

Czikkely Tibor–Káli Csaba–Orosz Katalin–P. Holl Adrien–Szlabey Dorottya

ÁLLOMÁNYVÉDELMI AJÁNLÁS

Budapest, 2017

Tartalom

Bevezetés	6
1. A levéltári dokumentumok típusai, a károsodások okai és megjelenési formái	7
1.1. Hagyományos levéltári dokumentumok hordozó- és íróanyagai, valamint a környezettel való kölcsönhatásuk	7
1.1.1. Pergamen	7
1.1.2. Bőr	8
1.1.3. Papír	9
1.1.4. Íróanyagok típusai és tulajdonságai	12
1.1.5. A környezeti tényezők hatása a levéltári anyagra	14
1.2. Nem hagyományos levéltári adathordozók	16
1.2.1. Fényképeszeti anyagok	17
1.2.2. Mikrofilmek	21
1.2.3. Mozgófilmek	24
1.2.4. Mágneses adathordozók	26
1.2.5. Optikai adathordozók	28
1.2.6. Egyéb adathordozók	30
2. A levéltári restaurálás etikai kérdései és gyakorlati alapja	33
2.1. Konzerválás	33
2.2. Restaurálás	33
3. Megelőző (preventív) állományvédelem, csomagolóanyagok	37
3.1. A megelőző állományvédelem fogalma	37
3.2. A raktárak és a levéltári anyag állapotának ellenőrzése	38
3.3. A csomagolóanyagok, mint a megelőző állományvédelem elemei	39
3.4. A helyes léghőmérséklet beállítása	42
3.5. A helyes relatív páratartalom beállítása	42
3.5.1. Párásítás	43
3.5.2. Légszárítás	43
3.5.3. Központi légkondicionálás	44
3.6. A légszennyező anyagok típusai	44

3.7. A por károsító hatása és az ellene való védekezés	46
3.7.1. A por összetétele	46
3.7.2. A raktárak portalanítása	46
3.7.3. A levéltári anyag portalanítása	47
3.8. A látható fény és az elektromágneses sugárzás elleni védekezés	47
3.8.1. A fényforrások által kibocsátott elektromágneses sugárzás mérése	47
3.8.2. Az UV-sugárzás elleni védekezés	48
3.8.3. A látható fény elleni védekezés	49
3.9. A fertőzések megelőzése, felismerése és a fertőzött levéltári anyag kezelése	49
3.9.1. A fertőzések megelőzése általában	49
3.9.2. Megelőzési stratégia	50
3.9.3. A mikrobiológiai fertőzés jellege, felismerése és kezelése	51
3.9.4. Rágcsálók és rovarok kártevéseinek felismerése és az ellenük való védekezés	53
3.9.5. Integrált védekezés	54
3.10. A levéltári anyag károsító tényezőinek és károsodásának összefoglalása	55
4. Papíralapú levéltári iratok tömeges savtalanítása	57
4.1. A savak hatása a papírra és a savasság mérése	57
4.2. A savképződés megelőzése	58
4.3. Savtalanítás általában	59
4.3.1. A savtalanítás/semlegesítés jelentősége és határai	59
4.3.2. A savtalanító/semlegesítő/pufferképző eljárásokkal szemben támasztott követelmények	60
4.4. Tömeges savtalanítás	60
4.4.1. Papersave Swiss eljárás	62
4.4.2. BCP (Bückeburg) eljárás	62
4.4.3. Bookkeeper eljárás	63
5. Levéltári épületek tervezésének állományvédelmi szempontjai	65
5.1. Általános szempontok	65
5.2. Az épület kialakításának szempontjai	65
6. Raktárhelyiségekkel szemben támasztott követelmények	68
6.1. Raktárak berendezése, takarítása	68
6.1.1. Állványzat	68

