási Útmutatót.<sup>91</sup> Ezeknek a kiadványoknak a segítségével a gyűjteménykezelő szakemberek számára lehetőség nyílik az egyes gyűjteményekben őrzött cellulóz-acetát filmhordozók, színes fotóanyagok, illetve különféle, együtt tárolt médiumok adott tárolási körülményeinek felülvizsgálatára és a lehetőségekhez mérten optimális viszonyok kialakítására.

A gyűjteményben tárolt szerves anyagok (így a cellulóz-nitrát és cellulóz acetát film) várható élettartama, valamint a penészfertőzés kialakulásának valószínűsége állapítható meg az IPI Preservation Calculator segítségével, a mért hőmérsékleti és relatív páratartalmi értékek alapján. Ennek bővített változata kifejezetten fényképezési anyagok tárolásánál alkalmazható. A Dew Point Calculator a levegő harmatpontját számítja ki adott hőmérséklet és RH függvényében.<sup>92</sup> Ennek az értéknek az ismerete kiemelten fontos fotódokumentumok

<sup>89</sup> J. M. Reilly: IPI Storage Guide for Acetate Film (Image Permanence Institute, Rochester Institute of Technology, Rochester, NY, 1993)

<sup>90</sup> J. M. Reilly: Storage Guide for Color Photographic Materials (University of the State of New York, New York State Library, Albany, NY, 1998)

<sup>91</sup> P. Z. Adelstein: IPI Media Storage Quick Reference (Image Permanence Institute, Rochester Institute of Technology, Rochester, NY, 2004)

<sup>92</sup> A harmatpont az a hőmérséklet, melyre az adott légtömegnek le kell hűlnie, hogy a benne lévő vízgőz vízzé csapódjon ki. A harmatpontnál alacsonyabb környezeti hőmérsékletnél megindul a víztartalom kicsapódása, a

esetében, mivel a harmatpont alatti hőmérsékleten bekövetkező páralecsapódás következtében megnő a zselatinrétegben a penészgombák elszaporodásának veszélye.

A kalkulátorok a tárolt anyagok természetes öregedésének sebességét is megmutatják az adott környezeti tényezők figyelembevételével. Ezek a programok ingyenesen letölthetők az Image Permanence Institute honlapjáról.<sup>93</sup>

### 7.7. A cellulóz-acetát alapú filmhordozók állapotának ellenőrzése



56-57. kép: Brómkrezol-zöld alapú A-D testcsík és alkalmazása

Az A-D (Acidity Detector) testcsík<sup>94</sup> segítségével a cellulóz-acetát alapú síkfilmek, kisfilmek (rollfilm), mozifilmek és mikrofilmek szabad savtartalmáról lehet képet kapni (56-57. kép). A brómkrezol-zöld alapú indikátor papírt<sup>95</sup> a zárt dobozban, tasakban, vagy szekrényben lévő film(ek) közelében kell elhelyezni. A testcsík színe a jelenlévő savtartalom függvényében változhat kékről sárgáig. Szobahőmérsékleten 24 óra elteltével olvasható le az eredmény a referencia színskála segítségével. A mért értékek a gyűjteménykezelők számára adnak információt az egyes tárgyak, vagy a gyűjtemény egészének állapotáról, a tárolási körülmények minőségéről. Az adatok ismeretében felmerülhet a tárolási körülmények javításának és a magas savtartalmat mutató filmek duplikálásának szükségessége (4. táblázat).

kondenzáció. Amikor a harmatponti hőmérséklet a fagypontra süllyed, a vízgőz már nem képes többé harmatot létrehozni, helyette zúzmara vagy dér képződik.

<sup>93</sup> [www.imagepermanenceinstitute.org/resources/calculators](http://www.imagepermanenceinstitute.org/resources/calculators) (2014 08)

<sup>94</sup> [www.imagepermanenceinstitute.org](http://www.imagepermanenceinstitute.org) (2014 08)

<sup>95</sup> Brómkrezol-zöld átcsapási tartománya: pH=4,0-5,6

A-D tesztcsík	Film állapota	Javasolt lépések
0	Jó Nincs lebomlás	Tárolás alacsony hőmérsékleten
1	Jó- Közepes Lebomlás kezdete	Tárolás alacsony hőmérsékleten, gyakori ellenőrzés
1.5	Közepes Gyors lebomlás kezdete Autokatalitikus pont	Alacsony hőmérsékleten, fagyaszttva tárolás
2	Rossz Felgyorsult lebomlás	Fagyaszttva tárolás, duplikálás javasolt
3	Kritikus Zsugorodás, deformálódás veszélye fenyeget	Fagyaszttva tárolás, azonnali duplikálás javasolt

4. táblázat: A-D tesztcsík által adott színreakciók magyarázata. Az 1.5 érték megfelel a 0.5 szabad savtartalmi szintnek, ami az ecet-szindróma megjelenését jelzi.

## 7.8. Tárolóeszközök cellulóz-észter filmhordozók számára

A fényképezési dokumentumok tárolásához a tasakok papírból, illetve szintetikus polimerekből (polietilén, polipropilén, poliészter) készülhetnek. Ez utóbbiak előnye az átlátszóságuk, hátrányuk azonban, hogy a bennük tárolt anyagokból távozó károsító gázokat a tasak belsejében tartják, valamint fokozott a légnedvesség esetleges lecsapódásának a veszélye is.

A cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmhordozók anyagából a természetes öregedéssel járó kémiai lebomlás során még alacsony hőmérsékleten is szabadulnak fel oxidatív gázok, melyek a filmhordozók további lebomlását katalizálják.<sup>96</sup> Ezeknek a dokumentumoknak a hosszú távú megőrzéséhez kizárólag papír alapú tárolóeszközök jöhetnek szóba, mivel a papír, szemben a szintetikus polimerekkel, légáteresztő és a légnedvesség szintjét is szabályozza a film környezetében. A papír tárolóeszköznek kémiaiilag stabilnak kell lennie; anyaga rongypapír, vagy fehérített papírpép lehet, 87%, vagy annál magasabb alfa-cellulóz tartalommal. A papír nem tartalmazhat lignint, szabad ként és peroxidokat, színezéket, gyantát, fémrészecskéket, vagy egyéb, kémiaiilag reaktív anyagokat. Enyvezésének közege semleges, vagy enyhén alkalikus lehet. A negatívok tasakja lehetőség szerint ragasztómentes, hajtogatott legyen. A tasakra csak grafitceruzával vagy pH-semleges (pH ~ 7) tintájú tollal lehet információkat írni. Lényeges feltétel, hogy a tasakokhoz, dobozokhoz használt papír és ragasztóanyag megfeleljen a PAT kritériumainak.

A Photographic Activity Test (PAT) fényképezési dokumentumok tárolásához és kiállításához használt anyagok nemzetközi szabvány szerinti vizsgálatára szolgál.<sup>97</sup> Az IPI (Image Permanence Institute) által kifejlesztett mesterséges öregítési teszt segítségével a

<sup>96</sup> Lásd a 7.1. és 7.2. alfejezeteket.

<sup>97</sup> PAT teszt: ISO 18916

fényképeszeti dokumentumok közvetlen környezetében előforduló papírok, ragasztók, tinták, üveg, keretezéshez használt anyagok, címkék, fotóalbumok és más anyagok kémiai stabilitását, a fényképekre és negatívokra gyakorolt esetleges káros hatásait (foltosodás, kihalványodás) vizsgálják.<sup>98</sup> Jelenlegi tudásunk szerint a PAT-minősítéssel rendelkező tárolóeszközök garantálják a fotódokumentumok hosszú távú, biztonságos megőrzését.

Egyes fotókonzerválással foglalkozó szakemberek fotódokumentumok tárolásához, a cellulóz-nitrát és acetát filmhordozók esetében is szigorúan és kizárólag, a lúgos pufferanyagot (többnyire kalcium-karbonátot) nem tartalmazó papírokat tartják elfogadhatónak. Ennek a véleménynek mond ellent, hogy számos, lúgos közegben enyvezett papír megfelelt a PAT-nek.<sup>99</sup> Mások szerint a cellulóz-nitrát hordozók és a lebomlás valamilyen fokán álló cellulóz-acetát filmek esetében kifejezetten jótékony hatású lehet a lúgos közegben enyvezett papírból készült tasak, amely segít lassítani a savas hidrolitikus folyamatokat.<sup>100</sup>

## 7.9. A cellulóz-észter filmhordozók hosszú távú megőrzése alacsony hőmérsékleten

*A 7.5. fejezetben ismertetett alacsony hőmérsékleti értékek és a megfelelő relatív páratartalom biztosítására a kutatók egy olyan tárolási módszert dolgoztak ki, melynek segítségével hűtőszekrényben, vagy fagyaszóban elhelyezett filmhordozók biztonságosan megőrizhetőek. A nemzetközi (és korlátozott számban a hazai) gyakorlatban egyre több intézmény alakított ki cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmek számára a szakirodalomban javasolt raktározási körülményeket.*

A kívánt alacsony hőmérsékleti értékek biztosítása klimatizált helyiség, nem jegesedő hűtőszekrény, illetve fagyasztó segítségével lehetséges. Ezek a megoldások azonban számos kérdést vetnek fel. Az ingadozásmentes, állandó páratartalom beállítása problematikus lehet, mert fennáll a dérlecsapódás veszélye, valamint esetleges áramkimaradás, vagy meghibásodás esetén az elhelyezett tárgyak vízkárosodást szenvedhetnek.

Ezeknek a problémáknak a kiküszöbölésére dolgozta ki, majd fejlesztette tovább Mark McCormick-Goodhart és Henry Wilhelm a CMI (Critical Moisture Indicator) csomagolási módot.<sup>101</sup>

- A negatívok hordozóanyag szerinti szétválogatás után egyenként, kisfilmek esetében bizonyos számú kockánként filmsíkra szétvágva, PAT tanúsítvánnyal rendelkező és az ISO 18902 követelményeinek megfelelő papírtasakba kerülnek. Cellulóz-nitrátos és cellulóz-acetátos negatívokat ne tároljunk együtt. A lebomlás jeleit mutató negatívokat el kell különíteni a gyűjtemény többi darabjától. A tasakolás szobahőmérsékleten, 30-50% RH mellett végezhető.
- Az egyenként tasakolt tárgyakat PAT tanúsítvánnyal rendelkező és az ISO 18902 követelményeinek megfelelő kartondobozba helyezzük. A tasakok egyenletesen, de ne szorosan töltsék ki a dobozt.
- A kartondobozt simítózárral ellátott, kis sűrűségű, 2,7-4 mil<sup>102</sup> vastagságú polietilén tasakba tesszük, a tasakot lezárjuk.

<sup>98</sup> [http://www.imagepermanenceinstitute.org/Testing\\_Standards](http://www.imagepermanenceinstitute.org/Testing_Standards) (2014 08)

<sup>99</sup> Bertrand Lavédrine: Les Collections Photographiques, Guide de Conservation Préventive, Arsag, Paris, 2000, p. 67

<sup>100</sup> Paul Messier: Preserving Your Collection of Film-Based Photographic Negatives, Rocky Mountain Conservation Center Technical bulletin, 1993, p. 5

<sup>101</sup> Mark H. McCormick-Goodhart: On the Cold Storage of Photographic Materials in a Conventional Freezer Using the Critical Moisture Indicator (CMI) Packaging Method <http://www.wilhelm-research.com/subzero.html> (2014 08)

<sup>102</sup> 1 mil = 25,4 mikron (1 mikron = 0.001 mm)

- A tasakolt kartondobozt egy második, simítózárral ellátott, kis sűrűségű, 2,7-4 mil vastagságú polietilén tasakba helyezzük.
- A két polietilén tasak közé kerül a légnedvesség-indikátorpapír és a légnedvességet megkötő anyag. Ez utóbbi lehet jó minőségű, négyrétegű hullámkarton, amit előzőleg 100°C-on, sütőben, vagy szárítószekrényben kiszárítottunk. Ez a réteg megkötöti a két polietilén tasak között lévő nedvességet, amely esetlegesen a tasak belsejébe jutott. A hullámkartont a doboz tetejére és aljára helyezzük el.  
Mozifilmek csomagolásánál a polietilén tasakban elhelyezett tekercsek mellé a kartondobozba szilikagélt teszünk, majd ezután a doboz egy második polietilén tasakba kerül. A légnedvesség-indikátor csík a doboz oldalán helyezkedik el.
- Zárjuk le a külső polietilén tasakot. A csomagot helyezzük a hűtőbe, vagy a fagyasztóba. Üvegajtós hűtő, illetve fagyasztó megkönnyíti a belső állapotok ellenőrzését.

A külső tasak belső páratartalmi viszonyainak ellenőrzését rendszeresen el kell végezni. Erre alkalmas a csomagon belül, jól látható helyen elhelyezett légnedvesség-indikátor csík.<sup>103</sup> Abban az esetben, ha az indikátor a külső tasakon belül szintemelkedést jelez, akkor a hullámkartont másik, a fent leírt módon kiszárított kartonra kell cserélni. Ugyancsak a légnedvesség változásának követésére szolgál a hűtőben, fagyasztóban elhelyezett digitális adatrögzítő berendezés.

Az alacsony hőmérsékleten tárolt filmanyag dobozból történő kivétele előtt, a zárt tasakot 8-12 órán át szobahőmérsékleten kell tartani, és csak ezután nyitható ki. Ügyelni kell arra, hogy a negatívok alacsony hőmérsékletéről történő kivételekor, illetve visszahelyezéskor az adott szobahőmérsékleti RH értékek ne legyenek szélsőségesek (30% alatt, vagy 50% felett). Mivel a polietilén tasak fala alacsony hőmérsékleten, hosszú távon is kevésbé ereszti át a légnedvességet, a páramegkötő anyag (hullámkarton, szilikagél) cseréjét - váratlan eseményektől eltekintve, elegendő hozzávetőlegesen tizenöt évente elvégezni.<sup>104</sup>

---

<sup>103</sup> McCormick a kobalt-kloridos légnedvesség indikátor papírt javasolja, amelynek a színe a páratartalom emelkedésével kékről rózsaszínre változik.

<sup>104</sup> Bertrand Lavédrine: Les Collections Photographiques, Guide de Conservation Préventive, Arsag, Paris, 2000, p. 85

## 8. AZ ORSZÁGOS SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR FÉNYKÉPTÁRÁBAN ŐRZÖTT ESCHER NEGATÍV-GYŰJTEMÉNY

*Az Országos Széchényi Könyvtár Fényképtárában néhány évvel ezelőtt került a figyelem homlokterébe az évtizedek óta csendben meghúzódó mintegy negyvenezer felvételtől álló Escher negatív-gyűjtemény. Ez az anyag művelődéstörténeti, fotóesztétikai és a művész életművének kutatása szempontjából egyaránt kiemelkedő jelentőségű. A negatívek között találhatóak portrék, riportfotók, a korabeli politikai és színházi élet szereplőiről, eseményeiről készített felvételek.*

*Munkám során a filmhordozók anyagának azonosítását, valamint a gyűjtemény állapotfelmérését és konzerválását végeztem el. Ezt követően a negatívek hosszú távú megőrzése érdekében a hagyaték a Fényképtár klimatizált raktárában, jegesedésmentes hűtőszekrényben került elhelyezésre, a nemzetközi szakirodalom ajánlásainak figyelembevételével.<sup>105</sup> A negatívokról kontaktmásolat és digitális felvétel készítése, részben, megtörtént.*

### 8.1. A hagyaték története

Az OSZK Irattárában fellelt dokumentum szerint Escher Károly 1956. május huszonnegyedikén adásvételi szerződést kötött a Könyvtárral, mintegy 70-80 000 darab filmnegatív és elenyésző számú üveglemez-negatív eladásáról. A szerződés alapján ezek a negatívek havonta kb. 800 darabos egységekben, negatívonként egy forintos vételár ellenében kerültek a Könyvtár birtokába. A megállapodás azt is kikötötte, hogy Escher a felvételekre vonatkozó összes lehetséges információt – a felvétel tárgya, ábrázolt személyek, események, a készítés ideje és helye – dokumentálja.<sup>106</sup>

Az Országos Széchényi Könyvtár Mikrofilm- és Fényképtára 2007-ben költözött fel a Hold utca 6. szám alól a Budavári Palota „F” épületébe. A költözés során olyan, az Escher-hagyatékhoz tartozó negatívek is előkerültek, melyek a lebomlás előrehaladott stádiumában voltak. Ekkor merült fel a teljes negatív-hagyaték állapotfelmérésének szükségessége és a negatívek számára megfelelő tárolási környezet kialakítása. A Könyvtárban az adásvételi szerződéstől eltekintve nem volt fellelhető dokumentáció a negatívokról, így arról sem, hogy pontosan mikor és milyen hordozóra készültek a felvételek.

A hagyatékkal kapcsolatos iratok utáni kutatás közben előkerült egy évvel korábban íródott, hevenyészett beszámoló a negatív-gyűjteményről. E szerint a filmhordozók nem cellulóz-nitrátosak. Ezt az információt a Mikrofilmtár akkori vezetője szintén megerősítette.



58. kép: Az előkerült dobozok egyike

<sup>105</sup> Lásd a 8.3. alfejezetet.

<sup>106</sup> A megállapodás szövege a 2. mellékletben olvasható.

Sok bizonytalanság, ismerethiány és ellentmondás vette körül ezt a gyűjteményi egységet. A negatívek egy része, a teljes ismert hagyaték körülbelül 10 %-a, a költözés során „került elő” különféle dobozokban (**58. kép**). Ezek közt voltak jó és erősen romlott állapotú filmnegatívek is. A tasakokon, papírpántokon és borítékokon feltüntetett darabszámok összesítése szerint a teljes gyűjtemény 39 692 felvételt tartalmazott. Az elvégzett felmérés során a Fényképtár munkatársai 37 943 képkockát számoltak össze. További kutatást igényel annak kiderítése, hogy végül valóban a Könyvtár tulajdonába került-e a szerződésben szereplő nyolcvanezer felvétel, és ha igen, akkor hol van a hiányzó, mintegy negyvenezer negatív.

## 8.2. A negatívek anyagának azonosítása, a gyűjtemény állapotfelmérése

### 8.2.1. A negatívek anyagának azonosítása

A cellulóz-nitrát és a cellulóz-acetát filmhordozók 7. fejezetben ismertetett lebomlási folyamataiból adódó konzerválási feladatok megtervezéséhez elengedhetetlen volt a negatívek anyagának azonosítása, és a hagyaték egyes darabjainak állapotfelmérése.

Az Escher-hagyaték egészét tekintve kétféle negatív-típust lehet megkülönböztetni: a felvételek tekercsfilmre (rollfilm), illetve kisfilmre (leica-film) készültek. A tekercsfilmek aránya a hagyatékon belül körülbelül 20%. Ezekben a negatívokon a gyártók nem tüntettek fel semmilyen azonosítót. A tekercsfilmre készült felvételek méretei: 6x4,5, 6x6 és 6x9 cm. A kisfilmek esetében a negatívokon lévő gyári információk alapján lehetett azonosítani a különféle filmtípusokat (**5. táblázat**).

A kisfilmek típusai: AGFA ISOPAN, AGFA SUPERPAN, AGFA ISOPAN ULTRA, AGFA ULTRARAPID, ANSCO SUPREME PAN, KODAK SX PANCHRO, ILFORD SELO PANCHROMATIC

Filmtípus	%-os megoszlás
AGFA ISOPAN	80
AGFA SUPERPAN AGFA ISOPAN ULTRA	10
ANSCO	5
KODAK SX PANCHRO	3
ILFORD AGFA ULTRARAPID	2

5. táblázat: A különféle filmtípusok százalékos megoszlása a hagyatékon belül

A kisfilmek közül a KODAK-filmek esetében lehetett „Nitrate” felirattal találkozni.