6.1.2. Egyéb raktári berendezések, szállítóeszközök	71
6.2. Raktári klimatikus körülmények	71
6.2.1. Klimatizált raktár	71
6.2.2. Nem klimatizált raktár	72
7. A raktári paraméterek mérésének technikája	74
7.1. Hőmérséklet és páratartalom mérése	74
7.2. Hőmérséklet- és páratartalom mérő műszerek	75
7.2.1. Analóg mérőműszerek	75
7.2.2. Digitális adatgyűjtős mérőműszerek (dataloggerek)	76
7.3. A műszerek raktári elhelyezése, a mérés elvégzése	77
7.4. A mért adatok feldolgozása	77
7.5. Fényterhelés mérése	78
8. Levéltári iratok átvétele, rendezése, kezelése, raktári elhelyezése	80
8.1. Iratátvétel	80
8.2. Az iratanyag rendezése	80
8.3. Az iratanyag elhelyezése tárolóeszközben	81
8.4. Az iratanyag kezelése	81
8.5. A levéltári anyag kutatók általi használata	82
8.6. A levéltári anyag másolása	82
9. Levéltári iratok mozgatása	83
9.1. Iratok szállítása épületen belül	83
9.2. Iratok szállítása épületen kívül	84
9.3. Levéltári iratok költöztetése	84
9.3.1. A költöztetés tervezése és a költségek meghatározása	84
9.3.2. A szállítók által betartandó szabályok	85
9.3.3. Szállító eszközök	87
9.3.4. Portalanítás, fertőtlenítés, az iratok előkészítése a szállításra	87
9.3.5. Befejező lépések	88
10. Állományvédelem a reprográfiai munka során	89
10.1. Állományvédelem digitalizálás előtt és közben	89
10.2. A reprográfiai projektek szakaszai	89
10.2.1. Tervezés	90

10.2.2. Előkészítés	91
10.2.3. Restaurálás	92
10.2.4. Felvételezés, digitalizálás	92
11. Elektronikus levéltári iratok védelme	94
11.1. Digitális állományok állományvédelmének alapjai	94
11.2. A központi szerver-helyiségre vonatkozó biztonsági intézkedések	94
11.3. Az informatikai rendszer működésének védelme	95
11.3.1. Mentések, fájlok védelme	95
11.3.2. Központi gépek üzemeltetése	95
11.3.3. Kockázati események, adatvédelmi incidensek kezelése	95
11.3.4. Mentés menetének meghatározása	95
11.3.5. Mentési média tárolási követelményei	96
11.3.6. Mentési média címkézése	96
11.3.7. Mentési adathordozók darabszáma	96
11.3.8. Mentési adathordozók élettartama és selejtezése	96
12. Középtávú állományvédelmi terv tartalmi követelményei	98
12.1. Általános követelmények	98
12.2. Megelőző állományvédelem	98
12.2.1. Raktári környezet	98
12.2.1.1. Klimatikus viszonyok	98
12.2.1.2. Raktárhigiénia	99
12.2.1.3. Árnyékolás, világítás	99
12.2.1.4. Fűtés, fűtésszabályozás	99
12.2.2. Tárolás, csomagolás	99
12.3. Restaurálás, konzerválás, kötészet	99
12.4. Másolatkészítés (reprográfia)	100
12.4.1. Digitalizálás	100
12.4.1.1. Egyedi digitális felvételek	100
12.4.1.2. Tömeges iratdigitalizálás	100
12.4.1.3. Tömeges mikrofilm-digitalizálás	101
12.4.2. Mikrofilmezés	101
12.5. Általános állományvédelmi tevékenység	101

12.5.1. Beszállításra kerülő iratok állományvédelmi ellenőrzése	101
12.5.2. Kiállításra szánt iratok állományvédelmi felügyelete	102
13. Katasztrófavédelem, katasztrófa elhárítás	103
13.1. A katasztrófavédelem és elhárítás fázisai	103
13.2. A katasztrófavédelmi terv	104
1. sz. melléklet Szómagyarázat	106
2. sz. melléklet Kitöltési útmutató a Raktárminősítő laphoz	113
3. sz. melléklet Raktárminősítő lap	119
4. sz. melléklet Felhasznált szakirodalom és szabványok	134