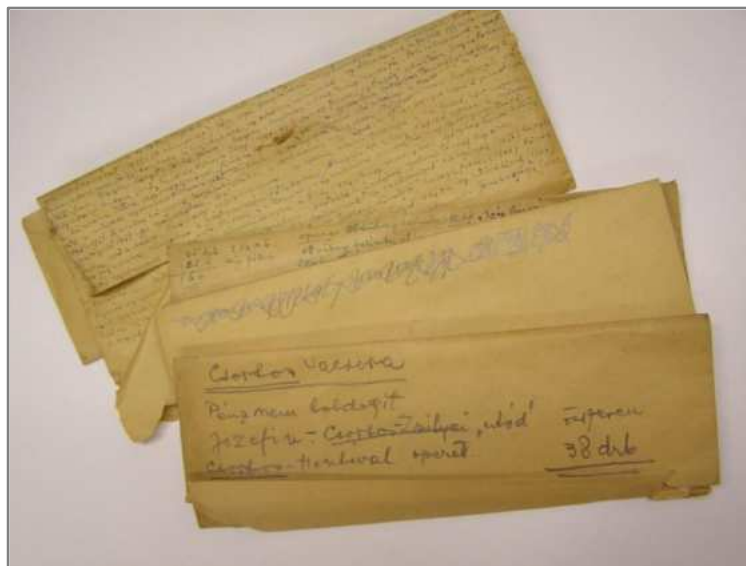
A negatívek anyagának azonosításakor a felirattal nem rendelkező filmhordozók esetében a 6. fejezetben ismertetett módszerek közül az égetési tesztet alkalmaztam. Az így elvégzett vizsgálatok eredménye alapján megállapítottam, hogy a negatív-gyűjtemény összes felvétele cellulóz-nitrátos hordozóra készült (**59. kép**).



59. kép: Cellulóz-nitrát tekerescs film egy kockája a restauráló műhelyben

### 8.2.2. A negatívok állapotfelmérése

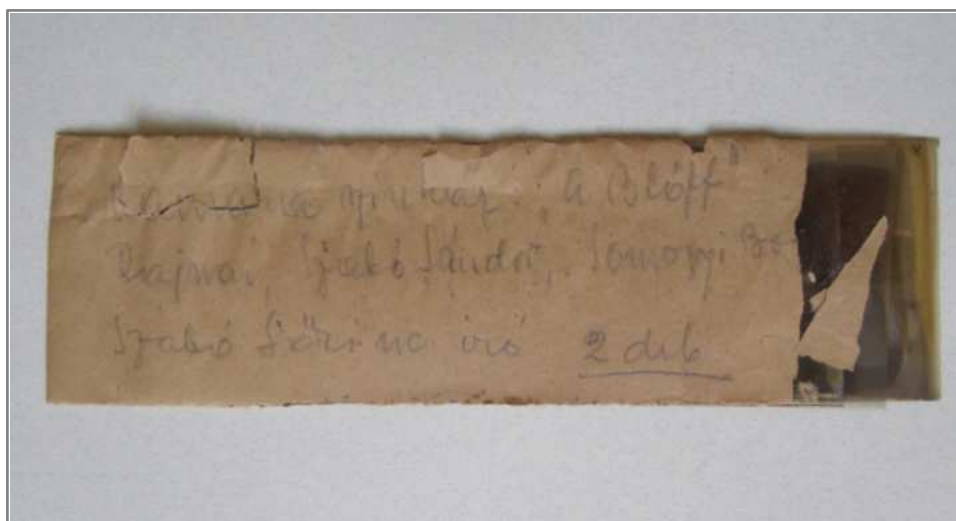
Escher a negatívokat témánként kisebb egységekre bontotta és azokat papírszalaggal körülpántolta, vagy papírtasakba helyezte. Ezekre írta fel az egyes negatív-egységekre vonatkozó adatokat; a készítés évét, az eseményeket, a felvételeken látható emberek nevét **(60. kép)**.



60. kép: Nevek, helyszínek, évszámok Escher kézírásával

Egyes papírpántok és borítékok az előrehaladott savas lebomlás jeleit mutatták. Ennek oka egyrészt a papír valószínűsíthetően eleve gyenge minősége, másrészt a cellulóz-nitrát lebomlásakor keletkező nitrogén-oxid nyomán keletkezett salétromsav cellulózroncsoló hatása **(61. kép)**.





61. kép: A tasak papírja merev, töredező, helyenként a negatívokhoz ragadt

Bizonyos negatívok egy stencilezett német nyelvű színdarab szöveglapjába voltak csomagolva, a negatívok érintkeztek a stencil-festékes oldallal. Volt még az anyagban csomagolás nélküli negatív, illetve csomagolóanyag, negatív nélkül. Bár a negatívokról nem került elő semmilyen nyilvántartás, egyes borítékokon látható számok és jelek az anyag korábban megkezdett feldolgozására utaltak.

Az Escher által tasakolt, pántolt egységek figyelembevételével végeztem el az állapotfelmérést. Sajnálatos módon egy kisebb negatív egység, mintegy 150 felvétel (roll- és leica-filmek), a 7.1. alfejezetben ismertetett cellulóz-nitrát filmhordozó lebomlási folyamatának negyedik szakaszára jellemző állapotot mutatta. Ezeknél a negatívoknál a papírpánt, illetve a papírtasak savas lebomlása is jelentős volt. A negatívok egymáshoz és a papírpánthoz ragadtak, tömbszerű merev, ragacsos képződményt alkottak, szétválasztásuk már nem lehetséges. A negatívokon lévő képi információ elveszett (**62-65. kép**). Ennek a nagymértékű károsodásnak az oka valószínűsíthetően a negatívok helytelen tárolásában keresendő (magas hőmérséklet és relatív páratartalom), amely körülmény felgyorsította a bomlási folyamatokat. Ezeket a negatívokat elkülönítettem a gyűjtemény többi darabjától. Mivel az összes felvétel 1928 és 1956 között készült és a gyűjtemény többi darabja ilyen nagymértékű lebomlást közel sem mutat, feltételezhető, hogy azok a negatívok, amelyek már szinte a megsemmisülés határán vannak, valamikor a múltban kikerültek a hagyatékból és huzamosabb ideig szélsőséges körülmények között tárolták őket.



62-65. kép: A cellulóz-nitrát film lebomlásának negyedik stádiuma

Egyes negatívokon apró, sárgás, vagy ezüstszerű pontszerű elváltozások, illetve kisebb-nagyobb mértékű ezüstkiválás látható. Vetemedést, sárgulást, barnulást leginkább egyes AGFA, illetve ANSCO filmek esetében tapasztaltam. Néhány rollfilmen erős ezüstkiválás volt megfigyelhető (66-69. kép).



66-67. kép: Az erőteljes ezüstkiválás miatt a negatívok nézete pozitívba fordul



68. kép: Ezüstkiválás és foltszerű, barna elszíneződés a tekercs film emulziós oldalán



69. kép: Póntszerű ezüstkiválás leica-filmeken

### 8.3. A negatívok számára állományvédelmi szempontból megfelelő tárolási mód kidolgozása

A tárolási protokoll elkészítéséhez felhasználtam a nemzetközi fotókonzerválási szakirodalomban megjelent, a cellulóz-nitrát filmhordozók hosszú távú megőrzésével foglalkozó publikációk ajánlásait, és azokat a helyi lehetőségekhez alkalmaztam.<sup>107</sup> A Könyvtár beszerzett két üvegajtós, jegesedésmentes „frost-free” hűtőszekrényt, melyeket a Fényképtár klimatizált raktárában helyeztek el. A hűtőszekrény önleolvasztó rendszere a készüléken kívülre párologtatja el az összegyűlt folyadékot, nincs fagyasztó része, és a belsejében a páralecsapódás veszélye minimális. Esetleges áramkimaradáskor 12 órán keresztül tartja a belső hőmérsékletet. A belső hőmérséklet a hűtő digitális kijelzőjén olvasható le.

A finom ecsettel végzett száraz tisztítást követően a negatívcsíkok egyenként, PAT- (Photographic Activity Test) tanúsítvánnyal rendelkező savmentes tasakokba, majd az így tasakolt negatívok egységenként savmentes kartondobozokba kerültek **(70-71. kép)** oly módon, hogy ne túl szorosan, de azokat megfelelően kitöltsék.<sup>108</sup> A savmentes kartondobozok simítózáras polietilén tasakokban, majd a csomagok egy második simítózáras polietilén tasakba helyezve kerültek a kulccsal zárható, jegesedés-mentes hűtő<sup>109</sup> polcaira **(72-73. kép)**. A savmentes dobozok oldalán, a két polietilén tasak közé jól látható helyen elhelyezett légnedvesség-indikátor csíkok segítségével nyomon követhető a légnedvesség szintjének alakulása a tasakokon belül. Az üvegajtó lehetővé teszi a hőmérséklet és relatív páratartalom ellenőrzését az ajtó kinyitása, így a mikrokönyezet állapotának megváltoztatása nélkül. A tasakolt dobozok mellett a hűtő polcára elhelyezett digitális adatrögzítő folyamatosan rögzíti a mért hőmérsékleti és páratartalmi adatokat, ezzel is segítve a folyamatos nyomon követést. A negatívok hűtőből történő esetleges kiemelésekor az adott dobozt a külső polietilén tasak kinyitása nélkül, első lépésben a klimatizált raktárban, majd a szobahőmérsékletű kutatóhelyen kell 24-24 órán keresztül „zsilipelni”.

A megfelelő tárolási feltételek kialakításával – savmentes tárolóanyagok, alacsony hőmérséklet és RH –, valamint a tárolási körülmények ingadozásmentességének biztosítása és állandó felügyelete mellett lehetővé vált, hogy a hagyatéék cellulóz-nitrátos negatívjainak romlása jelentősen lelassuljon. Azonban nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy a hosszú távú biztonságos megőrzés a tárolási körülmények folyamatos kontrollja nélkül nem garantálható.

<sup>107</sup> Mark McCormick-Goodheart: On the Cold Storage of Photographic Materials in a Conventional Freezer Using the Critical Moisture Indicator (CMI) Method, <http://wilhelm-research.com/subzero.html> (2014 05)

<sup>108</sup> A tasakok, kartondobozok és légnedvesség-indikátor csíkok beszerzési forrása: [www.gaylord.com](http://www.gaylord.com) (2014 10)

<sup>109</sup> A hűtőszekrény típusa: LIEBHERR FKvs1 5412



70. kép: PAT tanúsítvánnyal rendelkező papír tasak



71. kép: Savmentes kartondoboz



72. kép: Becsomagolt savmentes kartondoboz



73. kép: Jegesedésmentes hűtőszekrény

## 9. MAGYAR, FRANCIA ÉS ANGOL NYELVŰ FOTÓTÖRTÉNETI ÉS FOTÓKONZERVÁLÁSI SZAKIRODALOMJEGYZÉK

*Ebben a fejezetben fotótechnika-történettel, fotókonzerválással/restaurálással, valamint fényképeszeti dokumentumok megelőző állományvédelmével, megfelelő tárolásával és kiállításával kapcsolatos angol, francia és magyar nyelvű könyvek, cikkek, tanulmányok és internetes oldalak jegyzéke található. Ez a válogatás segítséget kíván nyújtani a történeti fotótechnikákkal készült pozitívok és negatívok azonosításához, ami elsődleges és kiemelten fontos feladat a fotódokumentumok hosszú távú megőrzésében. Az egyes címek után az adott publikációk tartalmának rövid, magyar nyelvű összefoglalója olvasható.*

### 9.1. Fotótechnika történet

**Baldwin, Gordon, Jürgens, Martin, C.:** *Looking at Photographs: A Guide to Technical Terminologies*, revised edition, J. Paul Getty Trust, CA, 2009, 95 p.

A fényképészetben használt kifejezések magyarázata, illusztrációkkal.

**Barnier, John,** ed.: *Coming into Focus. A Step-by-Step Guide to Alternative Photographic Printing Processes*. Chronicle Books, San Francisco, 2000, 320 p.

Történeti, kortárs fotótechnikák, valamint a nem-ezüst alapú technikák leírása, az alkalmazott anyagok, felszerelések ismertetése receptekkel és illusztrációkkal. A digitális fényképezés alkalmazása.

**Cartier-Bresson, Anne:** *Le Vocabulaire Technique de la Photographie*. Paris, Marval, 2008, 495 p.

A fotózás technikai szótára.

**Coe, B, Haworth-Booth, M.:** *A Guide to Early Photographic Processes*. London, Hurtwood Press in association with the Victoria & Albert Museum, 1983, 112 p.

Útmutató a korai fényképeszeti eljárásokhoz.

**Crawford, William:** *The Keepers of Light.*, New York, Morgan & Morgan, 1979, 318 p.

Az ezüst és nem-ezüst alapú fényképeszeti technikák története, készítéstechnikájuk ismertetése, receptekkel.

**Eder, Maria, Josef, Epstein, Edward:** *History of Photography*. New York, 1978, 860 p.

A fotográfia története.

**Frizot, Michel,** ed.: *A New History of Photography*. Cologne, 1998, 778 p.

A fényképezés története a kezdetektől.

**Gernsheim, Helmut:** *A Consise History of Photography*. New York, Dover Publications Inc. 1986, 314 p.

A fényképészet története és fejlődése, technológiai és művészeti szempontok alapján.

**Hannavy, John,** ed.: *Encyclopedia of Nineteenth-Century Photography*. New York, Taylor & Francis, 2008, 1736 p.

Átfogó mű a fényképezés világtörténetéről a kezdetektől a 20. század elejéig. Eljárások, mozgalmak, irányzatok, stílusok, a fotózás kiemelkedő alakjai.

**Kincses, Károly:** *Hogyan (ne) bánjunk (el) régi fényképeinkkel? Amit a régi fényképekről tudni kell*, Magyar Fotográfiai Múzeum, 2000, 159 p.

Az egyes ezüst és nem-ezüst alapú fényképészeti technikák és fotomechanikai sokszorosító eljárások részletes ismertetése; az eljárások története, készítésük, anyagaik, jellemző méretek, magyarországi alkalmazói, értékük, valamint a különféle fényképészeti dokumentumok jellemző károsodásai, konzerválási tanácsok. Az egyes technikák ismertetésének végén található irodalomjegyzékek az eljárások magyar vonatkozásaihoz is fontos információkkal szolgálnak.

**Lavédrine, Bertrand:** *Photographs of the Past. Process and Preservation*. The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2009, 352 p.

Történeti fotótechnikák ismertetése; az egyes eljárások története, azonosításuk, jellemző károsodások, javaslatok a fényképek és negatívok, valamint a fotomechanikai eljárással készült nyomatok hosszú távú megőrzésére, a tárolási körülmények és a nemzetközi szabványok megjelölésével.

**Leggat, Robert:** *A History of Photography from its Beginnings Till the 1920s*. Robert Leggat, 1995 <http://www.rleggat.com/photohistory/> (2014 04)

A fotózás történetét tárgyalja a fényképezés kezdetétől az 1920-as évekig.

**Mace, Henry, O.:** *Collector's Guide to Early Photographs*. Radnor, Pennsylvania, Wallace-Homestead Book Comp. 1990, 224 p.

Útmutató gyűjtőknek korai fotográfiákkal kapcsolatban.

**Nadeau, Louis:** *Encyclopedia of Printing, Photographic and Photomechanical Processes*. Vol.s. 1-2 A-Z. New Brunswick, Canada, 1989, 542 p.

Nyomatok, fotográfiai és fotomechanikai eljárások enciklopédiája.

**Newhall, Beaumont:** *The History of Photography*. New York, 1982, 320 p.

A fényképezés első száz évének története

**Peres, Michael, R. ed.:** *Focal Encyclopedia of Photography*, 4<sup>th</sup> edition, Amsterdam, 2007, 880 p.

Átfogó mű a történeti fotótechnikák ismertetésével, azok alkalmazásáról napjainkban, valamint a digitális technológiák fejlődéséről.

**Reilly, James, M.:** „Major 19th-Century Photographic and Photomechanical Processes: Flowchart.” in *Care and Identification of 19<sup>th</sup> Century Photographic Prints* (Rochester: Eastman Kodak Company, 1986), insert. Adapted 2009 by James M. Reilly and Hepstenheide Design.

A főbb 19. századi fotográfiai és fotomechanikai eljárások azonosítására szolgáló táblázat, illusztrációkkal. A szerző „Care and Identification of 19<sup>th</sup> Century Photographic Prints” Rochester, 1986. (19. századi fotográfiai és fotomechanikai eljárásokkal készült képek kezelése és azonosítása) című munkájának a melléklete.

**Reilly, James, M.:** *Care and Identification of 19<sup>th</sup> Century Photographic Prints*. Rochester, 1986, 128 p.

19. századi fotográfiai és fotomechanikai eljárásokkal készült képek kezelése, azonosítása és megfelelő tárolása.

**Reilly, James, M.:** *The Albumen and Salted Paper Book: The History and Practice of Photographic Printing 1840-1895.* RIT Press; 2nd edition, January 1, 2013, 142 p.

Az albumin és sópapír könyve. Az 1840. és 1895. között alkalmazott fényképezési eljárások története és gyakorlata.

**Rosenblum, Naomi:** *A World History of Photography.* Abbeville Press; Fourth Edition, 2008, 712 p.

A fényképezés világtörténete napjainkig.

**Szarka, Klára, Fejér, Zoltán:** *Fotótörténet.* Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1999, 240 p.

Ez a fényképekkel gazdagon illusztrált mű áttekintést ad a fotótörténet legfontosabb eseményeiről. Összefoglalja a fényképezőgépek, fényképezési eszközök technikai fejlődését, valamint ismerteti a legfontosabb géptípusokat.

**Szilágyi, Gábor:** *A fotóművészet története.* Képzőművészeti zsebkönyvtár. Képzőművészeti Alap Kiadóvállalata, Budapest, 1982, 419 p.

A fényképezésnek, mint művészeti ágnak a fejlődése, eredményei.

**Szilágyi, Gábor:** *Magyar Fotográfia története.* Magyar Filmarchívum, Budapest, 1996, 332 p.

**Szilágyi, Gábor:** *Daguerre. A fényképezés felfedezésének története.* Gondolat, Budapest, 1987, 222 p.

**Valverde, Maria Fernanda:** *Photographic Negatives: Nature and Evolution of Processes.* New York, Image Permanence Institute, 2nd edition, 2005, 36 p.

Fényképezési negatívok ismertetése a papír negatívtól a poliészter filmig; azonosításuk, károsodásaik, ajánlott tárolási körülmények. A szöveget poszter egészíti ki, melynek segítségével azonosíthatóak az egyes típusok.

## 9.2. Fotókonzerválás/restaurálás

**Adelstein, Peter, Z.:** *IPI Media Storage Quick Reference,* Image Permanence Institute, Rochester Institute of Technology, Rochester, 2nd edition, NY, 2009, 9 p..

Filmnegatívok, mozifilmek, üvegnegatívok, fényképek, tintasugaras nyomtatón előállított képek, mágnesszalagok, CD-k, DVD-k hosszú távú megőrzésének kérdései, az egyes médiumok számára megfelelő tárolási körülmények paraméterei.

**Adelstein, Peter, Z., Bigourdan, Jean-Louis, Reilly, James, M.:** *Moisture Relationships of Photographic Film,* In: *Journal of the American Institute for Conservation* 36, 1997, pp. 193-206

Filmhordozós fotódokumentumok vizsgálata változó hőmérsékleti és relatív páratartalmi értékek függvényében, filmek tárolása alacsony hőmérsékleten.

**Creagh, Dudley, Bradley, David eds.:** *Physical Techniques in the Study of Art, Archeology and Cultural Heritage. Vol. 2, Chapter 4, Giovanna Di Pietro: Examples of Using Advanced Analytical Techniques to Investigate the Degradation of Photographic Materials,* Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 2007, pp. 155-196



Fényképészeti anyagok lebomlásának vizsgálata spektroszkópiai módszerekkel. A fekete-fehér fényképek ezüstkiválásának, valamint színes mozifilmek kihalványodásának okai.

**Fischer, Monique:** *A Short Guide to Film Base Photographic Materials: Identification, Care and Duplication*, 2004, Northeast Document Conservation Center, Andover, technical leaflet, <http://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/overview> (2014 04)

Útmutató filmalapú fényképészeti anyagok azonosításához, megfelelő kezeléséhez és duplikálásához.

**Fischer, M., Robb, A.:** *Guidelines for Care and Identification of Film Base Photographic Materials*, Topics in Photographic Preservation, Vol. 5, AIC, PMG, Washington DC, 1993, pp. 117-122

Filmalapú fényképészeti anyagok kezelésének és azonosításának irányelvei.

**Hendrix, Klaus B., et al:** *Fundamentals of Photographic Conservation, Study Guide*, Ontario, 1991, 560 p.

A fotókonzerválás alapjai.

**Horvath, David:** *The Acetate Negative Survey: Final Report*, University of Louisville, Kentucky, 1987, 75 p.

A cellulóz-acetát filmek állapotromlásának vizsgálata, ennek lehetséges okai, javaslatok negatív-gyűjtemények kezelői számára.