Bevezetés

A levéltári állományvédelemről szóló új ajánlás (továbbiakban: Ajánlás) elkészítésekor jogszabályi oldalról a köziratokról, a közlevéltárakról és a magánlevéltári anyag védelméről szóló 1995. évi LXVI. törvény (továbbiakban: Ltv.) 15. § (1) bek. b) pontjának a raktározási feltételek biztosítására vonatkozó, valamint a közfeladatot ellátó szervek iratkezelésének általános követelményeit megfogalmazó 335/2005. (XII. 29.) Korm. rendeletnek, különösen a köziratok levéltárba adásának feltételeit taglaló passzusait (65. §) vettük alapul. Mindemellett természetesen alapvető jogszabályként kezeltük a közlevéltárak és a nyilvános magánlevéltárak tevékenységével összefüggő szakmai követelmények tárgyában kiadott 27/2015 (V. 27.) EMMI rendeletnek (továbbiakban: R.), a levéltári anyag átvételével (R. 12-13. §), feldolgozásával (R. 24-29. §), a levéltári raktárak állapotának öt-évenkénti minősítésével (R. 20. §), továbbá a megelőző állományvédelemmel és az állományvédelmi terv elkészítésével (R. 23. §) kapcsolatos rendelkezéseit, arra törekedve, hogy részletes eligazítást adjunk ezen jogszabályi kötelezettségek végrehajtásához.

Ennek keretében igyekeztünk összefoglalni röviden, de példákkal, ábrákkal is szemléltetve az állományvédelmi feladatokat, érzékeltetve azok sokrétűségét, olykor a tudományos alapjait, kiemelve ezek közül a leglényegesebb információkat. Tekintettel voltunk a levéltárakban dolgozók különböző szintű és irányultságú szakmai (elő)képzettségére, ezért a szöveg nyelvezetében törekedtünk az egyszerű, de szakmailag korrekt fogalmazásra és fogalomhasználatra, így például az idegen vagy esetleg idegenül hangzó szakkifejezéseket külön szószedetben fejtettük ki bővebben, magyarázó jelleggel. Ugyancsak az olvashatóság és a használhatóság segítése volt a szándékunk akkor, amikor egy bizonyos dolgot több fejezetnél is megemlítettünk és nem utalásokkal irányítottuk el az olvasót. Éppen emiatt mellőztük a lábjegyzeteket is, de éltünk a lényegkiemelés (**félkövér**) és a kevésbé fontos információk (*dőlt betű*) nyomdai megjelenítésének bevett eszközeivel is.

Az Ajánlás elkészítésénél természetesen igyekeztünk az eddig elért, legújabb eredményeket is beépíteni a szövegbe, hogy az a lehető legfrissebb legyen szakmai oldalról. Emiatt az új Ajánlás óhatatlanul is bővebb lett a korábbinál, de reméljük, ez jobban segíti az állományvédelemmel kapcsolatos munkákat. Magától értetődően ez az Ajánlás csak a legfontosabb elemeket tárja fel, a Levéltári kézikönyv, valamint az ott és ehelyütt hivatkozott szakirodalom további lehetőségeket nyújt a mélyebb szaktudás megszerzésére. Az Ajánlás - több más újdonság mellett - egyik legnagyobb horderejű vál-

tozása a levéltári raktárak ötévenkénti minősítésére szolgáló új adatlapban rejlik, amely reményeink szerint hozzásegíti a szakfelügyelőket és a levéltárvezetőket a raktárak árnyaltabb, korrektebb, a valósághoz jobban igazodó minősítéséhez.

1. A levéltári dokumentumok típusai, a károsodásuk okai és megjelenési formái

A levéltárakban, irattárakban található dokumentumok ma még túlnyomó többsége papírra, illetve pergamenre írt és/vagy nyomtatott irat. Ezek tulajdonságait és állapotát alapvetően meghatározzák az íráshordozók anyagai és azok készítésének módja, minősége, az íróanyagok típusa és minősége, a környezeti tényezők (elektromágneses sugárzás, hőmérséklet, relatív páratartalom, szennyező anyagok), valamint az iratok használatának módja és mértéke. Az alábbiakban röviden ismertetjük a fenti tényezőket.

1.1. Hagyományos levéltári dokumentumok hordozó- és íróanyagai, valamint a környezettel való kölcsönhatásuk

1.1.1. Pergamen

A pergamen emlősállatok bőréből meszezéssel és feszítéssel készített, új állapotban világos színű, átlátszatlan, könnyen hajlítható anyag. Levéltárakban főként oklevelek íráshordozójaként, valamint könyvkötéseken fordul elő. A pergamen alapanyaga tehát állati kötőszövet, aminosav molekulákból felépülő fehérje. Az emlősállatok bőre 3 rétegből áll. A felületen a felhám helyezkedik el, alatta a bőr legnagyobb hányadát kitevő irha, végül a hájas hártya. Az irharéteg tartalmazza a rostos szerkezetű kötőszövetet, melyben a kisebb szálakból (fibrillák) kialakuló rostkötegek háromdimenziósan fonódnak össze. A bőr keresztmetszet közepén található a legvastagabb nyalábok, a felszín felé pedig egyre finomabb, vékonyabb rostok figyelhetők meg. Ez a szerkezet biztosítja a bőr rendkívüli rugalmasságát és nagy szakítószilárdságát. **Európában könyvkötéshez és íráshoz többnyire borjú, kecske és juh bőrét készítették ki.** *(Az oklevelek régies megnevezése a „kutyabőr” téves, mivel kutyabőrét nem használták pergamen készítésére Európában.)* Az állatra jellemző az úgynevezett barokarajz, vagyis a szőrtüszők elhelyezkedése a szemölcsrétegben.

A pergamenkészítés során a nyersbőrt mosás után meszes vízben áztatták, majd a felhámot, a hájas hártát és a szőrt eltávolították. Az irhát újabb meszes áztatás és vizes mosás után keretre feszítették és mindkét oldalát késsel lekaparták. A nedves bőrt szobahőmérsékleten lassan kifeszítve hagyták megszáradni, majd tovább vékonyították, habkövel csiszolták, végül krétaporral bedörzsölve tették írásra alkalmassá. Ezzel az eljárással készült hagyományosan a mindkét oldalán bársonyos tapintású

úgynevezett északi típusú írópergamen. A déli típusú (itáliai) írópergamen és a könyvkötéshez használt kötőpergamen készítésekor a meszezés után csak a húsoldalt kaparták, vékonyították, csiszolták. Száradás után a húsoldalt vastagon krétával alapozták, tehát teljesen bevonták a rostokat egy egységes, fehér, simára eldolgozott krétaréteggel. A barkaoldalt pedig növényi színezékekkel (például kutyabenge bogyójának levélével) sárgították. A déli típusú pergamen esetén a barkaréteg megtartása miatt sokszor látható a barkarajz, tehát megállapítható az állat fajtája. A mindkét oldalán lecsiszolt északi típusú pergamennél erre nincs lehetőség.

A nyersbőr átalakítása pergamenné, annak fizikai és kémiai tulajdonságainak jelentős változását eredményezi. A meszes vízben a bőrrostok fellazulnak, erősen megduzzadnak, a zsírok és kis molekulájú fehérjék kioldódnak, illetve eltávolíthatóvá válnak. A fesztítés hatására a háromdimenziós rostháló a felszínnel párhuzamosan rétegződik, vékony, világos színű lap alakul ki. A rostok között maradó 1,5%-nyi mész pedig enyhén lúgos (pH=7-8) kémhatást eredményez. **Az anyag kellő rugalmasságát kb. 12-14%-nyi kötött víztartalom biztosítja, ami a száradás után a rostok között marad. Ezt a víztartalmat a pergamen 18+/-1°C és 50+/-3% relatív páratartalmú térben tudja megtartani.**

1.1.2. Bőr

A levéltárakban könyvkötéseken és tokok, mappák borításaként találkozhatunk cserzett bőrrel. **A cserzett bőr alapanyaga szintén emlőszállati bőr, melyet azonban a mosás, tisztítás, meszezés és húsolás után cserzőlébe helyeztek.** A cserzés szerepe a bőr rugalmasságának megőrzése, valamint vízzel és hővel szemben többé-kevésbé ellenállóvá tétele. A cserzés típusa és anyagai alapvetően meghatározzák a keletkezett bőr tulajdonságait. Európában a legelterjedtebb a növényi és a timsós cserzés volt, de alkalmazták a füst- és zsírcserzést is. A kikészítés folyamata tehát a meszezés után válik el a pergamen készítésétől. A meszezett bőrről eltávolították a szőrt, felhámot és a húsos, hártyás részeket, majd egy gyenge savas fürdőbe helyezték, hogy a meszet kioldják. Öblítés után került a cserzőlébe (növényi cserzés esetén például cserszömörce levelét, vagy tölgyfakérget porítottak és keverték el vízzel), amiben több hónapig tartották időnként átforgatva a bőröket. Végül mosták, szárították, vékonyították és zsírozták azokat. A kész növényi cserzésű bőr általában sárgás, vöröses színű, rugalmas, puha, jól alakítható, enyhén savas kémhatású anyag volt, s mivel a barkaréteget általában megőrizték, megállapítható az állat fajtája. (Többnyire juh, kecske és borjúbőrt használtak eh-