**Kincses, Károly:** *Hogyan (ne) bánjunk (el) régi fényképeinkkel? Amit a régi fényképekről tudni kell*, Magyar Fotográfiai Múzeum, 2000, 159 p.

Az egyes ezüst és nem-ezüst alapú fényképészeti technikák és fotomechanikai sokszorosító eljárások részletes ismertetése; az eljárások története, készítésük, anyagaik, jellemző méretek, magyarországi alkalmazói, értékük, valamint a különféle fényképészeti dokumentumok jellemző károsodásai, konzerválási tanácsok. Az egyes technikák ismertetésének végén található irodalomjegyzékek az eljárások magyar vonatkozásaihoz is fontos információkkal szolgálnak.

**Lavédrine, Bertrand:** *La Conservation des Photographies*, Presses du CNRS, 1990, 157 p.

Az egyes fotótechnikák ismertetése, jellemző károsodások leírása, lehetséges konzerválási módok.

**Lavédrine, Bertrand:** *Les Collections Photographiques Guide de conservation préventive*, Arsag, Paris, 2000, 311 p.

Fotógyűjtemények megelőző állományvédelmével kapcsolatos ismeretek; a fotódokumentumok jellemző károsodásai, ezek okai, a megfelelő tárolóeszközök, tárolási és kiállítási körülmények, a megelőző fotó-állományvédelem nemzetközi szabványai, a fotódokumentumok duplikálása hagyományos és numerikus hordozókon, a mágnesszalagok és optikai lemezek megőrzése, technikai és gyakorlati információk.

**Lavédrine, Bertrand:** *A Guide to the Preventive Conservation of Photograph Collections*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2003, 286 p.

Az előző kötet angol nyelvű változata.

**Lavédrine, Bertrand:** *Photographs of the Past Process and Preservation*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2009, 352 p.

Történeti fotótechnikák ismertetése; az egyes eljárások története, azonosításuk, jellemző károsodásaik, javaslatok a fényképek és negatívok, valamint a fotómechanikai eljárással készült nyomatok hosszú távú megőrzésére, a tárolási körülmények és a nemzetközi szabványok megjelölésével.

**McCormick-Goodhart, Mark. H.:** On the „Cold Storage of Photographic Materials in a Conventional Freezer Using the Critical Moisture Indicator (CMI) Packaging Method.” <http://wilhelm-research.com/subzero.html> (2014 04)

Fotográfiai dokumentumok hosszú távú megőrzése alacsony hőmérsékleten.

**McCormick-Goodhart, Mark. H.:** The Allowable Temperature and Relative Humidity Range for the Safe Use and Storage of Photographic Materials, In: *Journal of the Society of Archivists*, Vol. 17, n°1, 1996, pp. 7-21

Fényképészeti dokumentumok hosszú távú megőrzésének környezeti feltételei.

**Norris, H., D., Gutierrez, J., J. ed:** *Readings in Conservation: Issues in the Conservation of Photographs*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2010, 734 p.

A fotókonzerválás történetének részletes áttekintése a kezdetektől; a tudományos kutatás, a konzerválási gyakorlat, a fotógyűjtemények kezelése és a kiállítási gyakorlat témakörében megjelent meghatározó tanulmányok gyűjteménye. A függelékben megtalálhatók a pozitívok és negatívok készítése technikájának azonosításához alkalmazható segédletek.

**Papp, S. Judit:** *A fényképészeti dokumentumok anyagai, készítési technikái és a technikák felismerése; károsodásuk, megelőző védelmük és restaurálásuk alapjai*, Országos Széchényi Könyvtár Könyv- és Papírrestaurátor képző Tanfolyam jegyzetei, 2000, 53 p.

**Reilly, James, M.:** *IPI Storage Guide for Acetate Film*, Rochester, NY, Image Permanence Institute, Rochester Institute of Technology, 1996, 23 p.

Útmutató az acetátos filmhordozók megfelelő tárolásához; a filmek kémiai károsodásai, az ecet-szindróma kialakulása, megelőzésének lehetőségei. A különféle típusú filmhordozók rövid története, filmhordozókra vonatkozó ANSI és ISO szabványok.

**Reilly, James, M.:** *Storage Guide for Color Photographic Materials*, University of the State of New York, New York State Library, Albany, NY, 1998, 54 p.

Színes fényképészeti anyagok (dia, papírkép, negatív és mozifilm) átfogó tárolási útmutatója.

**Reilly, James, M., Adelstein, Peter, Z., Nishimura, Douglas:** *Preservation of Safety Film*, Rochester, NY, Image Permanence Institute, Rochester Institute of Technology, 1991, 206 p. Cellulóz-acetát (Safety) film megőrzése.

**Sor, Zita, Ormos, József, Cs. Plank, Ibolya:** *Fényképgyűjtemények állományvédelme*, Múzeumi Állományvédelmi Füzetek 6., Múzeumi Állományvédelmi Program, Budapest, 2008, 76 p.

Útmutató fényképészeti dokumentumokkal foglalkozó muzeológusok számára. Az egyes technikák jellemzői, károsodásai, a környezeti tényezők szerepe a dokumentumok megőrzésében, digitalizálás.

### Topics in Photographic Preservation

Az *American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (AIC)* alá tartozó *Photographic Materials Group (PMG)* által 1986 óta két évente megjelentetett kiadványok

olyan tanulmányokat tartalmaznak, amelyek fényképeszeti dokumentumok tudományos kutatásainak eredményeit, a fotókonzerválásra és a fotográfiai gyűjtemények kezelésére vonatkozó tapasztalatokat, információkat és különféle technikákat adnak közre.

[www.conservation-us.org](http://www.conservation-us.org) (2014 05)

**Wagner, Sarah, S.:** *Cold Storage Options: Costs and Implementations Issues*, In: Topics In Photographic Preservation, Volume Twelve, PMG, AIC, 2007, pp. 224-234

A tanulmány a filmek alacsony hőmérsékleten történő tárolásának kérdéseivel foglalkozik; a gyűjtemény méretétől függően ismerteti a különféle raktározási módokat és azok gyakorlati kivitelezését.

**Walsh, Betty:** *Preservation of Negatives at the British Columbia Archives*, In: Topics In Photographic Preservation, Volume Eleven, PMG, AIC, 2005, pp. 97-103

Negatívak megőrzése.

**Wilhelm, Henry et al.:** „Sub-Zero Cold Storage for the Permanent Preservation of Photographs, Motion Picture Films, Books, Newspapers and Historical Artifacts.” <http://wilhelm-research.com/subzero.html> (2014 04)

Fényképek, mozifilmek, könyvek, újságok és történelmi értékkel bíró tárgyak tartós megőrzése alacsony hőmérsékleten.

### 9.3. A fotótörténet és konzerválás témakörével foglalkozó egyéb fontos internetes oldalak

Flesch, B.: <http://archfoto.atSPACE.eu> (2014 05)

George Eastman House <http://notesonphotographs.eastmanhouse.org/index.php> (2014 08)

Getty Conservation Institute <http://www.getty.edu/conservation/> (2014 05)

<http://tech.groups.yahoo.com/group/photoconservation/> (2014 05) A levelező fórum a fényképeszeti anyagok és technikák történetével és a fotókonzerválással kapcsolatos kérdések megvitatására jött létre. E mellett hírt ad az e témában megrendezésre kerülő találkozók, konferenciák, tanfolyamokról, workshop-okról, új könyvek megjelenéséről.

IPI Image Permanence Institute <http://www.imagepermanenceinstitute.org> (2014 05)

Kincses, K., Munkácsy, Gy., Nagy, G.: Történelmi Fotóeljárások Magyarországon <http://fotomult.c3.hu> (2014 05)

Kramer, K.: [www.klaus-kramer.de](http://www.klaus-kramer.de) (2014 04)

Northeast Document Conservation Center (NEDCC) <http://www.nedcc.org> (2014 05)

Wilhelm Imaging Research <http://wilhelm-research.com> (2014 05)

[http://gawainweaver.com/images/uploads/Horvath\\_AcetateNegativeSurvey.pdf](http://gawainweaver.com/images/uploads/Horvath_AcetateNegativeSurvey.pdf) (2014 05)

---

#### **9.4. Hasznos internetes oldalak különféle cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmhordozók korának azonosításához**

<http://historicphotoarchive.com> (2014 05)

[http://motion.kodak.com/motion/uploadedFiles/Guide to Identifying Year of Manufacture.pdf](http://motion.kodak.com/motion/uploadedFiles/Guide%20to%20Identifying%20Year%20of%20Manufacture.pdf) (2014 04)

<http://www.brianritchard.com> (2014 05)

<http://www.itsmarc.com> (2014 05)

[www.filmforever.org/Edgecodes.pdf](http://www.filmforever.org/Edgecodes.pdf) (2014 04)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Notch\\_code](http://en.wikipedia.org/wiki/Notch_code) (2014 05)

## 10. MES TERMUNKA

### KÍSÉRLETI MÓDSZER ISMERTETÉSE A SAVAS LEBOMLÁS KÜLÖNFÉLE STÁDIUMAIBAN LÉVŐ CELLULÓZ-NITRÁT ÉS CELLULÓZ-ACETÁT ALAPÚ FILMHORDOZÓK SAVTARTALMÁNAK SEMLEGESÍTÉSÉRE, BOMLÁSI FOLYAMATAIK LASSÍTÁSÁRA

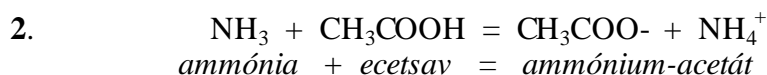
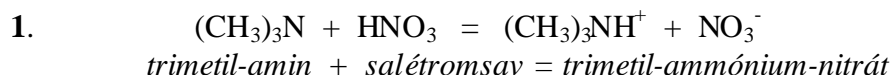
#### 10.1. A filmhordozók semlegesítésének elmélete

##### 10.1.1. A semlegesítési módszer alapja

Az elvégzett kísérletek azon az elgondoláson alapulnak, hogy a savas lebomlás különböző stádiumaiban lévő cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmhordozók kémiai stabilitása növelhető a savas bomlástermékek vegyi közömbösítésével, illetve esetleges eltávolításával, és így az eredeti, már bomlásnak indult dokumentumok megmenthetők. Ennek a hipotézisnek az alapját a savas papírok konzerválásában használt közömbösítési eljárások képezik. Ugyanakkor, mivel a papír és a cellulóz-észterek nedvesedési, hidrofilitásbeli tulajdonságai nagyban különböznek egymástól, így az alkalmazható közömbösítési eljárások lényegesen eltérőek lehetnek. A cellulóz-nitrát és a cellulóz-acetát (a cellulóz alkoholos hidroxil-csoportjainak észterezése miatt) alapvetően hidrofób, vizes fázissal nem nedvesíthető filmek. A bomlási folyamat ezek belsejében játszódik le. Ugyanakkor a savas lebomlás során keletkező eltávolítandó anyagok, mint a salétromsav, a nitrogén-oxidok, illetve az ecetsav diffúzibilis molekulák, amelyek megfelelő bázisokkal közel semleges sókat képezhetnek. Ezeknek a keletkezett sóknak a lebomlási folyamatra való hatása előreláthatóan lényegesen kisebb, illetve elhanyagolható a filmben lévő szabad savéhoz (salétrom-, illetve ecetsav) képest, és a hordozóból potenciálisan el is távolíthatók.

##### 10.1.2. A közömbösítési reakciók, az alkalmazható reagensek

Tekintettel a cellulóz-nitrát és a cellulóz-acetát hidrofób jellegére, a bennük felhalmozódott savas bomlástermékek közömbösítéséhez olyan hidrofób tulajdonságú anyagot kell választani, amely diffúzió révén képes behatolni a film anyagába. Kémiai tulajdonságaikat tekintve erre a feladatra különböző kis molekulatömegű szerves aminok, illetve az ammónia lehetnek alkalmasak. Gáz-, illetve gőzfázisban, vagy megfelelő oldószerekben feloldva ezek az anyagok képesek bejutni a cellulóz-nitrát és a cellulóz-acetát anyagába, ahol a jelenlevő salétrom-, illetve ecetsavval közömbösítési reakcióba léphetnek. A reakciótípus a trimetil-amin salétromsavval (1.), illetve az ammónia ecetsavval (2.) történő reakciójával szemléltethető:



Ez a reakciótípus a savak protonjának megkötésével jár. Mivel így a savkatalizált bomlási reakcióban résztvevő katalizátor (salétrom-, illetve ecetsav) ammónium-, illetve alkil-ammóniumsó formájában közömbösítődik, a katalizátor semlegesítése a lebomlási folyamat

gátlásához vezethet. A semlegesítő anyag (például ammónia) gőzfázisban történő alkalmazása előnyös lehet az emulziós réteg megóvása szempontjából.

Az ammóniás kezelés hatékonysága a cellulóz-nitrát stabilizálására már korábban megállapítást nyert. Az *Industrial & Engineering Chemistry* 1947-es számában publikált tanulmányok, többek között Richard E. Reeves és Joel L. Giddens *Mechanism of Ammonia Stabilization of Cellulose Nitrate* című cikke<sup>110</sup> a lőgyapot stabilizálását ismerteti. Ugyanakkor, ismereteim szerint cellulóz-nitrátra, illetve cellulóz-acetátra, mint filmhordozóra ez a módszer eddig még nem került kidolgozásra. Az általam ismert szakirodalomban nem találtam említést sem pozitív, sem negatív eredményekkel kapcsolatban, valamint olyan hivatkozást sem, ami arra utalna, hogy ez a módszer valaha is kipróbálásra került volna filmek esetében.

A megvalósított kísérleti munka két részből áll. Az első részben kidolgoztam a cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmek savasságának pH-mérését. Ez lehetővé teszi a filmek savasságának objektív vizsgálatát, és a közömbösítési kezelések hatásának ellenőrzését.

A második részben a lebomlási folyamatok különböző stádiumaiban lévő nitrát- és acetátfilmek közömbösítési eljárásait vizsgáltam. Kidolgoztam a gőzfázisú kezelés technikáját, valamint vizsgáltam a közömbösítéshez használható anyagok (ammónium-hidroxid, trietil-amin) hatékonyságát. Mivel előkísérleteim eredményei azt mutatták, hogy az ammónium-hidroxid hatékonyabb a trietil-aminnál, így ezután vizsgáltam az ammónium-hidroxidos, gőzfázisú kezelések időtartamának, valamint az ammónium-hidroxid koncentrációjának hatását a közömbösítési reakció hatékonyságára. Ennek célja a kezelések körülményeinek optimalizálása volt. A kísérleteket a savas lebomlás különböző stádiumaiban lévő cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmekben egyaránt elvégeztem. A munkámhoz használt filmhordozók sem fotográfiai, sem kulturális értékkel nem bírtak. A kísérletek során a filmek savasságának változásával párhuzamosan, a kezeléseknél a filmekre gyakorolt egyéb, vizuális úton megfigyelhető hatását is vizsgáltam. Így lehetővé vált olyan kezelési módok kidolgozása, amelyek csökkentik a filmek savasságát, ugyanakkor nem károsítják a filmhordozó, illetve az emulzió anyagát.

## 10.2. A savasság és a pH fogalma, az üvegelektrodás pH-mérés

### 10.2.1. A savasság

A savasság fogalmán vizes oldatok hidrogén-ion ( $H^+$ ) koncentrációját értjük. Az oldat savassága a  $H^+$ -koncentrációval arányos. A tiszta desztillált víz  $H^+$ -koncentrációja  $\sim 10^{-7}$  M (100nM) körüli. A gyakorlatban a desztillált víz általában ennél enyhén savasabb, elsősorban a levegőből megkötött szén-dioxidból a vízben keletkező gyenge sav (szénsav =  $H_2CO_3$ ) következtében. Ez a hatás azonban a gyakorlatban, a vizes oldatok savasságának mérésekor elhanyagolható.

### 10.2.2. A pH fogalma

A pH-érték definíció szerint a vizes oldatok hidrogén-ion koncentrációjának ( $M$ =mol/liter) a tízes alapú negatív logaritmus. A tiszta desztillált víz (melynek  $H^+$ -koncentrációja  $10^{-7}$  M), pH-ja 7 ( $-\log_{10}10^{-7} = 7$ ), az ennél savasabb oldatok pH-ja 7 alatti, a lúgosabb oldatok pH-ja 7 feletti érték. Vizes oldatok pH-ja általában 0 és 14 között változik. Ez azt jelenti, hogy a  $H^+$ -koncentráció 14 nagyságrenden belül változhat 1M (pH=0) és 0.000000000000001 M (pH=14) között.

<sup>110</sup> Reeves, R. E., Giddens, J. E.: *Mechanism of Ammonia Stabilization of Cellulose Nitrate*, In: *Industrial & Engineering Chemistry*, Vol. 39, No.10, 1947, pp. 1303-1306

A pH mértékegység alkalmazása azért hasznos, mert egy 14 nagyságrendet felölelő koncentráció skála helyett a gyakorlatban egyszerűbb egy 0 és 14 közötti skálával dolgozni, az értékeket kifejezni, azokat ábrázolni és összehasonlítani. Közömbös kémhatású oldatok pH-értéke megállapodás szerint  $\text{pH}=7,0$ ; ez a frissen desztillált víz pH-jának felel meg. A pH skálán egy egységnyi különbség tízszeres  $\text{H}^+$  koncentrációkülönbséget jelent.

A jelen munkában mért pH-értékek a 3-8 tartományba esnek. A pH-értékeket és az ezeknek megfelelő  $\text{H}^+$ -koncentrációkat a **6. ábra** foglalja össze.

pH-érték	$\text{H}^+$ -koncentráció
3 =	1 mM = 0.001 mol/L (1 mol $\text{H}^+$ = 1g)
4 =	0.1 mM = 0.0001 mol/L
5 =	0.01 mM = 0.00001 mol/L
6 =	0.001 mM = 0.000001 mol/L
7 =	0.0001 mM = 0.0000001 mol/L
8 =	0.00001 mM = 0.00000001 mol/L

**6. ábra:** pH 3-8 értékeknek megfelelő  $\text{H}^+$ -koncentrációk

### 10.2.3. A pH mérése

Vizes oldatok savasságát pH-üvegelektroda segítségével mérhetjük. Az elektródát a vizes oldatba merítjük. Ekkor az elektróda üvegének a felületén hidrogén-ionok ( $\text{H}^+$ ) kötődnek meg. A megkötött  $\text{H}^+$  mennyisége arányos az oldat  $\text{H}^+$  koncentrációjával (pH-jával). Az elektródán a megkötött  $\text{H}^+$  hatására elektromos feszültség keletkezik. Mivel ez arányos a megkötött hidrogén-ionok mennyiségével, a feszültség méréseéből következtetni lehet az oldat savasságának mértékére. A modern pH-mérő berendezések a mért feszültséget automatikusan pH-értékre konvertálják, amely a készülék kijelzőjéről leolvasható.

A gyakorlatban a pH-mérés úgy történik, hogy a mérés előtt az elektródát desztillált vízzel leöblítjük, a vizet papírtörülkövel felitatjuk és az elektródát az oldatba merítjük. Mivel az elektróda nem pillanatszerűen köti meg a  $\text{H}^+$ -kat, a pH-értéket akkor olvassuk le, amikor a kijelző már stabil értéket mutat. Ez általában 10-20 másodperc alatt bekövetkezik. Egymást követő mérések között fontos az elektródát desztillált vízzel leöblíteni, így a mérést nem befolyásolja az előző oldatból esetleg az elektródán maradt minta pH-ja. Mérés előtt az elektródát kalibráljuk: az elektródát ismert pH-jú, gyárilag beállított kalibráló oldatba helyezzük és „kalibráció” üzemmódban a kijelzőn megjelenő értéket a kalibráló oldat nominális pH- értékére állítjuk be. Ez az eljárás általában  $\text{pH}=3,0$ , illetve  $\text{pH}=7,0$  és  $\text{pH}=10,0$  kalibráló oldatokkal történik attól függően, hogy az elvégzendő mérések a savas, vagy a lúgos tartományba esnek-e.

Lényeges a pH-elektroda helyes tárolása a megbízható mérések elvégzése érdekében. Az elektróda nem száradhat ki, mert ez csökkentené felületének  $\text{H}^+$ -megkötő képességét. Ezért a mérések között az elektródát ezüst-kloriddal telített, tömény kálium-klorid oldatba merítve tároljuk.