hez is.) A könyvkötéseken gyakran megfigyelhető a sárgás-fehér színű, erős, timsós cserzésű bőr. Ennek a készítésekor a meszezés után, a savas fürdőbe timsót is adagoltak és ebben áztatták a bőrt, majd mozgatva, „kéz között” gyúrva szárították meg. A timsós bőr világos színű és vízre érzékeny, a timsó ugyanis vízben kioldódik a bőrből.

1.1.3. Papír

A papír feltárt, szétfoszlatott és vízzel elkevert növényi rostokból készített lap. A növényi rostok hosszú láncú cellulóz molekulákból épülnek fel. A cellulóz láncban akár több ezer szőlőcukor molekula kapcsolódik össze elsőrendű kémiai kötésekkel, a láncok pedig másodlagos H-híd kötésekkel kapcsolódnak egymáshoz mikrofibrillákat, makrofibrillákat, majd rostokat alkotva. A láncok közé vízmolekulák épülnek be, ezek biztosítják az anyag rugalmasságát. A rostok a papírban fizikailag összekuszálódnak és a másodlagos kötések is összetartják azokat.

A papírkészítés titka Kínából az arab területeken keresztül, a mókrok közvetítésével jutott el Európába a 12. század közepén. Ezután sorra alakultak a papírmalmok és megkezdődött a papír készítése, amihez len, kender és gyapot alapanyagú textíliákat használtak. Ezért nevezzük a kézi merítésű papírokat rongypapírnak. **A levéltárakban található papírok két nagy csoportra oszthatók: kézi merítésű rongypapírok és gépi gyártású papírok.** A papír készítésének elve és folyamata azonos a két esetben - a rostok kinyerése és előkészítése (rostfeltárás), pépkészítés, lapképzés, felületkezelés - azonban alap- és segédanyagaikban, valamint a munkafolyamatokban nagy különbségek figyelhetők meg. Ez pedig eltérő tulajdonságú végterméket eredményez, ezért külön tárgyaljuk a két típust.

A kézi merítésű rongypapírokhoz elhasználandó textileket gyűjtötték össze, ezeket osztályozták, darabolták, majd vizes közegben fermentálták (erjesztették, rothasztották), hogy könnyebben szétválaszthatók legyenek a rostok. A fellazult anyagot mosták, majd fizikai megmunkálással foszlatták, (eleinte a kalapácsos zúzóműben, majd 1650-től az ún. Valley-hollandi őrlőben) szétválasztották a rostokat. Végül a rostokat vízzel elkeverve a merítő kádból fakeretes fém merítő szitákkal kimerítették (lapképzés), nemezlagra fektették, préselték, majd felakasztva szobahőmérsékleten szárították. A kész lapokat szükség szerint híg állati enyvoldatba bemerítéssel enyvezték (felületi enyvezés), hogy írható, nyomtatható anyagot kapjanak, majd esetleg simították. A kézi merítésű rongypapírok általá-

ban tört fehér színűek (fehérítést nem alkalmaztak), a 16. századtól kékre, zöldre később pirosra színezhették őket. Átnézetük többé-kevésbé egyenetlen, látható a merítő szita nyoma, és sokszor vízjel is, jellegzetes papírhibák az eldolgozatlan rostcsomók és vízcsöppök. A papír kémhatása semleges körüli vagy enyhén savas, töltőanyagot 1780 előtt nem használtak. A kézi merítés hagyományos módja és alapanyagai kb. a 19. század végéig figyelhetők meg.