### 10.3. A cellulóz-nitrát és a cellulóz-acetát filmek savtartalmának mérése. A nitrát-koncentráció meghatározására szolgáló tesztsík működési elve

#### 10.3.1. A vizsgálandó és kezelendő filmminták kiválasztása

A közömbösítési módszer kidolgozásához a savas lebomlás első és második stádiumában lévő filmeket választottam ki.<sup>111</sup> A rendelkezésemre álló cellulóz-nitrátos és cellulóz-acetátos filmhordozók állapotát vizuális úton, valamint az ecetsav, illetve a salétromsav szag erőssége alapján állapítottam meg (**6. táblázat**). A lebomlás ennél előrehaladottabb stádiumaiban lévő filmeket részletesen nem vizsgáltam, mivel az ilyen filmek esetében a savas bomlástermékek már az emulzióréteget is irreverzibilisen károsították, és nedvesség hatására annak további romlása következhet be. Az ilyen filmek esetében a képi információ megmentésére csak a digitális másolat készítése jelenthet megoldást.

<b>Cellulóz-nitrát (CN I)</b> ismeretlen típusú 35 mm-es film (~1950-es évek)	Semleges, fekete-fehér szín, az emulziós oldalon nincs ezüstkiválás, a salétromsav szag alig érezhető.
<b>Cellulóz-nitrát (CN II)</b> ismeretlen típusú 35 mm-es film (~1930-as évek)	A hordozó sárgult, kissé deformálódott, a salétromsav szag kifejezetten érzékelhető, az emulzió helyenként ragacos.
<b>Cellulóz-acetát (CA I)</b> Eastman 35 mm-es film (~1970-as évek)	Rugalmas, nem deformálódott, enyhe ecetsav szag érezhető.
<b>Cellulóz-acetát (CAII)</b> ORWO 35 mm-es film (~1960-es évek)	Nem deformálódott, de kissé merev, fokozott ecetsav szag érezhető.

6. táblázat: A kísérletekhez kiválasztott filmek

#### 10.3.2. A filmek savasságának mérése, a mérési módszer validálása

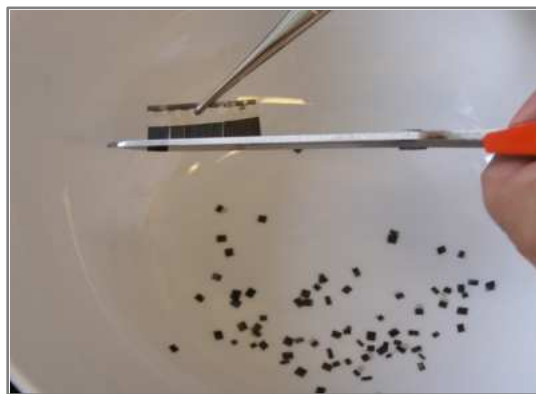
Kísérleti munkám kezdetén annak megállapítására törekedtem, hogy a filmhordozók vizes közegű áztatásával vizsgálható-e a filmhordozók savassága. Ezután azt vizsgáltam, hogyan változik a filmek pH-méréssel mért savassága a közömbösítési reakciók hatására. A savasság-méréshez 0,3 g filmet áztattam 5 ml desztillált vízben. A film/desztillált víz arányát úgy határoztam meg, hogy a mérendő folyadék mennyisége elegendő legyen az üvegelektrodás pH-méréshez, valamint, hogy a kiázott savtartalom mértéke szignifikánsan kimutatható legyen az egyes filmmintákból.

Első lépésben friss desztillált vizet állítottam elő a rendelkezésre álló desztilláló berendezés segítségével. Ezt követően a kísérletekhez a különböző filmekből kimértem a megfelelő mennyiséget, majd a mintát ollóval apró darabokra vágtam, és 5 ml desztillált vízzel, Parafilmrel légmentesen lezárt üvegekémcsőben inkubáltam, szobahőmérsékleten, fénytől védve, az egyes ábrákon jelölt ideig (**74-75. kép**). A desztillált víz pH-ját a kísérletek

<sup>111</sup> A lebomlás különböző fokozatait a 7.1. és 7.2. alfejezetek tárgyalják.



kezdetekor megállapítottam, ez a különböző kísérletekben semleges körüli érték (pH~6,3-6,7) volt. Negatív kontrollként egy külön kémcsőbe 5 ml desztillált vizet tettem, ami filmmintát nem tartalmazott. Az áztatóközeg pH-ját az ábrákon jelölt időpontokban mértem meg Radelkis OP-211/2 típusú pH-mérő berendezéshez csatlakoztatott üvegelektroda segítségével (**76-77. kép**), és a kapott értékeket feljegyeztem. A méréseket ugyanekkor a desztillált vizes kémcső esetében is újra elvégeztem, hogy kontrollálni tudjam a desztillált víz pH-értékének esetleges változásait (csökkenését), amit a levegőből felvett, illetve leadott szén-dioxid okozhat. Az egyes pH-mérések után az áztatóközeget visszaöntöttem a megfelelő kémcsövekbe.



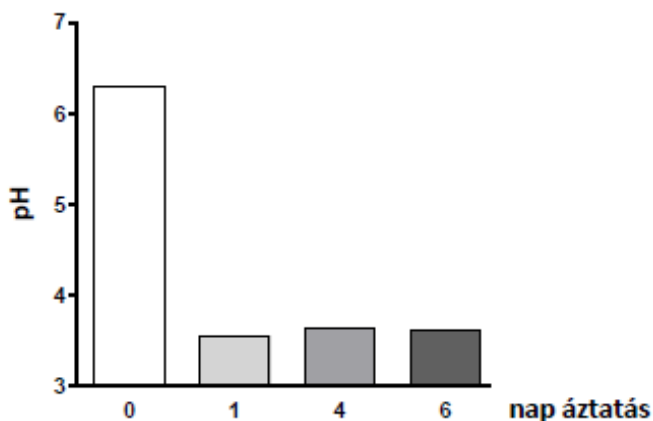
74-75. kép: A filmminták előkészítése pH-méréshez



76-77. kép: Az áztatóközeg üvegelektrodás pH-mérése

Megállapítottam, hogy a cellulóz-acetát filmből az áztatás során a vizes fázis savasodását okozó anyagok (elsősorban ecetsav) távoznak, amelyek a pH-értéket jelentősen csökkentik. A pH-érték csökkenése egy napos áztatás után már teljes, az ezt követő mérési eredmények szerint további áztatás után a pH nem csökken tovább (**7. ábra**).

A fent ismertetett kísérletet emulzió nélküli filmekben is elvégeztem. Az eredmények azt mutatták, hogy az emulzió jelenléte nem befolyásolja számottevően az áztatóközeg pH-ját.



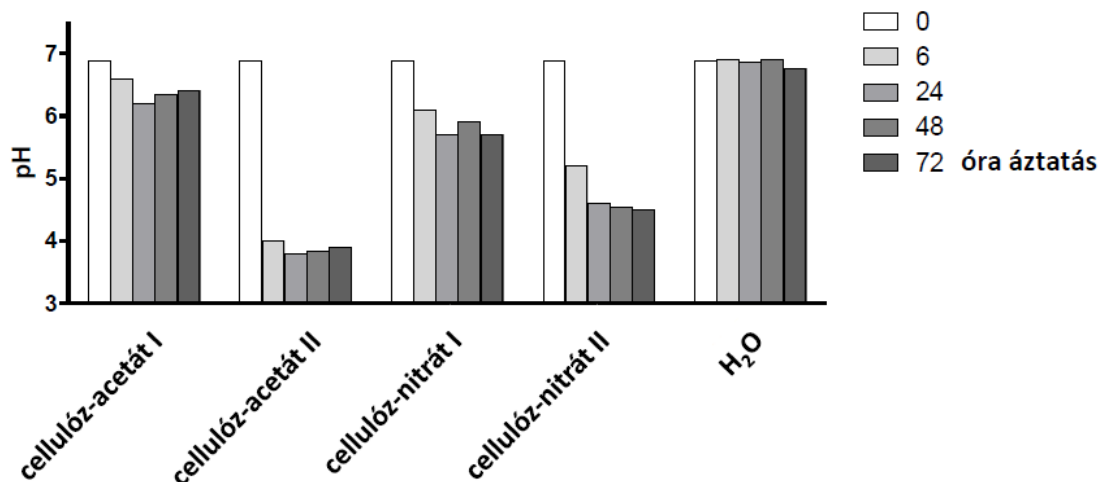
#### **7. ábra: Cellulóz-acetát (CA) II film savasságának mérése**

*Rossz állapotú cellulóz-acetát filmet áztattam desztillált vízben, összesen hat napig. Az áztatóközeg pH-ját 1, 4 és 6 napos áztatás után mértem meg. Míg a desztillált víz pH-ja a mérés kezdetekor közel semleges (pH~6,3) volt, és ez nem változott a kísérlet során, addig a filmből kiázott savas bomlástermékek (ecetsav) az áztatóközeg pH-ját könnyen mérhető módon, jelentősen csökkentették (pH~3,5).*

Miután bizonyítást nyert, hogy filmhordozó savassága mérhető ezzel a módszerrel, a **6. táblázatban** ismertetett összes filmmintán elvégeztem a fent leírt kísérletet (**8. ábra**). A kísérlet célja a különböző cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmek savasságának vizsgálata volt.

Megállapítottam, hogy a filmekből kiázó anyagok (salétrom-, illetve ecetsav) a vizes fázis pH-ját jelentősen csökkentik: míg a filmet nem tartalmazó desztillált víz pH-ja ~6,7 maradt, addig a filmekkel inkubált víz pH-ja a filmek romlottsági-fokának megfelelően lecsökkent, a savasabb filmek (cellulóz-acetát; CA II és cellulóz-nitrát; CN II) esetében ez a csökkenés még hangsúlyosabb volt.

A négyféle filmmintával elvégzett kísérlet (8. ábra) megerősítette azt az előző megfigyelést is (7. ábra), hogy az adott körülmények között, az egynapos áztatás már elegendő a savas bomlástermékek vízbe történő diffúziójához, mivel 24 óránál hosszabb áztatás nem vezetett további pH-csökkenéshez.



#### 8. ábra: Cellulóz-nitrát (CN I-II) és cellulóz-acetát (CA I-II) filmek savasságának mérése

A lebomlás különböző stádiumaiban lévő filmmintákat desztillált vízben áztattam, majd a filmekből kioldódott savas bomlástermékek pH-ját mértem az áztatás időtartamának függvényében, 0-72 óráig. A filmmintákkal párhuzamosan a film nélküli áztatóközeg (H<sub>2</sub>O) pH-ját is meghatároztam.

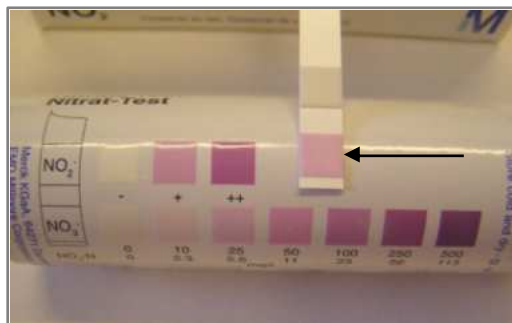
A savas bomlástermékek kioldódása, mind a cellulóz-nitrát, mind a cellulóz-acetát filmek esetében, 24 óra áztatás után már teljes. Megfigyelhető az összefüggés a pH-értékek változása és a filmek különböző lebomlási foka között (I = lebomlás 1. stádiuma, II = lebomlás 2. stádiuma.)

#### 10.3.3. A nitrát-koncentráció meghatározására szolgáló tesztcsik működési elve, alkalmazása

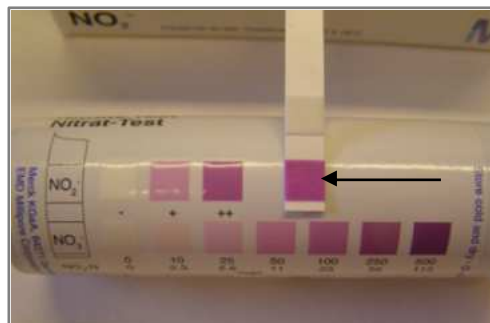
Annak igazolására, hogy a filmek áztatásakor kioldódó savas anyag valóban a filmek lebomlásakor keletkező sav, egy a pH-méréstől független szemikvantitatív kimutatási módszert is alkalmaztam, amely a cellulóz-nitrát filmek lebomlásakor keletkező salétromsavat nem annak savassága, hanem nitrát-ion tartalma alapján azonosítja. A nitrát-ionok kimutatására az *MQuant<sup>TM</sup> Nitrate Test*-et<sup>112</sup> használtam. Ez egy szűrőpapírra felvitt, aromás-amin alapú színreakcióval működő tesztcsik, amelynek a vizsgálandó oldatba merítésével és a keletkező rózsaszínes-lilás elszíneződés megfigyelésével, azt egy standard színskálához hasonlítva megbecsülhető a vizes oldatok nitrát-tartalma. A különböző filmek áztatásakor kapott oldatok vizsgálata ezzel a módszerrel azt mutatja, hogy a cellulóz-nitrát filmek esetében a kiázott nitrát-ionok könnyen detektálhatók, és hogy a megfigyelt nitrát-koncentráció értéke a lebomlás előrehaladottabb stádiumaiban lévő filmek esetében nagyobb (78-79. kép). A módszer a cellulóz-acetát filmek esetében negatív eredményt adott, mivel a tesztcsik színreakciója nitrát-ionra specifikus.

<sup>112</sup>Merck MQuant<sup>TM</sup> Nitrate Test (1.10020.) [www.analytical-test-kits.com](http://www.analytical-test-kits.com) (2014 09)

Ezek a nitrát-ion kimutatási eredmények is megerősítik, hogy az áztatásos módszer alkalmas cellulóz-nitrát filmek lebomlásának vizsgálatára, ugyanis a cellulóz-nitrát film esetében mind a hidrogén-ion (pH-méréssel), mind a nitrát-ion (tesztcsíkkal) kimutatásra került. Megjegyzendő, hogy az áztatásos nitrát-kimutatás a cellulóz-nitrát hordozó esetében, nem-destruktív film-azonosítási módszerként is alkalmazható.



78. kép: Nitrát-ion koncentráció jó állapotú cellulóz-nitrát (CN I) film áztatóközegében



79. kép: Nitrát-ion koncentráció rossz állapotú cellulóz-nitrát (CN II) film áztatóközegében

#### 10.4. Az ammónium-hidroxidos gőzfázisú kezelés ismertetése

Feltételezésem az volt, hogy a savas lebomlás jeleit mutató cellulóz-acetát és cellulóz-nitrát filmek savtartalma ammónium-hidroxid és desztillált víz elegyének gőzével közömbösíthető. A filmeket nem kívántam egy ilyen kezelésnek folyadékfázisban kitenni, mert ez, hosszabb kezelés esetén, esetleg az emulzió fellazulásához, az azon lévő retus, színezés, illetve felirat károsodásához vezethetne. A kezelést ezért gőzfázisban végeztem el, majd a 10.3.2. alfejezetben ismertetett módon megmértem a kezelt minták pH-ját.

##### 10.4.1. Gőzfázis kialakítása

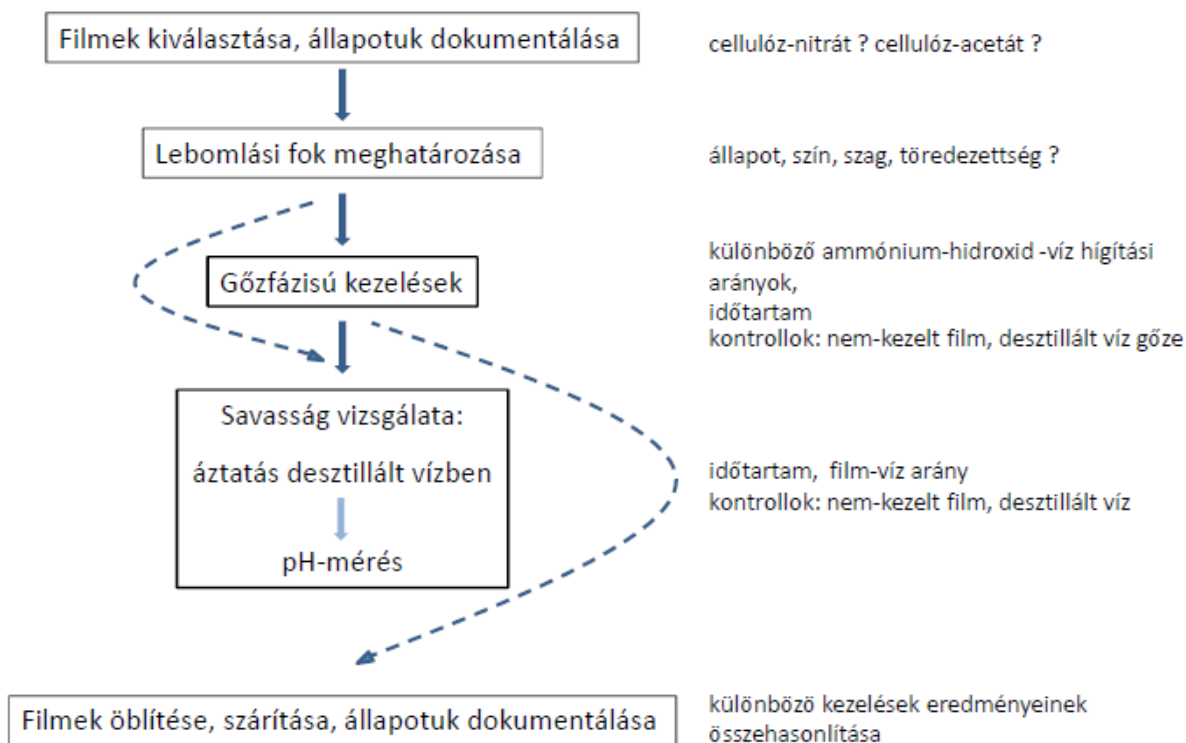
Jól záródó üvegedény alján annyi kezelőfolyadékot helyeztem el, ami az üveg lezárását követően telített légkört hozott létre az edény belsejében. Ez az alkalmazott 400 ml térfogatú edények esetében kb. 6 ml volt. Az üveg aljára kisebb üvegedényt állítottam, amire függőleges helyzetben elhelyeztem a kezelendő filmmintát. Ily módon az ammónium-hidroxidból felszabaduló ammónia a teljes filmfelülettel érintkezésbe tudott lépni, ugyanakkor a minta nem érintkezett a folyadékkal (**80. kép**).



80. kép: A kezelés során telített gőztér alakul ki, a páralecsapódás megfigyelhető az edény falán

A **9. ábra** a kísérletekben elvégzett kezelések és az azokat követő pH-mérés lépéseit foglalja össze. A kiválasztott filmek állapotának dokumentálását lebomlási fokuk megállapítása követte. Ezután az egyes filmmintákat különböző hígítású ammónium-hidroxid/desztillált víz oldatának gőzterében kezeltem változó ideig. A kezelt mintákat 24 órás szellőztetés után előkészítettem pH-mérésre, majd megállapítottam a pH-értékeket.

Azoknál a filmeknél, amelyeknél az ammónium-hidroxidos kezelés restaurálási céllal történt (jobb oldali szaggatott nyíl), a filmeket kezelés után desztillált vízzel öblítettem, megszárazítottam és állapotukat összehasonlítottam a nem kezelt filmekével.

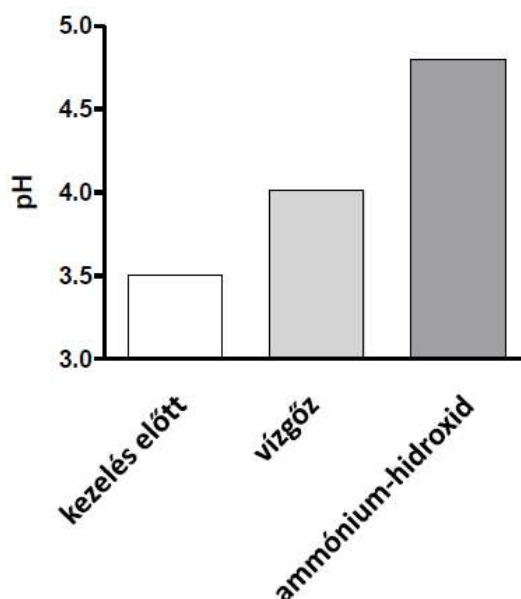


**9. ábra:** Az elvégzett kísérletek és kezelések folyamatábrája

#### 10.4.2. A gőzfázisú kezelés hatékonyságának vizsgálata

A gőzfázisban végzett ammónium-hidroxidos kezelés eredményességét a **10. ábra** mutatja be. Az 1 napos kezelés az erősen savas cellulóz-acetát (CA II) film pH-ját jelentősen megemelte. Ugyanakkor a tiszta desztillált víz gőzterében kezelt filmminták esetében is enyhe pH-emelkedést tapasztaltam.

Miután bizonyítást nyert, hogy a gőzfázisú kezelések alkalmasak lehetnek filmek savasságának csökkentésére, a további kísérletekkel a kezelés időtartamának és a kezelőoldat ammónium-hidroxid koncentrációjának optimalizálását céloztam meg.



#### 10. ábra: Cellulóz-acetát film savasságának csökkentése

CA II filmeket 1/4 arányú hígítású ammónium-hidroxid oldat gőzének, illetve tiszta desztillált víz gőzének tettem ki 1 napig. Ezután a filmeket szellőztettem 24 órán át, desztillált vízben áztattam 24 óráig, majd az áztatóközeg savasságát pH-méréssel határoztam meg. Míg a nem kezelt film pH-ja erősen savas (pH=3,5), addig az ammónium-hidroxidos kezelés a film savasságának jelentős csökkenéséhez vezet (pH=4,8). A vízgőzös kezelés a film savasságát kisebb mértékben csökkenti (pH=4,0).

Az elvégzett kezelések alkalmasak a film savasságának csökkentésére.

#### 10.4.3. Filmhordozók savasságának csökkentése, a kezelési idő függvényében

A gőzfázisú ammónium-hidroxidos kezelés optimális időtartamának kidolgozásához erősebben savas filmet és közepes hígítású oldatot választottam annak érdekében, hogy a filmminta pH-jának változása jól megfigyelhető legyen.

Cellulóz-acetát (CA II) filmeket desztillált vízzel 1/4 arányban hígított 25%-os ammónium-hidroxid gőzterében, illetve azonos körülmények között, ammónium-hidroxid mentes desztillált víz gőzterében kezeltem az alábbiakban ismertetett módon.

A 0,3 g tömegű cellulóz-acetát (CA II) filmeket egyenként a légmentesen záródó üvegekbe helyeztem oly módon, hogy a minták ne érintkezzenek az üveg falával és az üveg alján elhelyezett 6 ml 1/4 arányban desztillált vízzel hígított ammónium-hidroxid oldattal, illetve a 6 ml tiszta desztillált vízzel.

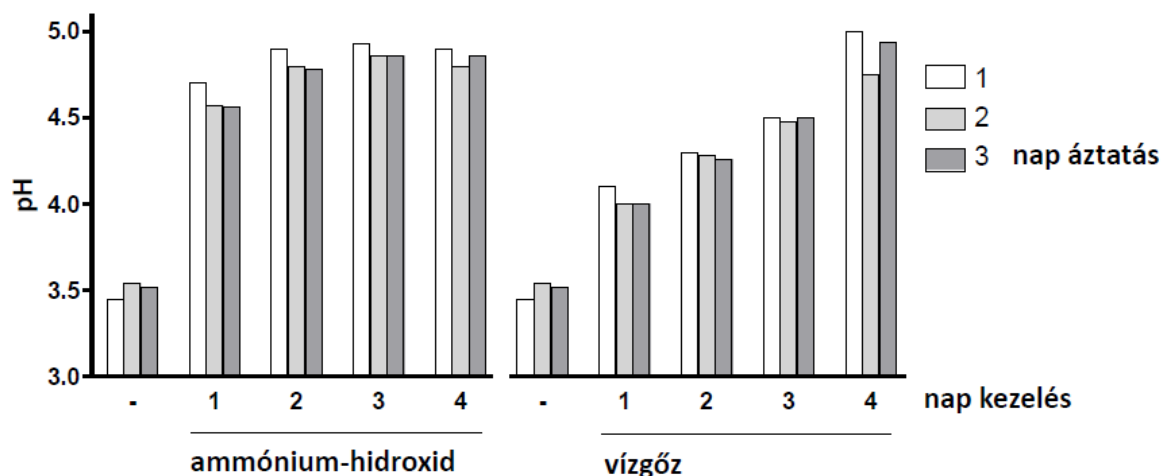
Ezt az eljárást minden nap, azonos időben, friss ammónium-hidroxid oldatokkal megismétltem, három napon keresztül. Az így kapott kétszer négy sorozat kezelt mintát az ötödik napon kiemeltam a gőztérből és vegyi fülkében szellőztettem 24 órán keresztül.

Ezután a különböző módon és ideig kezelt filmek savasságát a 10.3.2. alfejezetben ismertetett módszerrel meghatároztam. Az eredmények azt mutatják, hogy az ammónium-hidroxidos kezelés a film savasságát jelentősen csökkenti: míg a nem-kezelt film esetében az áztatás utáni pH-érték 3,5 körüli, addig az ammónium-hidroxidos kezelés jelentős pH-emelkedéshez vezet (pH=4,93; **11. ábra**) Ez a kezelés már 24 óra után közel maximális hatással bír, az ennél hosszabb kezelés csak kb. 0,3-0,4 további pH-érték emelkedéshez vezet.

Érdekes megfigyelés, hogy a vegyszermentes desztillált vízgőzös kezelés szintén emeli némileg a pH-értéket. Ennek sebessége azonban lassabb, mint az ammónium-hidroxidos kezelésé. Ez a jelenség, ami valószínűleg az illékony savas anyagoknak nedvesség által megkönnyített diffúziója révén történik, további megfigyeléseket igényel.

A **11. ábra** jól szemlélteti a filmek savasság-mérésére alkalmazott áztatási módszer megbízhatóságát is. Ebben a kísérletben, a különböző kezeléseket után a filmek savasságát, a **8. ábrán** bemutatott kísérletekhez hasonlóan, 1, 2, illetve 3 napos áztatás után is mértem. Amint az ábrán jól látható, a mért savasság-értékek 1, 2, illetve 3 napos áztatás után, a mérés hibahatárán belül, adott mintára azonos értéket mutatnak. Ebből következően a kezeléseket hatékonyságát vizsgáló pH-méréshez a továbbiakban az egy napos áztatást alkalmaztam.

A **10.** és a **11. ábrán** ismertetett kísérletekben tehát megállapítottam, hogy a gőzfázisú kezelés képes a filmek pH-jának megváltoztatására.



### 11. ábra: Az ammónium-hidroxidos és a vízgőzös kezelés hatékonyságának összehasonlítása

CA II filmeket 1/4 hígítású 25%-os ammónium-hidroxid oldat, illetve desztillált víz gőztérbe helyeztem 1-4 napig, majd a filmek savasságát pH-méréssel vizsgáltam, a gőztérben kezelt minták 1-3 napos desztillált vizes áztatását követően. Az ammónium-hidroxidos gőzfázisú kezelés már 1 nap után hatásos. Ugyanakkor a film savassága desztillált víz gőzében is csökken, de ez csak több napos kezelés után válik jelentőssé. Az ábrán az is jól látható, hogy a kezeléseket után a pH-méréshez végzett desztillált vizes áztatás már 1 nap után a maradék savasság teljes kiázásához vezet, a hosszabb (2, 3 napos) áztatás nem vezet további pH-változáshoz.

#### 10.4.4. A gőzfázisú ammónium-hidroxi-dos kezelés optimális ammónium-hidroxi-d koncentrációjának vizsgálata és meghatározása

A fenti kísérletek eredményei szerint az ammónium-hidroxi-dos kezelések optimális időtartama 24 óra körüli. Ennek ismeretében a következő lépésben a kezeléshez alkalmazott ammónium-hidroxi-d különböző koncentrációinak hatását vizsgáltam. A cél annak megállapítása volt, hogy milyen hígítási értékig lehet változtatni az ammónium-hidroxi-d koncentrációját úgy, hogy a filmek savasságát a kezelés még hatékonyan csökkentse. Az optimális koncentráció megállapításához a filmeket azonos körülmények között, azonos ideig (1, illetve 2 nap) ammónium-hidroxi-d gőzének tettem ki oly módon, hogy a kezeléshez használt ammónium-hidroxi-d oldat töménységét desztillált vizes hígítással változtattam.

Vegy-i fülkében tömény ammónium-hidroxi-d oldatból<sup>113</sup> desztillált vízzel, különféle hígítási oldatokat készítettem (7. táblázat).

NH <sub>4</sub> OH / víz oldatok hígítási arányai		
NH <sub>4</sub> OH (25%) térfogat	H <sub>2</sub> O térfogat	hígítási arány
1	1	1/1
1	2	1/2
1	4	1/4
1	6	1/6
1	8	1/8
1	10	1/10
1	20	1/20
1	40	1/40
1	60	1/60
1	80	1/80

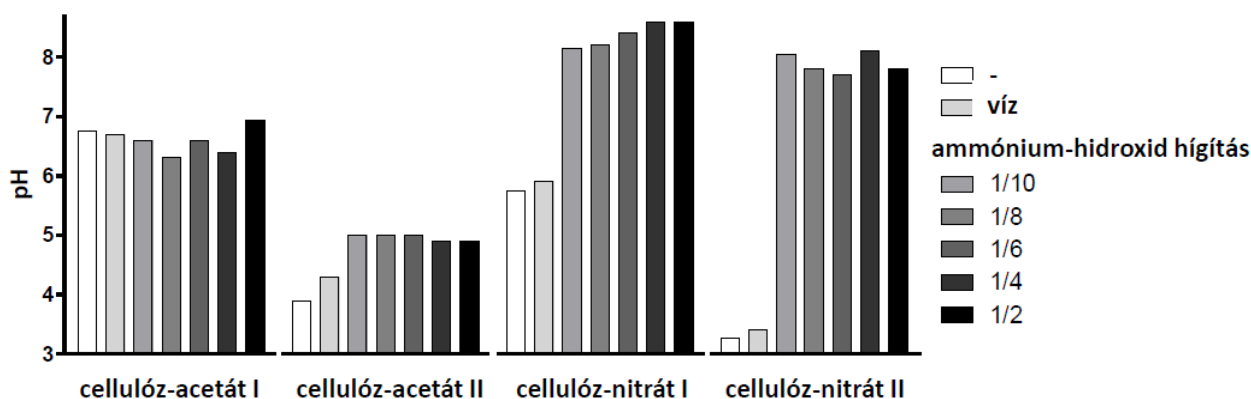
7. táblázat: A kezelőoldatok hígítási arányai

Hat, azonos méretű üvegedény alján elhelyeztem a különféle hígítási kezelőoldatokat majd a négyféle, azonos tömegű filmmintából kettőt-kettőt: cellulóz-nitrát I és cellulóz-nitrát II film együtt, valamint cellulóz-acetát I és cellulóz-acetát II együtt, helyeztem el. A minták a folyadékkal közvetlenül nem érintkeztek. A hetedik edénybe tiszta desztillált vizet tettem a filmek alá, egy nyolcadik edénybe pedig csak a filmminták kerültek, oldat nélkül. Az üvegeket légmentesen lezártam. A kezelést az előzőekben megállapított ideig (1, illetve 2 nap) alkalmaztam.

<sup>113</sup> Ammónia 25%-os oldat CAS: 1336-21-6, Reanal Finomvegyszergyár Zrt.



**A 12. ábra a** különböző lebomlási fokú cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmek savasságának változását mutatja be az alkalmazott ammónium-hidroxid koncentrációjának függvényében, egynapos kezelés után. A kezeléseket után a filmeket 24 óráig szellőztettem annak érdekében, hogy az esetlegesen a filmek által megkötött, de el nem reagált ammóniát eltávolítsam. Ezután a fent leírt módon megmértem a filmek pH-ját. Amint az ábrán látható, a nem kezelt filmek mért savassága összefüggést mutatott a lebomlás látható/érzékelhető jeleivel (salétrom-, illetve ecetszag, elszíneződés, merevség, deformáltság): míg a jó állapotú cellulóz-acetát (CA I) film mért pH-értéke 6-7, addig a rossz állapotú cellulóz-nitrát (CN II) és cellulóz-acetát (CA II) sokkal savasabb, pH=3-4 közötti volt. A jó állapotú cellulóz-nitrát (CN I) enyhén savas. Az ammónium-hidroxidos kezelés mind a cellulóz-acetát, mind a cellulóz-nitrát filmek esetében jelentősen csökkentette a filmek savasságát. A kezeléseket a cellulóz-nitrát (CN I-II) filmek pH-ját 8, a rossz minőségű cellulóz-acetát (CA II) filmét pH=5 körüli értékre növelte. A jó állapotú cellulóz-acetát (CA I) pH-ját a kezelés nem változtatta meg.



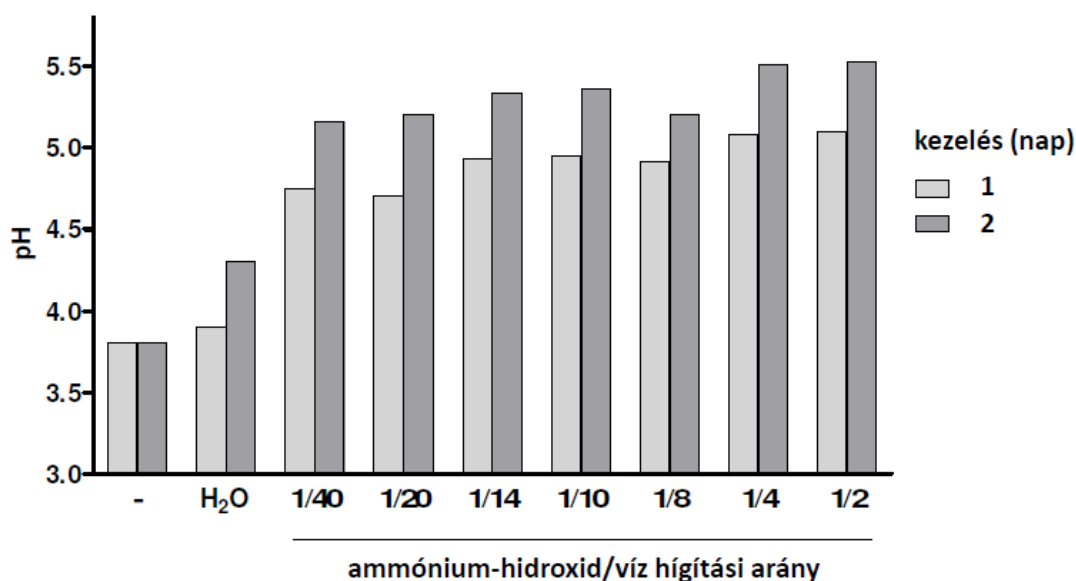
### 12. ábra: Cellulóz-acetát és cellulóz-nitrát filmek savasságának csökkentése ammónium-hidroxid gőzterében

Különböző savassági fokú filmeket (lásd 6. táblázat) eltérő hígítású ammónium-hidroxid oldatok gőzével kezeltem 1 napig. Az  $\text{NH}_4\text{OH}$  / desztillált víz hígítási aránya 1/2 és 1/10 között változott. Ezután a filmek savasságát pH-méréssel vizsgáltam. Kontrollként a filmeket ammónium-hidroxidmentes desztillált vizes kezelésnek tettem ki gőzfázisban.

Az ammónium-hidroxidos kezeléseket a savas filmek (CA II, CN I-II) pH-ját lényegesen növelték, míg a jó állapotú cellulóz-acetát (CA I) filmét nem befolyásolták jelentősen.

A 12. ábrán bemutatott kísérlet során azt is megfigyeltem, hogy a jó állapotú cellulóz-nitrát (CN I) filmhordozó a töményebb hígítású (1/2-1/6) kezelőoldatok hatására esetenként megsárgult, megbarnult, valamint, hogy a savas lebomlás előrehaladottabb fázisában lévő cellulóz-nitrát (CN II) film már eleve sérült emulzióját még az e kísérletben alkalmazott leggyengébb, 1/10 hígítású kezelőoldat is fellazítja. Ilyen változást egyetlen cellulóz-acetát film sem mutatott. Ezt követően a filmminták kezelésére az alacsonyabb ammónium-hidroxid koncentrációkkal végeztem további kísérleteket (13-14. ábra).

A **13. ábrán** összefoglalt kísérletben rossz állapotú cellulóz-acetát (CA II) filmet kezeltem különböző hígítású ammónium-hidroxid oldattal, gőzfázisban, 1/10 és 1/40 hígítási értékek között 1, illetve 2 napig. A filmek savasságának változását a korábban ismertetett pH-mérési módszerrel határoztam meg. A kezeletlen film jelentős savasságot mutatott (pH=3,8). Az ammónium-hidroxidos kezelés ebben a koncentráció-tartományban jelentősen csökkentette a filmek savasságát (a mért értékek a pH=5-5,5 tartományig emelkedtek). A kétnapos kezelések, az előzőekben ismertetett eredményekkel összhangban (lásd **11. ábra**) kissé fokozottabb, kb. 0,4 egységnyi pH-emelkedést mutattak, valamint ismét megfigyelhető volt a vízgőzös kezelés korlátozott pH-növelő hatása is.

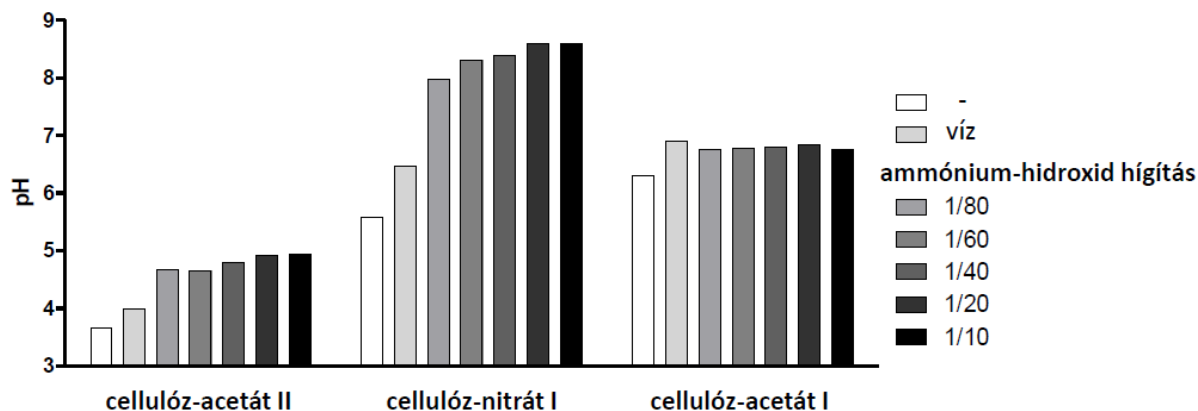


**13. ábra: Cellulóz-acetát film savasságának csökkentése különböző hígítású ammónium-hidroxid oldatok gőzterében**

CA II filmeket különböző hígítású (1/2 – 1/40) ammónium-hidroxid gőzterében kezeltem 1, illetve 2 napig, majd a filmek savasságát desztillált vizes áztatást követő pH-méréssel vizsgáltam. Az ammónium-hidroxidos kezeléseket a filmek savasságát már 1 nap után jelentősen csökkentették; ezt a 2 napos kezeléseket némileg tovább fokozták.

A következő kísérletekben tovább csökkentettem az ammónium-hidroxid koncentrációját annak érdekében, hogy a filmeket a lehető legkevésbé drasztikus, de még hatékony kezeléseknél tegyem ki (**14. ábra**). Az eddig elvégzett kísérletek során tett megfigyeléseim arra utalnak, hogy a már vizuálisan is érzékelhető, fokozott savas lebomlás jeleit mutató cellulóz-nitrát hordozó (CN II) különlegesen érzékeny, komplex viselkedésű anyag, ennek a viselkedésnek a mélyebb megismerése további vizsgálatokat igényel. Úgy döntöttem, hogy az 1/10-1/80 hígítású oldatokkal történő savasság-csökkentést CA I, CA II és CN I filmekkel végzem el, mivel a korábbi kísérletek szerint ezek a minták alkalmasnak bizonyultak a módszer finomítására. Megállapítottam, hogy a savasság kezeléséhez az ammónium-hidroxid koncentráció 1/80 hígítási g csökkenthető (**14. ábra**).