A 18. században már egyre komolyabb nehézséget jelentett a kellő mennyiségű rongyanyag előteremtése, ezért más alapanyagokat kezdtek keresni, ezen kívül felmerült a technológia gépesítésének igénye is. A 19. század első felében mindkét területen megszületett a megoldás. 1798-ban Nicholas Louis Robert Franciaországban szabadalmaztatta a síkszítás papírgyártó gépet, amit továbbfejlesztettek és néhány évtized alatt elterjedt a használata Európa szerte. A pépet elkezdték fehéríteni klóros anyagokkal, a felületi enyvezés helyett áttértek az ún. anyagában enyvezésre (lúggal elszappanosított gyantát adtak a papírpéphez, majd timsó adagolásával „rögzítették” a gyantarészeket a rostok felületére). A papír átlátszatlanabbá, simábbá és olcsóbbá tétele érdekében töltőanyagokat adagoltak a péphez (például kaolin, bárium-szulfát). **1840-ben megkezdték a lombos és tűlevelű fák alapanyagként történő felhasználását, megjelent a facsiszolat.** A faanyag a cellulóz mellett egyéb poliszacharidokat (hemicellulóz, cukrok, pektinek), gyantákat és a fa szilárdságát adó lignint is tartalmazza. A lignin egy bonyolult szerkezetű óriásmolekula, amiről savas csoportok tudnak leszakadni. A farostokban a fenti poliszacharidok rendezett, réteges szerkezetben figyelhetők meg. A cellulóz kinyerése a fából ezért erőteljes mechanikai és kémiai beavatkozásokat igényel. A mechanikai feltárás során nyerték a facsiszolatot (tulajdonképpen néhány mm-es kis faszilánkokat), ami tartalmaz minden faalkotó elemet, a lignint is. A kémiai feltárással (lúgos és savas főzéssel) nyerték a facellulózt, ami a feltárás módjától és mértékétől függően tartalmazhat valamennyi egyéb alkotót (hemicellulózt, lignint) is a cellulóz mellett.

A pépkészítéskor a cellulózzrostokhoz facsiszolatot, fenyőgyanta enyvező anyagot, töltőanyagot és színezőanyagokat is adagolhattak. A lapképzés a papírgyártó gép végtelenített mozgó szitáján történt (felülről öntve rá a pépet), a vizet leszívták, majd a nyirkos papírt szárították, préselték, simították, esetleg felület kezelték. (mázolták). A század második felében egyre gyorsabbá vált a papírgép szitájának mozgása, a rostok jó része a mozgás irányába rendeződött a papírban, így kialakult a gyártási- vagy szálirány. Az így készített papírok többnyire savas kémhatásúak, egyenletes, kissé felhős átnézetűek.

A fent vázolt **gépi papírgyártás módszere a mai napig nem változott, a savas kémhatású gyantás enyvezést az 1970-as években felváltotta a semleges kémhatású szintetikus enyvező anyag használata.** Ekkor lehetővé vált a lúgos kémhatású mészkőpor (kálcium-karbonát) töltőanyag alkalmazása, így tartósabb, lúgos kémhatású papírok előállítása. Az alábbi táblázatban a kézi merítésű rongypapírok és a gépi gyártású papírok főbb jellemzőit foglaltuk össze.

1. sz. táblázat

A kézi merítésű rongypapír és a gépi gyártású (cellulóz) papírok főbb jellemzői

	Kézi merítésű rongypapír (1840–ig)	Gépi gyártású papír (1840–1990)
Alapanyag	Len, kender, gyapot (rongy).	Lombos fa: nyár, fűz, gyertyán. Tűlevelű fa: erdei-, lucfenyő. Szalma (eleinte ronggyal keverve).
	A rostok lignint nem, vagy csak kis %-ban tartalmazznak.	A rostok akár 15-40% lignint is tartalmaznak.
Rostok előkészítése	Rongyok darabolása, mésztejben áztatás, foszlatás.	Fa mechanikai köszörülése (facsiszolat), a rostok kémiai feltárása savas, lúgos oldatokkal.
	Az eredetileg hosszú rostok nem rövidülnek jelentősen.	Az eredetileg kissé rövidebb rostok jelentősen rövidülhetnek.
Adalékanyagok:		
Töltőanyag	Nincs, később mészkőpor (CaCO_3) (lúgos pufferhatású).	Semleges vagy vízzoldhatatlan sók (például kaolin, titán-dioxid).
Enyvezőanyag	Felületi enyvezés állati enyvoldattal	Anyagában enyvezés timsós gyanta