A **14. ábra** az 1/10 – 1/80 hígítási arányú ammónium-hidroxid oldatokkal 1 napon át kezelt cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmek savasságának változását mutatja be. A kezelést követő pH-mérés eredményei megerősítették a **12. ábrán** ismertetett értékeket, valamint azt mutatják, hogy az egynapos kezelés esetében, az alkalmazott körülmények között az 1/60 – 1/80 hígítás tűnik optimálisnak, mivel ezek mellett a koncentrációk mellett a filmek savassága csökken, ugyanakkor a hordozó és az emulzió károsodása nem tapasztalható.



#### 14. ábra: Cellulóz-acetát és cellulóz-nitrát filmek savasságának csökkentése különböző koncentrációjú ammónium-hidroxid oldatok gőzterében

A lebomlás különböző stádiumaiban lévő filmeket különböző (1/10 – 1/80) hígítású ammónium-hidroxid oldatok gőzterében kezeltem 1 napig. Kontrollként nem kezelt, illetve vízgőzben kezelt filmeket alkalmaztam, és a kezeléseket követően a filmek savasságát pH-méréssel vizsgáltam. A kissé, vagy fokozottabban savas filmek (cellulóz-nitrát, CN I és cellulóz-acetát, CA II) pH-ját az ammónium-hidroxidos kezelés jelentősen megemelte, míg a kevésbé savas cellulóz-acetát (CA I) film pH-ját nem változtatta meg szignifikánsan.

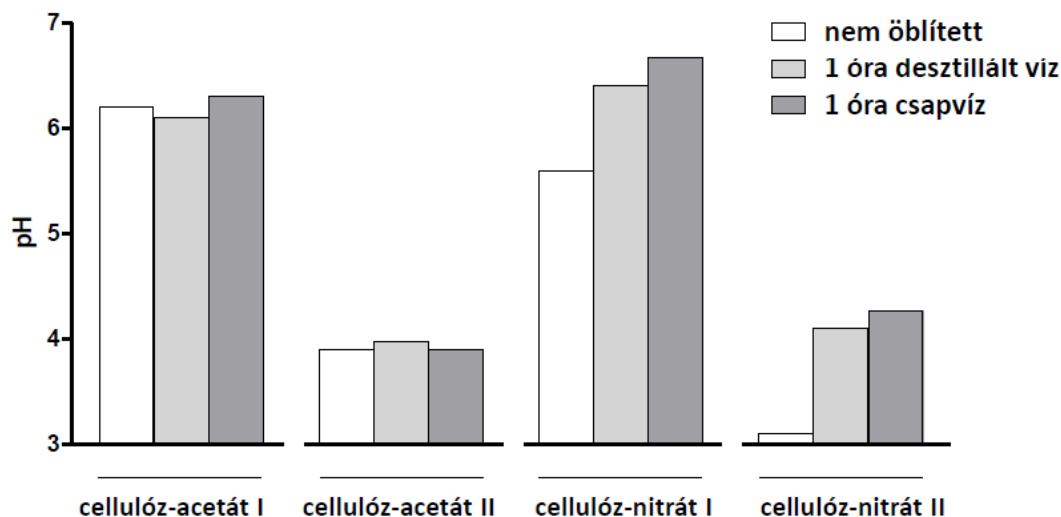
#### 10.5. Cellulóz-nitrát filmek savasságának csökkentése vizes kezeléssel, folyadékfázisban

Amint már a korábbiakban említettem, a cellulóz-nitrát filmek ammónium-hidroxidos kezelése során a filmhordozó esetenként, a kezelőoldat töménységétől függően sárgásan, barnásan elszíneződött (lásd 89. oldal). Ez a jelenség a cellulóz-acetát filmeknél, illetve a jó állapotú cellulóz-nitrát (CN I) filmek esetében 1/60-1/80-as hígítás mellett nem fordult elő. Ez az elszíneződés valószínűleg a cellulóz-nitrát filmekben előforduló nitrát-észter csoportok, illetve ezek bomlástermékeinek (salétromsav, nitrogén-oxidok) fokozott reakcióképességével áll összefüggésben. Ezek az anyagok komplex oxidációs reakciókra képesek, és valószínű, hogy az ammónium-hidroxidos kezelés ezeket a reakciókat beindíthatja. Ezeknek a kémiai reakcióknak az azonosítása és leírása további komoly műszeres analitikai vizsgálatokat igényelne, amire e munka keretében nem volt mód.

Mivel ilyen elszíneződést cellulóz-acetát filmek esetében nem figyeltem meg, a cellulóz-nitrát filmek savasságának csökkentésére más módszert is kerestem. Miután az elvégzett kísérletek eredményei azt mutatták, hogy a vízgőzös kezelés is képes, bár kisebb mértékben, illetve lassúbb kinetikával csökkenteni a filmek savasságát, megvizsgáltam, hogy milyen hatással van egy rövid, vizes mosás a filmek savasságára.

Különböző lebomlási fokú cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmeket egy órás vizes kezelésnek tettem ki bemelegítéssel, folyadékfázisban. A desztillált vizes, illetve a csapvizes fürdőhöz bőséges mennyiségű folyadékot alkalmaztam, hogy a filmek savtartalma kellően kiázhasson. Ezután az így kezelt filmek savasságát a korábban ismertetett pH-mérési módszerrel meghatározva, a nem kezelt filmek savasságához hasonlítottam. A rövid ideig

tartó vizes kezelések hatását a **15. ábra** szemlélteti. A kísérlet eredménye azt mutatja, hogy a lebomlási folyamat különböző stádiumaiban lévő cellulóz-nitrát film savtartalma lényegesen csökkenthető egy rövid vizes kezeléssel. Megfigyelhető az is, hogy a kezelés némileg hatékonyabb csapvízzel, mint desztillált vízzel. Ez valószínűleg a csapvíz enyhén lúgos kémhatásával áll összefüggésben (csapvíz: pH=8,4; desztillált víz: pH=7,2).



**15. ábra: Cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmek savasságának változása rövid vizes mosást követően**

*Különböző savasságú cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmeket 1 óráig bőséges mennyiségű desztillált, illetve csapvízben áztattam, majd megszáritottam. Ezután a filmek savasságát 24 órás desztillált vizes áztatást követő pH-méréssel meghatároztam, és a nem kezelt filmekéhez hasonlítottam.*

*Az 1 órás vizes fürdő jelentősen csökkentette a különböző lebomlási fokú cellulóz-nitrát (CN I, illetve CN II) filmek savasságát. Ugyanakkor a kezelés nem volt lényeges hatással a cellulóz-acetát (CA I és CA II) filmek savasságára. Valószínű, hogy a cellulóz-nitrát film esetében a savas bomlástermékek a felszínre vándorolnak és onnan leöblíthetők. A csapvízes kezelés hatékonyabbnak bizonyult a desztillált vizesnél. Ez a csapvíz enyhén lúgos kémhatásával (pH=8,4) magyarázható.*

Jelentős megfigyelés az is, hogy ez a rövid vizes kezelés a cellulóz-nitrát filmmel ellentétben, a cellulóz-acetát filmek savasságára nincs lényeges hatással. Ennek oka valószínűleg a salétromsav és az ecetsav hidrofób közegben való eltérő oldhatóságával függ össze. A salétromsav erős ásványi sav, teljesen hidrofil molekula, mely szerves közegben nem oldódik. Az ecetsav viszont közepesen erős szerves sav, nem disszociált formában szerves közegben némileg oldható anyag. Valószínű tehát, hogy a cellulóz-nitrát filmhordozók esetében a lebomláskor keletkező szabad salétromsav részben a filmhordozó felszínére vándorol, és ott feldúsulva fejti ki további romboló hatását, míg a cellulóz-acetát filmek lebomlásakor keletkező szabad ecetsav a filmhordozó anyagában oszlik el. Ez a feltételezés, amely megfelel a molekulák fizikai-kémiai tulajdonságainak, megmagyarázná, hogy miért távolítható el a savasság vizes mosással gyorsabban a cellulóz-nitrát, mint cellulóz-acetát filmekből. Ez a megfigyelés arra is utal, hogy, noha a savasság úgy a cellulóz-nitrát, mind a cellulóz-acetát filmek sajátja, a két hordozó viselkedése eltérő lehet, amit a további kutatásokban figyelembe kell venni. Kísérleteim arra is rávilágítanak, hogy ezek a viselkedésbeli különbségek a semlegesítési és savtalanítási eljárások további finomításánál

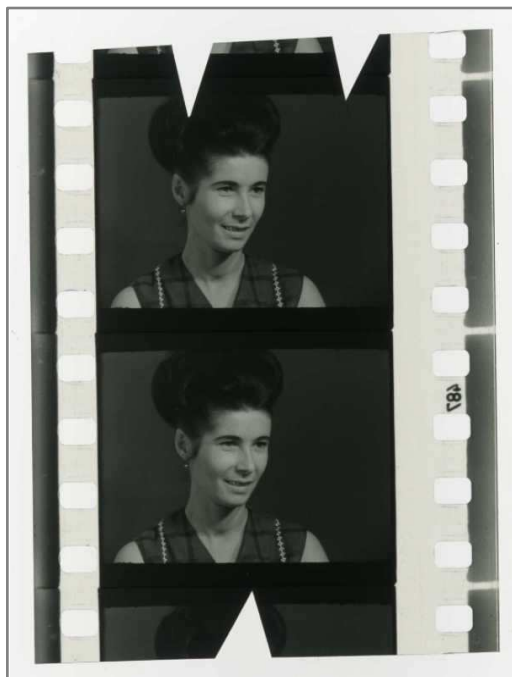
előnyösen ki is használhatók majd, ugyanis a kezelések körülményeit a filmhordozó típusának és viselkedésének függvényében lehet alakítani.

### 10.6. A savtalanítási kezelések filmekre gyakorolt hatásainak vizuális vizsgálata

A 10.4 alfejezetben ismertetett kísérletekben optimalizált ammónium-hidroxid/desztillált víz hígítási arányok és kezelési idő figyelembe vételével, erősen savas cellulóz-acetát (CA II) és a savas lebomlás kezdeti fázisában lévő cellulóz-nitrát (CN I) filmmintákat kezeltem.<sup>114</sup> A beavatkozások előtt a minták állapotát digitális úton 800 dpi felbontásban szkennel segítségével rögzítettem, valamint négy, különböző denzitású területen, ezeken belül több ponton mértem a filmek fedettségét denzitométer<sup>115</sup> segítségével. **(87. kép).**

A cellulóz-acetát (CA II) és a cellulóz-nitrát (CN I) filmeket 24 óráig 1/10-1/80 hígítási arányú ammónium-hidroxiddal, gőzfázisban kezeltem. A filmeket egy napig szellőztettem vegyi fülkében, amit egy gyors desztillált vizes öblítés követett. Ezzel párhuzamosan a 10.5. alfejezetben tárgyalt folyadékfázisban végzett kísérletek alapján, cellulóz-nitrát (CN I) filmet 1 órán át csapvízben kezeltem, majd levegőn szárítottam. A száraz CA II és CN I filmminták kezelés utáni állapotának rögzítését a fent ismertetett módon végeztem el. A filmek denzitás-mérését szintén megismételtem

A kezelések előtt és után készült felvételek vizuális úton történt összehasonlítása alapján megállapítottam, hogy a fokozottan savas cellulóz-acetát (CA II) film esetében a 24 órás, 1/40-1/80, a kevésbé savas cellulóz-nitrát (CN I) filmeknél a 24 órás, 1/60-1/80 hígítási arányú ammónium-hidroxidos gőzfázisú kezelés nem változtatta meg a filmek külső megjelenését **(81-84. kép)**. Az 1 órás csapvizes kezelésnek folyadékfázisban kitett cellulóz-nitrát (CN I) filmminta szintén hasonló képet mutatott **(85-86. kép)**. A rögzített denzitometriai értékek alapján megállapítottam, hogy kezelések a filmek fedettségét sem befolyásolták.



81. kép: Cellulóz-acetát (CA II) filmminta kezelés előtt (800 dpi)



82. kép: Az ammónium-hidroxid/desztillált víz 1/60-as hígítású oldatának gőzterében 24 óráig kezelt minta (800 dpi)

<sup>114</sup> A filmek állapotát a 6. táblázat foglalja össze.

<sup>115</sup> A filmek denzitását Heiland Electroni c/Wetzlar TRD 2 denzitométerrel állapítottam meg (87. kép).



83. kép: Cellulóz-nitrát (CN I) filmminta  
kezelés előtt (800 dpi)



84. kép: Az ammónium-hidroxid/desztyillált  
víz 1/60-as hígítású oldatának gőzterében  
24 óráig kezelt minta (800 dpi)



85. kép: Cellulóz-nitrát (CN I) filmminta  
kezelés előtt (800 dpi)



86. kép: Az 1 órán keresztül csapvízzel  
folyadékfázisban kezelt minta (800 dpi)



87. kép: Densitás-mérés cellulóz-nitrát (CN I) negatívon

### 10.7. A kísérleti munka eredményeinek rövid összefoglalása

Munkám során kidolgoztam és megvalósítottam a cellulóz-nitrát és a cellulóz-acetát filmek üvegelektrodás pH-mérését. Megállapítottam, hogy a filmek savassága mérhető ezzel a módszerrel. Ezt követően különböző lebomlási fokú filmeket kezeltem ammónium-hidroxid/desztillált víz gőzterében változó hígításban, változó ideig. A kezelések hatékonyságát (a filmek savasságának változását) pH-méréssel vizsgáltam. Megállapítottam, hogy az ammónium-hidroxid/desztillált víz oldata gőzfázisban hatékonyan csökkenti mind a cellulóz-nitrát, mind a cellulóz-acetát filmek savasságát. Ezután a kísérletekben megállapított optimális hígítási arányú oldatok gőzében kezeltem a filmeket. Az alkalmazott kezelések a negatívokra gyakorolt, vizuális úton megállapítható hatásait a filmekről készített szkennelt felvételek kezelés előtti és utáni összehasonlításával vizsgáltam, valamint a filmek fedettségét denzitométerrel is megmértem kezelés előtt és után.

Megfigyeléseim együttesen arra engednek következtetni, hogy az enyhén, illetve közepesen lebomlott cellulóz-acetát fekete-fehér filmek, valamint a lebomlás kezdeti stádiumában lévő cellulóz-nitrát filmek savtalanítására az egynapos, 1/60-1/80 hígítású ammónium-hidroxidos kezelések gőzfázisban alkalmasak lehetnek; az ilyen kezelések jelentősen csökkentik a filmek savasságát, a képi információ (emulzió) anyagának észlelhető/látható károsodása nélkül. A cellulóz-nitrát filmek esetében szóba jöhet a rövid ideig alkalmazott vizes kezelés is, folyadékfázisban.

A jövőben további megfigyeléseket igényel a kezelt filmek viselkedése. A minták természetes öregedésének nyomon követésével, valamint mesterséges öregítési tesztek elvégzésével kell majd vizsgálni a kezeléseknek a filmekre gyakorolt hosszú távú hatását.

## 11. ÖSSZEGZÉS

Dolgozatom tárgya Escher Károly fotóriporter, fotóművész munkásságának bemutatása, hagyatékának feltérképezése a különböző hazai köz- és magángyűjteményekben, valamint az általa készített és az Országos Széchényi Könyvtár Fényképtárában őrzött cellulóz-nitrát alapú filmnegatívok állományvédelmével kapcsolatos problémák vizsgálatán keresztül, a cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmhordozók savas lebomlásának vizsgálata és konzerválásuk lehetőségei.

Munkám egyik célkitűzése volt az e tárgyban mostanáig csupán szétszórtan hozzáférhető ismeretek összegyűjtése és közreadása. A felmerült kérdések megválaszolásához felvettem a kapcsolatot azokkal a főbb hazai közgyűjteményekkel, ahol Escher fotódokumentumok meglétét lehetett feltételezni. Emellett felkerestem Gadányi György fotóművészt, akinek a magángyűjteményében található a legnagyobb számban Escher Károly nevéhez köthető fotó-, és egyéb tárgyi dokumentum. Kutatást végeztem az Országos Széchényi Könyvtárban annak érdekében, hogy megállapíthassam, igazak-e azok a fotós szakmán belüli vélekedések, melyek szerint a Könyvtár egyes Különgyűjteményeiben számos eredeti Escher felvétel található.

A művész pályájának izgalmas, restaurálás-történeti és restaurálás-etikai szempontból fontos és számos tanulsággal bíró epizódja az általa kezelt Petőfi-dagerrotípa története. Összegyűjtöttem a rendelkezésre álló adatokat a dagerrotípa történetéről, magáról a beavatkozásról és a kezelés utóéletéről. A dagerrotípa-restaurálás nemzetközi szakirodalmának áttekintésével, főbb állomásainak ismertetésén keresztül mutatom be a restaurátor/konzervátor szakma szemléletének változását, folyamatos fejlődését.

Tanulmányoztam a hazai, az angol és a francia nyelvű, fotótörténettel és fotorestaurálással/konzerválással foglalkozó szakirodalmat. Dolgozatomban közreadom a főbb publikációk listáját, az egyes kötetek és cikkek rövid, magyar nyelvű tartalmi összefoglalójával, valamint azokat a fontosabb internetes oldalakat, amelyek segítséget nyújthatnak a filmhordozók kormeghatározásában.

Az Országos Széchényi Könyvtár Fényképtárában őrzött Escher-hagyaték mintegy 40 000 felvételt számláló negatív-anyagának állományvédelmi szempontból történő állapotfelmérését, a filmnegatívok anyagának azonosítását elsőként én végeztem el. Ezt követően a negatívok számára állományvédelmi szempontból megfelelő tárolási protokollt dolgoztam ki, felhasználva a nemzetközi fotókonzerválási szakirodalom cellulóz-nitrát filmhordozók hosszú távú megőrzésére vonatkozó ajánlásait.

Escher Károly pályája során elsősorban cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmhordozókra készítette felvételeit. Ezek az anyagok, kémiai összetételükből adódóan, fokozottan hajlamosak a lebomlásra. Ebben a folyamatban központi szerepet játszanak a film anyagában keletkező savas bomlástermékek (elsősorban a salétrom-, illetve az ecetsav), mivel ezek tovább gyorsítják a filmek lebomlását, ami a fotódokumentumok teljes megsemmisüléséhez vezethet. A szakirodalom álláspontja szerint ez a folyamat csak lassítható a filmek hűtött/mélyhűtött tárolásával.

Munkám során azt is vizsgáltam, hogy lehetséges-e a cellulóz-nitrát és a cellulóz-acetát filmhordozók savasságát a restauráló laboratóriumban hozzáférhető módszerekkel csökkenteni. Tanulmányoztam a filmek savasságának mérésére alkalmas publikált módszereket és a laboratóriumban kialakítottam ennek a feltételeit. Ezután egy olyan új módszert dolgoztam ki, amely a cellulóz-nitrát és a cellulóz-acetát filmek gőzfázisban történő ammóniás kezelésén, illetve a filmek vizes fázisban történő mosásán alapul. Ez az eljárás új fejezetet nyit a cellulóz-nitrát és a cellulóz-acetát filmek konzerválási lehetőségeinek kutatásában és vizsgálatában, valamint hozzájárulhat egy, később a gyakorlatban is alkalmazható, a filmek savasságának csökkentésére alkalmas módszer kidolgozásához.



Összegezve, szándékaim szerint disszertációm segíti Escher Károly munkásságának teljesebb körű feltárását és megismerését, hozzájárul a művész által alkalmazott fényképezeti anyagok jobb ismeretéhez, és új lehetőségeket tár fel a cellulóz-nitrát és a cellulóz-acetát filmek konzerválásában.

## 12. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm témavezetőmnek Dr. Menráth Péternek, konzulensemnek Kincses Károlynak, testvéremnek Papp Bélának, valamint Érdi Marianne-nak, Doublinszki Évának, Koppán Orsolyának, Baranyai Emőkének, Gervai Juditnak, Kastaly Beatrixnak, Izsák Máriának, Stemlerné Balog Ilonának, Baki Péternek, Balogh Gyöngyinek, Füle Péternek, Kovács Idának, Sándor Tibornak, Darabos Editnek, Horváth Pálnak, Péterfi Gyöngyvérnek, Tóth Zsuzsannának, Gadányi Györgynek, Dr. Boka Lászlónak és az Országos Széchényi Könyvtár Tudományos Igazgatósága vezetésének, a Fényképtár, a Színháztörténeti Tár és a Kézirattár munkatársainak, Flesch Bálintnak, Ormos Józsefnek és természetesen édesanyámnak a munkámhoz nyújtott segítséget, a türelmet, a biztatást, a hasznos tanácsokat és kiváló ötleteket.