	(kissé savas, de ez idővel megszűnik).	oldattal (erősen savas közegben használták).
A papír kémhatása	Semleges körüli.	Többé-kevésbé savas.
A papír textúrája	Kissé egyenetlen felület, felhős átnézet. Rostcsomók, vízcsöppenés van. Jól láthatók a szita bordáinak a nyomai. Sötétebb és színes szálak, szennyeződések lehetnek.	Sima, egyenletes felület és enyhén felhős egyenletes átnézet. Rostcsomó, vízcsöppenés nincs, Szitanyom általában nincs, kivéve az ún. bordázott papírokat. Színes, vagy sötétebb szálak, rostok lehetnek.
Vízjel	Látható, de nem minden lapon jelenik meg. Egyedi, drótból kézzel hajlított, ezért kissé esetleges, egy íven több db látható, valódi vízjelnek nevezik.	Látható, de nem mindig jelenik meg. Nagyon szabályos, sokszor bonyolult, aprólékos elemeket tartalmaz, többször ismétlődhet egy lapon, létezik árnyalt és felületi vízjel is.
Szálirány	Nincs határozott száliránya a kész papírnak, vagyis minden irányban körülbelül egyformán viselkedik nedvesség hatására.	A papírnak határozott száliránya (gyártási iránya) van, nedvesség hatására keresztirányban erősen nyúlhat, a mechanikai szilárdsága szálirányban erősebb.

A papír adathordozók általánosan 18°C hőmérséklet (+/-1°C napi ingadozás mellett) és 50% relatív páratartalom (+/-3% napi ingadozás mellett) tárolható/tárolandó optimálisan.

1.1.4. Íróanyagok típusai és tulajdonságai

A levéltári iratok leggyakoribb íróanyagai a koromtinta és a gubacstinta, mindkettőt használták már a legkorábbi okleveleken is. A koromtinta elszenesített, elégetett növényi részekből nyert kormot, mint pigmentet, és mézga vagy enyv kötőanyagot tartalmaz vizes közegben. Fekete színű, vízzoldható, a felülethez sokszor nem jól kötődik, lepereg, ledörzsölhető.

A gubacstinta alapanyagai a csersav tartalmú tölgyfagubacs, vagy tölgyfakéreg, valamilyen vastartalmú anyag (rozsdás vas, vagy vas-szulfát) víz és mézga kötőanyag. Az összetevőket főzéssel, vagy hidegen erjesztéssel állították össze, majd szűrték. A csersav és a vas reakciójából oxigén jelenlétében egy nagyméretű vízdoldhatatlan fekete színű molekula keletkezik (vas-tannát-gallát). A gubacstintát használhatták közvetlenül az elkészítés után, ekkor a reakció a papír vagy pergamen rostjain fejeződött be, ott alakult ki a vízdoldhatatlan nagymolekula. Ilyenkor a tinta stabilan kötődik a hordozóhoz. Ha az „állott” tintát használták, akkor a nagymolekula már a tintatartóban kialakult és azt a mézga kötőanyag rögzíti a rostokhoz, ilyenkor a tinta pereghet, ledörzsölődhet a felületről.

Amennyiben nem jó arányban keverték a csersavat és a vas-szulfátot, akkor erősen maró hatású, savas tintát nyertek, ami megtámadja a papírt és pergament, ezt nevezzük tintamarásnak.

A gubacstinta maga is változhat az összetételétől és a környezeti tényezőktől függően, az eredetileg fekete színe idővel a világos sárgástól a sötétbarnáig módosulhat, esetleg vízdoldhatóvá válhat.

A 19-20. században kifejlesztett számtalan **szintetikus tinta és festék** áttekintése nem áll módunkban azt azonban érdemes megjegyezni, hogy többségük **vízre érzékeny lehet és nem fényálló**, vagyis elektromágneses sugárzás hatására (főként annak UV tartalmára) kifakul, elhalványodik. Különösen a filctoll színanyagának rossz a fényállósága. A nyomtatáshoz használt **fekete nyomdafesték összetétele** a 20. századig nem változott, **korom, lenolaj és gyanta** alkotja. Nedvességre nem érzékeny, azonban az alkalmazott nyomtatási eljárástól függően **fizikai behatásra kophat, ledörzsölődhet.**