### 13. IRODALOMJEGYZÉK

**Adelstein, Peter, Z.:** *Optimizing Nitrate Film Storage*, Preprint Preserve Then Show, Danish Film Institute, Copenhagen, 2002, side 52-66

**Adelstein, Peter, Z., Bigourdan, Jean-Louis, Reilly, James, M.:** *Moisture Relationships of Photographic Film*, In: Journal of the American Institute for Conservation (JAIC), Vol. 36, Washington DC, 1997, pp. 193-206

**Adelstein, Peter, Z., Reilly, James, M., Emmings, F.G.:** *Stability of Photographic Film: Part VI – Long-Term Aging Studies*, SMPTE Journal, Vol. III, No. 4, April, 2002, pp. 136-143

**Adelstein, Peter, Z., Reilly, James, M., Nishimura, D.W., Erbland, C.J.:** *Stability of Cellulose Ester Base Photographic Film: Part III-Measurement of Film Degradation*, SMPTE Journal, Vol. 104, No. 5, May, 1995, pp. 281-291

**Adelstein, Peter, Z., Reilly, James, M., Nishimura, D.W., Erbland, C.J.:** *Stability of Cellulose Ester Base Photographic Film: Part IV-Behavior of Nitrate Base Film*, SMPTE Journal, June 1995, pp. 359-369

**Adelstein, Peter, Z., Reilly, James, M., Nishimura, D.W., Erbland, C.J., Bigourdan, Jean-Louis:** *Stability of Cellulose Ester Base Photographic Film: Part V-Recent Findings*, SMPTE Journal, July 1995, pp. 439-447

**Albertini, Béla:** *Escher Károly (1890-1966)*, Fotóriporter 2010/4, tematikus szám, A Magyar Fotós Újságírók Negyedévenként Megjelenő Folyóirata, 2010, 58 p.

**Angelo:** *Reflexek*, Magyar Fotográfia, 7, 1934, pp. 4-7

**Az Országos Széchényi Könyvtár Évkönyve 1959**, Kossuth Nyomda, Budapest, 1961, p. 34

**Beke, László:** *Az avantgard és a szociofotó*. Magyar Művészet, I. kötet, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985, 540 p.

**Barger, Susan, M., White, William B.:** *Corrosion Removal: Electrocleaning*, Smithsonian Institution Press, Washington, DC, 1991, pp. 192-200

**Barger, Susan, M., White, William, B.:** *The Daguerrotype; Nineteenth-Century Technology and Modern Science*, Smithsonian Institution Press, Washington, 1991, 252 p.

**Bence, Pál:** *Az új úton*, In: Fotó, 12, 1960, pp. 445-448

**Bigourdan, Jean-Louis, Adelstein, Peter, Z., Reilly, James, M.:** *Acetic Acid and Paper Alkaline Reserve: Assessment of a Practical Situation in Film Preservation*, Preprint Vol. II, ICOM Committee for Conservation, Edinburgh, September 1-6, 1996, pp. 573-579

**Bigourdan, Jean-Louis, Adelstein, Peter, Z., Reilly, James, M.:** *Use of Microenvironments for the Preservation of Cellulose Triacetate Photographic Film*, In: Journal of Imaging Science and Technology, Vol. 42, No. 2, March/April 1998, pp. 155-162

**Calhoun, John, M.:** *Storage of Nitrate Amateur Still-Camera Film Negatives (1953)*, Reading 41, In.: *Issues in the Conservation of Photographs*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2010, p. 370

**Crawford, William:** *The Keepers of Light; A History and Working Guide to Early Photographic Processes*, Morgan & Morgan, New York, 1979, 318 p.

**Csányi, Miklós:** *Escher Károlynál*, In: *Fényképművészeti Tájékoztató*, 5-6, 1964, pp. 27-51

**Cserna, Andor:** *A csodálatos mandarin*, In: *Magyarország*, 235. szám, október 16, 1928, pp. 11-12

**Csik, István:** *Fotóművészeti Kiskönyvtár*, In: *Fotóművészet*, 1, 1968, pp. 47-49  
(-): *Escher Károly fotóművész*, In: *Magyar Ifjúság*, április 3, 1965.

**Escher Károly fotóművész kiállítása**, Magyar Nemzeti Galéria 1965, Kiállítási katalógus, Magyar Fotóművészek Szövetsége, Budapest, 1965.

(-): *Escher Károly kitűnő fotóművészünknek...*, In: *Magyar Nemzet*, október 30, 1965, p. 4  
**Escher, Károly:** *Riportfényképezés*, Fotókönyvtár sorozat 5, Műszaki Kiadó, Budapest, 1959, 132 p.

**Escher, Károly – Vajda, Miklós:** *Bajor Gizi*, Magvető Kiadó, Budapest, 1958, 217 p.

**Fejős, Imre:** *Fényképezéstétikánk történetének vázlata IV. A l'art pour l'arttól a szociofotóig*, In: *Fényképművészeti Tájékoztató*, 5-6, 1964, pp. 59-78

**Filmlexikon**, Budapest, 1971, p. 294

**Fischer, Monique:** *A Short Guide to Film Base Photographic Materials: Identification, Care and Duplication*, technical leaflet, Northeast Document Conservation Center (NEDCC), Andover, 2004, <http://www.nedcc.org>, 6 p. (2014 09)

**Fischer, Monique, Robb, Andrew:** *Guidelines for Care and Identification of Film Base Photographic Materials*, In: „Topics in Photographic Preservation 5, American Institute for Conservation (AIC), Photographic Materials Group (PMG), Washington DC, 1993. pp. 117-122

**Fotóriporter Escher Károly különszám**, A Magyar Fotós Újságírók Negyedévenként Megjelenő Folyóirata, Budapest, 2000, 72 p.

**Gadányi, György:** *Gondolatok Escher-émlékeim rendezése közben*, In: *Fotóriporter 2000./ Escher Károly szám, tematikus szám*, A Magyar Fotós Újságírók Negyedévenként Megjelenő Folyóirata, 2000, p. 1

**Gál, Zoltán:** *Alkotási kedvének nincs gátja*, In: *Ország Világ*, július 15, 1964, pp. 10-11  
**Hendrix, Klaus B.:** *Fundamentals of Photographic Conservation, Study Guide*, National Archives of Canada, Toronto, 1991, 560 p.

**Hevesy, Iván:** *A magyar fotóművészet története*, Bibliotheca, Budapest, 1958, pp. 97-99

**Hill, John, R., Weber, Charles, G.:** *Stability of Motion Picture Films as Determined by Accelerated Aging*, SMPTE Journal 27, NY., 1936, pp. 677-690

**Horvath, David:** *The Acetate Negative Survey: Final Report*, University of Louisville, Kentucky, 1987. 91 p.

**Jalovszky, Katalin:** *A fotóélet megindulása Budapesten a felszabadulás után*, In: Fotó, 4. szám, 1985, pp. 146-151

**Kármán, Béla, Pék, Dezső szerk.:** *A Magyar Kinematográfia Évkönyve*, Phönix Film, Budapest, 1919, 156 p.

**Kastaly, Beatrix:** *A papír savtalanítása és fehéritése*, Országos Széchényi Könyvtár Könyv- és Papírrestaurátor Képző Tanfolyam jegyzetei, Budapest, Országos Széchényi Könyvtár, 2000, 38 p.

**Kincses, Károly:** *Escher Károly* In: Fotóriporter 2000. / Escher Károly szám, tematikus szám A Magyar Fotós Újságírók Negyedévenként Megjelenő Folyóirata, 2000, pp. 22-54

**Kincses, Károly:** *Fotográfusok - made in Hungary. Akik elmentek / Akik maradtak*, Magyar Fotográfiai Múzeum, Kecskemét, 1998, 319 p.

**Kincses, Károly:** *Hogyan (ne) bánjunk (el) régi fényképeinkkel? Amit a régi fényképekről tudni kell*, Magyar Fotográfiai Múzeum, 2000, 159 p.

**Kollányi, Ágoston:** *Vajda Ernő kiállítása a Nemzeti Galériában*, In: Fényképművészeti Tájékoztató, 2-3, 1965, p. 91

**Kőbányai, György:** *Matuskát lezavarta a képről... Karinthy előlegért megy, Piccard azt mondta: bú! Derkovits híres fényképe. Látogatás Escher Károlynál, fél évszázados jubileumán*, In: Esti Hírlap, 43. szám, február 20, 1965, p. 3

**Lajta, Andor szerk.:** *Filmművészeti Évkönyv az 1920-as évre*, 1. évfolyam, Budapest, 1920, p. 206

**Lajta, Andor szerk.:** *Filmművészeti Évkönyv az 1921-es évre*, 2. évfolyam, Budapest, 1921, p. 239

**Lavédrine, Bertrand:** *Les Collections Photographiques Guide de Conservation Préventive*, Arsag, Paris, 2000, 311 p.

**Lavédrine, Bertrand:** *La Conservation des Photographies*, Presses du CNRS, 1990, 157 p.

**Lavédrine, Bertrand:** *Photographs of the Past Process and Preservation*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2009, 352 p.

**Magyar Életrajzi Lexikon**, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1967, p. 447

**McCormick-Goodhart, Mark. H.:** *The Allowable Temperature and Relative Humidity Range for the Safe Use and Storage of Photographic Materials*, In: Journal of the Society of Archivists, Vol. 17, n°1, 1996, pp. 7-21

**McCormick-Goodhart**, Mark. H.: „*On the Cold Storage of Photographic Materials in a Conventional Freezer Using the Critical Moisture Indicator (CMI) Packaging Method.*” <http://wilhelm-research.com/subzero.html> (2014 04)

**Mihályfi**, Ernő: *Egy fénykép története*, In: Tükör, április 14, 1964, pp. 21-22

**Mihályfi**, Ernő: *Escher Károly fotóművész kiállítása*, In: Népszabadság, március 13, 1965, p. 8

**Mihályfi**, Ernő: *Escher Károly szociofotói*, In: Századok, 4. szám, 1969.

**Mihályfi**, Ernő: *Foto Escher-Escher Károly munkássága*, Fotóművészeti Kiskönyvtár, Corvina Kiadó, Budapest, 1966, 62 p.

**Mihályfi**, Ernő: *Művészek, barátaim / Escher Károly művészete*, Corvina Kiadó, Budapest, 1977, pp. 238-240

**Mihályfi**, Ernő: *Új művész: a fotóriporter*, In: Magyar Grafika, 5-6, 1932, pp. 59-62

**Móser**, Zoltán (szerk.): *Escher Olvasókönyv*, Illyés Gyula Könyvtár, Szekszárd, 2012, 60 p.

**Norris**, H., D., **Gutierrez**, J., J. ed.: *Readings in Conservation: Issues in the Conservation of Photographs*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2010, 734 p.

**Papp**, S. Judit: *A fényképezési dokumentumok anyagai, készítési technikái és a technikák felismerése; károsodásuk, megelőző védelmük és restaurálásuk alapjai*, Országos Széchényi Könyvtár Könyv- és Papírrestaurátorképző Tanfolyam jegyzetei, Budapest, 2000, 52 p.

**Pobboravsky**, Irving: *Daguerrotype Preservation: The Problems of Tarnish Removal*, Technology and Conservation, Summer 1978, pp. 40-45

**Ravenswaay**, Charles, van: *An Improved Method for the Restoration of Daguerrotypes*, Image-Journal of Photography and Motion Pictures of the George Eastman House, Vol. 5, no.7, September, 1956. p. 156

**Reeves**, R. E., **Giddens**, J. E.: *Stabilization of Cellulose Nitrate with Ammonia*, In: Industrial & Engineering Chemistry, Vol. 39, No. 10, 1947, pp. 1303-1306

**Reilly**, James, M.: *IPI Storage Guide for Acetate Film*, Image Permanence Institute, Rochester Institute of Technology, Rochester, NY, 1996, 23 p.

**Reilly**, James, M., **Adelstein**, Peter, Z., **Nishimura**, Douglas: *Preservation of Safety Film*, Image Permanence Institute, Rochester Institute of Technology, Rochester, NY, 1991, 206 p.

**Reilly**, James, M., **Nishimura**, Douglas, **Pavao**, Luis, **Adelstein**, Peter, Z.: *Photograph Enclosures: Research and Specifications*, In: Restaurator 10, 1989, pp. 102-111

**Romer**, Grant B.: *Guidelines for the Administration and Care of Daguerrotype Collections*, Conservation Administration News, no. 38, 1989, pp. 4-5

- Ruffy, Péter:** *Escher Károly meghalt.* In: Magyar Nemzet, 40. szám, február 17, 1966.
- Schmidt, Fritz:** *A gyakorlati fotografózás kézikönyve,* Királyi Magyar Természettudományi Társulat Könyvkiadó Vállalata, Budapest, 1897, 406 p.
- Stemlerné Balog, Ilona:** *Escher Károly restaurálásai a Petőfi-dagerrotípia előtt,* In: Fotóművészet 2011/2, Budapest, 2011.
- Stemlerné Balog, Ilona:** *Nem akkor, nem ott... Új adatok Escher Károly ismert képeiről,* In: Fotóművészet, 2011/4, Budapest, 2011, pp. 106-116
- Swan, Alice:** *The Preservation of Daguerrotypes,* [www.conservation-us.org](http://www.conservation-us.org) (2014 09)
- Szegedi, Emil:** *A magyar fotográfia mesterei,* In: Fotó, 5, 1964, pp. 200-208
- Szegedi, Emil:** *A nemzetközi fotókiállítások jelentősége,* In: Fotó, 10, 1958, pp. 361-364
- Szegedi, Emil:** *Escher,* In: Élet és Irodalom, március 13, 1965.
- Szentmártoni, Szabó, Géza:** „Tükör által homályosan”, *Petőfi dagerrotíp arcképe* <http://archfoto.atpace.eu> (2014 09)
- Szilágyi, Gábor, Kardos, Sándor:** *Leletek - A Magyar fotográfia történetéből,* Képzőművészeti Kiadó, Budapest, 1984, 478 p.
- Vaillat, Eugène :** *Procédé pour remettre dans leur état primitif les anciennes épreuves tachées et oxidées,* In: Readings in Conservation: Issues in the Conservation of Photographs, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2010. pp. 238-239
- Várnai, Péter:** *Ferencsik János* (interjú és fotóalbum), Zeneműkiadó Vállalat, Budapest, 1972, 24 p.
- Vécsey, György:** *Egy fotóriporter portréja,* In: Magyar Sajtó, 3. szám, 1964.
- Vécsey, György:** *Egy kiállítás képei,* In: Magyar Sajtó, 4. szám, 1965.
- Vécsey, György:** *Kiállítás és életmű,* In: Fotó, 5, 1965, pp. 193-200
- Végyvári, Lajos:** *Gondolatok a szociófotóról,* In: Fotó, 9. szám, 1985, 402 p.
- Wagner, Sarah, S.:** *Cold Storage Options: Costs and Implementations Issues,* In: Topics In Photographic Preservation, Volume Twelve, PMG, AIC, Washington DC, 2007, pp. 224-234
- Walsh, Betty:** *Preservation of negatives at the British Columbia Archives,* In: Topics In Photographic Preservation, Volume Eleven, PMG, AIC, Washington DC, 2005, pp. 97-103
- Wilhelm, Henry et al.:** „*Sub-Zero Cold Storage for the Permanent Preservation of Photographs, Motion Picture Films, Books, Newspapers and Historical Artifacts.*” <http://wilhelm-research.com/subzero.html> (2014 04)

## 14. ILLUSZTRÁCIÓK JEGYZÉKE

### 14.1. Képek

1. kép: Escher Károly fényképezőgépes önarcképe [www.origo.hu](http://www.origo.hu) (2014 04) Az eredeti felvétel és negatívja a Gadányi gyűjteményben található.
2. kép: A Művészeti Osztály oldala a 80 éves Pesti Napló Ajándékalbumában (1930) *A 80 Éves Pesti Napló Ajándékalbuma, Országos Széchényi Könyvtár, L.sz.: 282.296 (B1) p. 27*
3. kép: Escher Károly: „Az apokalipszis lova” (1937) Az eredeti negatív nem szerzői kópiája. *Magyar Fotográfiai Múzeum, L.sz.: 87.4*
4. kép: Escher Károly: „A csodálatos mandarin” (1957) Az eredeti negatív nem szerzői kópiája. *Magyar Fotográfiai Múzeum, L.sz.: 2006.16524*
5. kép: Escher Károly: „Ferenczy Noémi festőművésznő” (1940) *Escher-hagyaték, OSZK Fényképtár, img066*
6. kép: Escher Károly: „Jávor Pál fényképez” *Escher negatív-hagyaték, OSZK Fényképtár, 250\_362\_011*
7. kép: Escher Károly: „Havas eső” (1928) *Escher Károly által 1960 körül készített repró pozitív. Magyar Fotográfiai Múzeum, L.sz.: 2003.611*
8. kép: Szőnyi István: „Esernyők” (1939) <http://festmenyek.csicsada.fotoalbum.hu> (2014 04)
9. kép: Escher Károly: „Ikercsecsemők a Hangyatelepen” *Magyar Nemzeti Múzeum Történeti Fényképtár <http://epa.oszk.hu> (2014 04)*
10. kép: A Mester képei társaságában *A felvétel szerzőjének nevét és lelőhelyét nem sikerült kiderítenem. <http://www.168ora.hu/arte/escher-karoly-emlekkiallitas-63271.html> (2014 04)*
11. kép: Dagerrotíp lemez installációjának általános sémája <http://www.artgallery.sa.gov.au> (2014 04)
12. kép: (Közép-) kelet-európai típusú installáció *Magyar Fotográfiai Múzeum, Fotó: Papp Judit*
13. kép: Amerikai típusú installáció *OSZK Kézirattár, Fotó: Papp Judit*
- 14-15. kép: Korróziós réteg a dagerrotíp lemezek felületén *Magyar Nemzeti Galéria Adattára, L.sz.: 20249/1979/7 és 20250/1979/13 Fotó: Papp Judit*
- 16-18. kép: Egressy Gábort ábrázoló két dagerrotípiát. A dagerrotípiák tokja elveszett. *Fotó: Papp Judit*
19. kép: A korábbi installáció törött, hiányos védőüvegére utaló korróziós feketedés a lemezen  
[http://archfoto.blog.hu/2010/04/04/petofi\\_dagerrotipia\\_meg\\_a\\_valosaghoz\\_valo viszony mindenmaradaregiben](http://archfoto.blog.hu/2010/04/04/petofi_dagerrotipia_meg_a_valosaghoz_valo viszony_mindenmaradaregiben) (2014 04)
20. kép: Klösz György reprodukciója az oldalfordított dagerrotípiáról, vizitkártyán (1879) *Magyar Fotográfiai Múzeum, L.sz.: 2005.14905*
21. kép: Escher Károly dagerrotípiáról készített oldalhelyes, retusált felvétele (1955) [http://members.iif.hu/visontay/ponticulus/rovatok/hidverok/escher\\_petofi.html](http://members.iif.hu/visontay/ponticulus/rovatok/hidverok/escher_petofi.html) (2014 04)
22. kép: Az eredeti oldalfordított dagerrotípiát (2000) A lemez mérete: 67x84 mm  
[hu.wikipedia.org](http://hu.wikipedia.org) (2014 04)
23. kép: A Petőfi-dagerrotípiát 2013 októberében *Fotó: Papp Judit*
24. kép: 1962-es évszám-bejegyzés Kovács Margit neve mellett *Magyar Nemzeti Múzeum Történeti Fényképtár Fotó: Papp Judit*
25. kép: A „Képzőművészet” kategória egy oldalrészlete a „barna füzetből” *Magyar Nemzeti Múzeum Történeti Fényképtár Fotó: Papp Judit*

- 26-27. kép: Két téves dátum-bejegyzés *Magyar Nemzeti Múzeum Történeti Fényképtár Fotó: Papp Judit*
- 28-29. kép: „Foto Escher” a Babits-hagyaték egyik albumában *OSZK Kézirattár, a digitális kép elnevezése: b1\_fond\_III\_2317\_0068v-P Fotó: Papp Judit*
30. kép: Az Országos Széchényi Könyvtár Évkönyve az 1959-es évre *Az Országos Széchényi Könyvtár Évkönyve 1959, Kossuth Nyomda, Budapest, 1961, p. 34 Fotó: Papp Judit*
31. kép: Escher Károly: „Nő vázával” (1912) 15x22 cm *Gadányi gyűjtemény*  
[www.fotomuveszet.net/korabbi\\_szamok/201101/escher\\_karoly\\_bromolajnyomatai\\_a\\_gadanyi\\_gyujtemenyben](http://www.fotomuveszet.net/korabbi_szamok/201101/escher_karoly_bromolajnyomatai_a_gadanyi_gyujtemenyben) (2014 04)
32. kép: Escher Károly: „Húgom, Escher Mária” (1919) 22x12,5 cm *Gadányi gyűjtemény*  
[www.fotomuveszet.net/korabbi\\_szamok/201101/escher\\_karoly\\_bromolajnyomatai\\_a\\_gadanyi\\_gyujtemenyben](http://www.fotomuveszet.net/korabbi_szamok/201101/escher_karoly_bromolajnyomatai_a_gadanyi_gyujtemenyben) (2014 04)
33. kép: Őzpatá formára nyírt ecset *chestofbooks.com* (2014 04)
34. kép: A festékezés sémája [www.thebromoilcircleofgreatbritain.com](http://www.thebromoilcircleofgreatbritain.com) (2014 04)
35. kép: Eugene Atget: „Le Pont Neuf” 1923 (klórezüst zselatinos kimásoló papír) *J. Paul Getty Museum, LA. www.commons.wikipedia.org* (2014 04)
- 36-37. kép: Különböző tónusú brómezüst zselatinos előhívópapírok *Pepike és Toncsika, családi fényképalbum, készítette: Lugosi Antal és ismeretlen szerző Fotó: Papp Judit*
- 38-39. kép: Török Sophie fényképe üveglemezen és csempén *OSZK Kézirattár, Limbus, L.sz.: Fond III/2332 Fotó: Papp Judit*
40. kép: Azonos beállítású felvétel papírképen *OSZK Kézirattár, L.sz.: Fond III/2315 Mihálynak 940 Karácsony Fotó: Papp Judit*
- 41-42. kép: Ezüstkiválás brómezüst zselatinos képeken *Fotó: Papp Judit*
43. kép: Savas kémhatású papír okozta ezüstkiválás az üveglemez emulziós oldalán *Fotó: Papp Judit*
44. kép: Kodak-síkfilm jelölések <http://www.nedcc.org> (2014 04)
45. kép: A cellulóz-nitrát filmminta tökéletesen elégett (balra látható a filmcsík eredeti mérete) *Fotó: Papp Judit*
46. kép: A cellulóz-acetát filmminta meggyújtását követően a láng kialszik *Fotó: Papp Judit*
- 47-48. kép: Negatív és pozitív színreakció difenil-amin cseppre  
<http://www.penn.museum/sites/artifactlab/tag/diphenylamine/> (2014 04)
- 49-50. kép: Sár gult, barnult cellulóz-nitrát negatívok *OSZK Kézirattár, Fond III/2332/48 Fotó: Papp Judit*
- 51-52. kép: A savas bomlástermékek károsítják az emulziós réteget *OSZK Kézirattár, Limbus, Fond III/2332 Fotó: Papp Judit*
53. kép: Merevvé vált cellulóz-acetát filmtekerces *Fotó: Papp Judit*
54. kép: Lágylító kristályos kirakódása a felületre [albumenworks.wordpress.com](http://albumenworks.wordpress.com) (2014 04)
55. kép: Csatornaszerű hálózat az emulzióban [www.phillyhistory.org](http://www.phillyhistory.org) (2014 04)
- 56-57. kép: Brómkrezol-zöld alapú A-D tesztsík és alkalmazása  
<https://www.imagepermanenceinstitute.org> (2014 04)
58. kép: Az előkerült dobozok egyike *Fotó: Papp Judit*
59. kép: Cellulóz-nitrát tekercesfilm egy kockája a restauráló műhelyben *Escher negatív-hagyaték, OSZK Fényképtár Fotó: Papp Judit*
60. kép: Nevek, helyszínek, évszámok Escher kézírásával *Escher negatív-hagyaték, OSZK Fényképtár Fotó: Papp Judit*
61. kép: A tasak papírja merev, töredező, helyenként a negatívokhoz ragadt *Escher negatív-hagyaték, OSZK Fényképtár Fotó: Papp Judit*
- 62-65. kép: A cellulóz-nitrát film lebomlásának negyedik stádiuma *Escher negatív-hagyaték, OSZK Fényképtár Fotó: Papp Judit*



- 66-67. kép: Az erőteljes ezüstkiválás miatt a negatívok nézete pozitívba fordul *Escher negatív-hagyaték, OSZK Fényképtár Fotó: Papp Judit*
68. kép: Ezüstkiválás és foltszerű, barna elszíneződés a tekercsfilm emulziós oldalán *Escher negatív-hagyaték, OSZK Fényképtár Fotó: Papp Judit*
69. kép: Pontszerű ezüstkiválás leica-filmeken *Escher negatív-hagyaték, OSZK Fényképtár Fotó: Papp Judit*
70. kép: PAT tanúsítvánnyal rendelkező papírtasak *Escher negatív-hagyaték, OSZK Fényképtár Fotó: Papp Judit*
71. kép: Savmentes kartondoboz *Escher negatív-hagyaték, OSZK Fényképtár Fotó: Papp Judit*
72. kép: Becsomagolt savmentes kartondoboz *Escher negatív-hagyaték, OSZK Fényképtár Fotó: Papp Judit*
73. kép: Jegesedésmentes hűtőszekrény *Escher negatív-hagyaték, OSZK Fényképtár Fotó: Papp Judit*
- 74-75. kép: A filmminták előkészítése pH-méréshez *Fotó: Koppán Orsolya, Papp Judit*
- 76-77. kép: Az áztatóközeg üvegelektrodás pH-mérése *Fotó: Papp Judit*
78. kép: Nitrát-ion koncentráció jó állapotú cellulóz-nitrát (CN I) film áztatóközegében *Fotó: Papp Judit*
79. kép: Nitrát-ion koncentráció rossz állapotú cellulóz-nitrát (CN II) film áztatóközegében *Fotó: Papp Judit*
80. kép: A kezelés során telített gőztér alakul ki, a páralecsapódás megfigyelhető az edény falán *Fotó: Papp Judit*
81. kép: Cellulóz-acetát (CA II) filmminta kezelés előtt (800 dpi) *Fotó: Papp Judit*
82. kép: Az ammónium-hidroxid/desztillált víz 1/60-as hígítású oldatának gőztérében 24 óráig kezelt minta (800 dpi) *Fotó: Papp Judit*
83. kép: Cellulóz-nitrát (CN I) filmminta kezelés előtt (800 dpi) *Fotó: Papp Judit*
84. kép: Az ammónium-hidroxid/desztillált víz 1/60-as hígítású oldatának gőztérében 24 óráig kezelt minta (800 dpi) *Fotó: Papp Judit*
85. kép: Cellulóz-nitrát (CN I) filmminta kezelés előtt (800 dpi) *Fotó: Papp Judit*
86. kép: Az 1 órán keresztül csapvízzel folyadékfázisban kezelt minta (800 dpi) *Fotó: Papp Judit*
87. kép: Denzitás-mérés cellulóz-nitrát (CN I) negatívon *Fotó: Papp Judit*

## 14.2. Ábrák

1. ábra: Az ezüstalapú fényképezés fő lépései *Papp, S. Judit: A fényképezési dokumentumok anyagai, készítési technikai és a technikák felismerése; károsodásuk, megelőző védelmiük és restaurálásuk alapjai, Országos Széchényi Könyvtár Könyv- és Papírrestaurátor Képző Tanfolyam jegyzetei, Budapest, 2000, p. 6, Készítette: Papp Judit*
2. ábra: Kolloidális ezüst és ezüstsók kialakulásának sémája fényképeken és negatívokon *Klaus B. Hendriks: On the Mechanism of Image Silver Degradation In: Readings in Conservation: Issues in the Conservation of Photographs, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2010, p. 234 Fordította: Papp Judit*
3. ábra: A cellulóz-nitrát szerkezeti képlete [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org) (2014 04)
4. ábra: A cellulóz-acetát szerkezeti képlete [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org) (2014 04)
5. ábra: Szabad savtartalom növekedése cellulóz-triacetát filmeknél az idő függvényében *James M. Reilly: IPI Storage guide for Acetate Film, Image Permanence Institute, Rochester, NY, 1993, p. 13, Fordította: Papp Judit*
6. ábra: pH 3-8 értékeknek megfelelő H<sup>+</sup>-koncentrációk *Készítette: Papp Judit*
7. ábra: Cellulóz-acetát (CA) II film savasságának mérése *Készítette: Papp Judit*

8. ábra: Cellulóz-nitrát (CN I-II) és cellulóz-acetát (CA I-II) filmek savasságának mérése  
*Készítette: Papp Judit*
9. ábra: Az elvégzett kísérletek és kezelések folyamatábrája *Készítette: Papp Judit*
10. ábra: Cellulóz-acetát film savasságának csökkentése *Készítette: Papp Judit*
11. ábra: Az ammónium-hidroxid és a vízgőzös kezelés hatékonyságának összehasonlítása  
*Készítette: Papp Judit*
12. ábra: Cellulóz-acetát és cellulóz-nitrát filmek savasságának csökkentése ammónium-hidroxid gőzterében *Készítette: Papp Judit*
13. ábra: Cellulóz-acetát film savasságának csökkentése különböző hígítású ammónium-hidroxid oldatok gőzterében *Készítette: Papp Judit*
14. ábra: Cellulóz-acetát és cellulóz-nitrát filmek savasságának csökkentése különböző koncentrációjú ammónium-hidroxid oldatok gőzterében *Készítette: Papp Judit*
15. ábra: Cellulóz-nitrát és cellulóz-acetát filmek savasságának változása rövid vizes mosást követően *Készítette: Papp Judit*

### 14.3. Táblázatok

1. táblázat: Cellulóz-nitrát hordozók gyártásának utolsó éve az USA-ban *John M. Calhoun: Storage of Nitrate Amateur Still-Camera Film Negatives (1953), Reading 41, In.: Issues in the Conservation of Photographs, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2010, p. 370 Fordította: Papp Judit*
2. táblázat: A cellulóz-triacetát alapú filmhordozók mesterséges öregítési tesztekkel megállapított várható élettartama különböző hőmérsékleten, 50% RH mellett.  
*Bertrand Lavédrine: Photographs of the Past, Getty Publications, LA, 2009, p. 278, Fordította: Papp Judit*
3. táblázat: Javasolt környezeti feltételek cellulóz-észter filmhordozók hosszú távú tárolásához *Adelstein, Peter, Z.: Optimizing Nitrate Film Storage, Preprint Preserve Then Show, Danish Film Institute, Copenhagen, 2002, side 52-66, Fordította: Papp Judit*
4. táblázat: A-D tesztcsík által adott színreakciók magyarázata. Az 1.5 érték megfelel a 0.5 szabad savtartalmi szintnek, ami az ecet-szindróma megjelenését jelzi.  
<https://www.imagepermanenceinstitute.org> (2014 04) *Fordította: Papp Judit*
5. táblázat: A különféle filmtípusok százalékos megoszlása a hagyatékon belül *Készítette: Papp Judit*
6. táblázat: A kísérletekhez kiválasztott filmek *Készítette: Papp Judit*
7. táblázat: A kezelőoldatok hígítási arányai *Készítette: Papp Judit*

## 15. MELLÉKLETEK

**1. Melléklet:** Ismert némafilmek, amelyeknek Escher Károly volt az operatőre.

### **A Dada** 1919.

16 éven felülieknek 1292 m.

Gyártó és forgalmazó: Astra, bemutató: 1920. február 16. Külső felvételek: Fót, Cinkota. Rendező: Damó Oszkár, irodalmi forrás: Bródy Sándor színdarabja (1901), forgatókönyv: Forró Pál, díszlet: Baumöhl Artúr, segédrendező: Frölich Károly, operatőr: Escher Károly

- Csupán egy nagyon rossz állapotú kópia található a Magyar Nemzeti Digitális Archívum és Filmintézet gyűjteményében.

### **A Masamód** 1920.

Vígjáték három felvonásban 1630 m.

Gyártó: Korona, bemutató: 1920. szeptember 13. (Omnia, Tivoli). Forgatási helyszínek: Hűvösvölgy, Sziget-utcai műterem. Rendező: Márkus László, irodalmi forrás: Heltai Jenő vígjátéka (*A masamód 1910*), Forgatókönyv: Vajda László, operatőr: Escher Károly

- A film elveszett.

### **Gróf Mefisztó I-II.** 1920.

Címváltozat: **DOKTOR MEPHISTO**

Dráma két részben és nyolc felvonásban 1670 m.

Gyártó: Délibáb, Forgalmazó: Projectograph, bemutató: 1921. május 9. (Omnia, Tivoli) Rendező: Garamszeghy Sándor, irodalmi forrás: Szemere György regénye (Doktor Mefisztófelesz 1907, A Forray család, 1907), forgatókönyv: Garamszeghy Sándor, operatőr: Escher Károly, Arany Ferenc

- A film elveszett.

### **Mackó Úr Kalandjai** 1921.

Címváltozatok: MACKÓ ÚR UTAZÁSA /Maczkó úr kalandjai

Mesejáték hat felvonásban 2085 m.

Gyártó és forgalmazó: Orion, bemutató: 1921. november 14. (Corso, Omnia). Forgatási helyszínek: Balaton, Budapest, utcák, állatkert, lóversenypálya. Rendező: Deéry Alfréd, irodalmi forrás: Sebők Zsigmond elbeszélései (Mackó úr utazása és egyéb történetek, 1893), forgatókönyv: Illés István operatőr: Escher Károly és Papp Gyula

- Egy nem teljes, de élvezhető kópia található a Magyar Nemzeti Digitális Archívum és Filmintézet gyűjteményében.

**A szerelem mindent legyőz 1920.**

Alcím: MINDEN POKLOKON KERESZTÜL / OMNIA VINCIT AMOR

Romantikus dráma hat felvonásban 2680 m.

Gyártó: Korona, bemutató: 1921. február 28. (Omnia, Tivoli). Rendező: Márkus László  
Irodalmi forrás: M. E. Dell regénye (A sas) /Forгатókönyv: Vajda László, Márkus László,  
operatőr: Escher Károly

- A film elveszett.

**Matyólakodalom 1920.**

Filmjáték két részben, nyolc felvonásban 2085 m.

Gyártó: Délibáb, bemutató: 1920. október 25. (Omnia). Forгатási helyszín: Mezőkövesd.  
Rendező: Garamszeghy Sándor, irodalmi forrás: Garamszeghy Sándor népszínműve, a  
„Matyólakodalom”, forгатókönyv: Garamszeghy Sándor operatőr: Escher Károly

- A film inzertek nélkül, kissé összekeveredett formában maradt fenn, restaurálásra vár.

**Dauphin 1922.**

Osztrák cím: Der Dauphin von Frankreich

Angol forgalmazási cím: The Dauphin of France

Dráma

Gyártó: Vita-film AG (Wien), bemutató: 1923. december 17. (London). Forгатási helyszín:  
Budapest, Corvin Stúdió. Rendező: Korda Zoltán, forгатókönyv: Vajda Ernő, Korda Sándor,  
operatőr: Bert Cann, Bécsi József, díszlet: Korda Vince, Ferdel Lajos, állóképek: Escher  
Károly.

- A film elveszett.

**Ben Kolombusz 1921.**

Szkeccs három- és két színpadi részben

Bemutató: 1921. (Royal Orfeum) Rendező: Illés István (színpadi rész: Virágh Jenő,  
Forгатókönyv: Bús Fekete László operatőr: Escher Károly

- A film elveszett.

**Vigyázz a csókra! 1922. 774 m.**

Filmoperett három színpadi és három filmrészben

Gyártó és forgalmazó: Mobil, bemutató: 1922. május 8. (Tivoli). Rendező: Márkus László,  
írta: Mihály István, zene: Losonczy Dezső, operatőr: Escher Károly

- A film elveszett.

**Link és Flink** 1927. 1249 m.

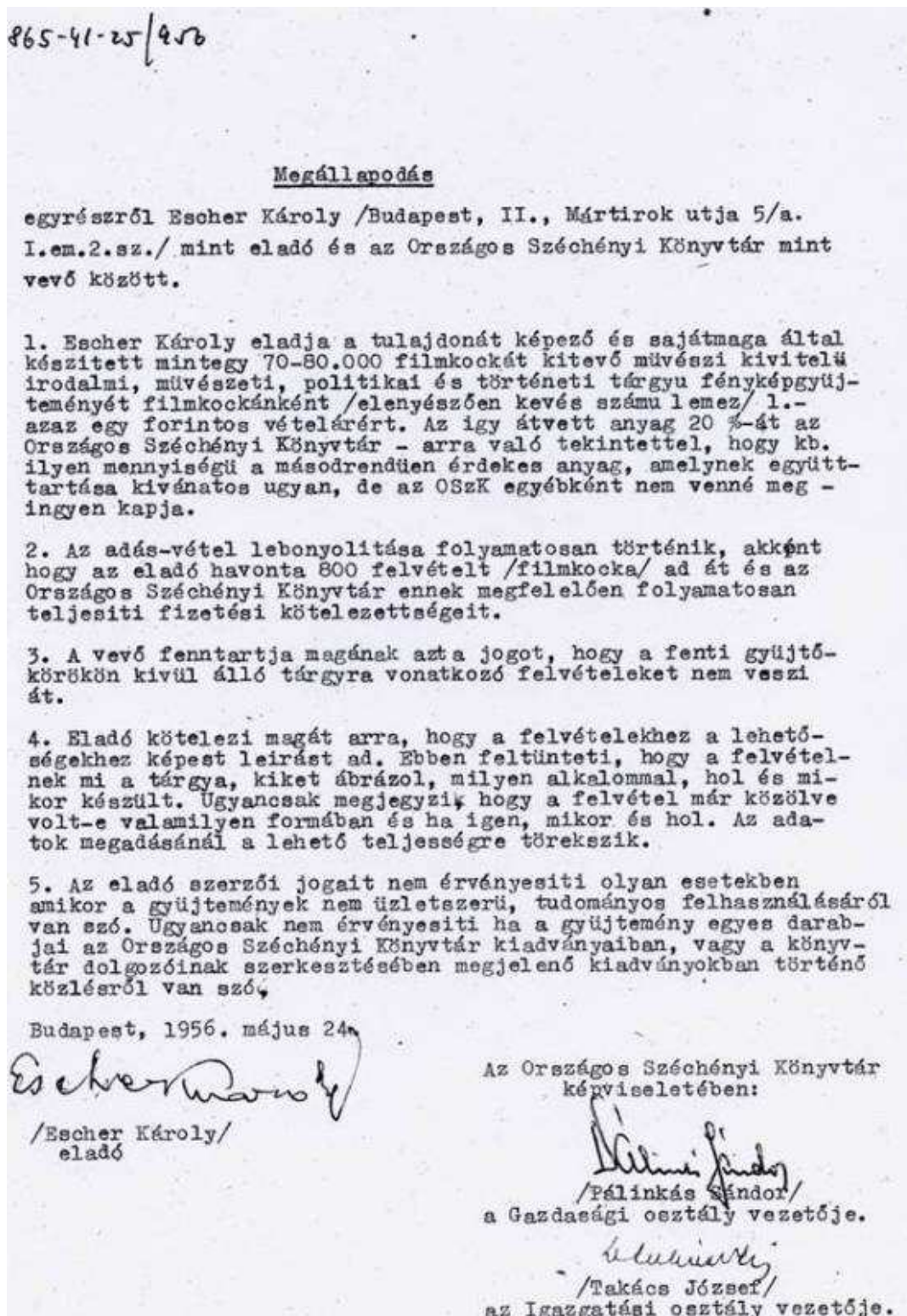
Énekes burleszk szkeccs három színpadi és három filmrészben

Gyártó: Adler, bemutató: 1927. szeptember 5. (Rádium). Forgatási helyszín: Siófok.

Rendező: Gaál Béla, forgatókönyv: Steinhardt Géza, operatőr: Escher Károly, zene: Erdős László, karnagy: Huber Sándor

- A film elveszett.

2. **Melléklet:** Escher Károly és az Országos Széchényi Könyvtár között létrejött megállapodás<sup>116</sup>



<sup>116</sup> A dokumentum az Országos Széchényi Könyvtár Irattárában található.