A pergamen okleveleken, címeresleveleken díszítésként és a címerképek festőanyagaiként különböző festékrétegeket és fémfóliákat figyelhetünk meg. Az ásványi pigmenteket és növényi színezékeket mézga, vagy tojás kötőanyaggal rögzítették a pergamen felületére. Alapozást ezek alá többnyire nem alkalmaztak. Az arany- és ezüsfüst alá krétás és bólusz alapozást vittek fel, majd erre tojásfehérjével rögzítették a fémfóliát, végül achátkővel fényesítették. A címerképek aprólékos növényi indamotívumokat alkalmazó háttérdíszítését általában kagylóarannyal (mézga kötőanyagú aranypor), vagy tojással kötött ezüstporral festették. **A 18. századtól már egyre gyakrabban találkozunk az arany pótlására alkalmazott rézfóliával, ami onnét ismerhető fel, hogy az oklevél hátoldalán zöld színű foltként mutatkozik az „aranyozott” terület.** A pergamennek a környezeti páratartalom változását követő mozgását a merevebb festékréteg és fémfólia nem tudja követni, ezért gyakori ezek re-

pedezése és pergése, leválása a felületről.

Az oklevelek hitelesítésének eszköze a befüggesztett és rányomott viaszpecsétek alkalmazása és az aláírás. **A befüggesztett pecsétek összetétele: méhviasz, gyanta, pigment (többnyire cinóber) és különféle töltőanyag (például fűrészpor).** A befüggesztő selyem, pamut, kender vagy fémszálás (többnyire selyem vagy pamut belfonal köré tekert aranyozott ezüstszalag) zsinór, illetve pergamen szalag a viaszpecsét rétegei közé rögzített. A függőpecsét jellemző károsodása a fizikai sérülés, törés, repedezés, szélek lemezes törése, rétegekre válás. Bizonyos még nem teljesen tisztázott körülmények hatására a viasz kristályszerkezete módosul, ami törékeny, porlékony, kissé szappanszerű megjelene-
nést eredményez.

A rányomott pecsétek anyaga lehet natúr, vagy színezett viasz és sellak, ami merev réteget képez a felületen. A pergamen mozgása vagy a papírlapok mozgatása és az egymásra helyezett iratok súlya miatt többnyire repedezik, és kisebb-nagyobb részeken leválik a hordozóról. A felzetes viaszpecséteket a papírfelzet némileg védi a lepergéstől. **A felzetes ostyapecsétek jellemző károsodása pedig a rovarragás, mivel a színezett lisztcsiriz kedvelt táplálékforrás a rovarok számára.**

1.1.5. A környezeti tényezők hatása a levéltári anyagra

A levéltári iratok anyagai kölcsönhatásban vannak a környezettel, különösen a levegő nedvességtartalma, hőmérséklete és az elektromágneses sugárzás hatása számottevő. Ezen kívül különböző élőlények megjelenésével és életműködésével kell számolnunk. A naptól érkező elektromágneses sugárzás (fény) különböző hullámhosszú sugarakból áll. A legrövidebb hullámhosszú és egyben a legnagyobb energiájú sugárzástartomány az UV sugárzás (ultra ibolya 200-400 nm), ezt követi a látható fény tartománya (400-700 nm) végül az infravörös sugárzás (700-2000 nm), aminek nagyon nagy a hőtartalma. A kis hullámhossztól felfelé haladva tehát csökken a sugárzás energiája, de nő a hőtartalma. A levegő hőmérsékletét számtalan tényező befolyásolja, többek között az elektromágneses sugárzás összetétele is.

A levegő nedvességtartalma is jelentős tényező a levéltári anyag megőrzése tekintetében. A levegő mindig tartalmaz valamennyi vizet gáz halmazállapotban, ennek mennyiségét 1m³ levegőben mérve nevezzük abszolút páratartalomnak (AH). A melegebb levegő több vízmolekulát képes gáz halmazál-

lapotban megtartani, mint a hideg, mert a molekulák mozgása gyorsabb. Azt a maximális vízmennyiséget, amit 1m^3 levegő egy adott hőmérsékleten képes megtartani telítettségi páratartalomnak (TH) hívjuk. A relatív páratartalom (RH) fogalma pedig azt határozza meg, hogy adott hőmérsékleten az 1m^3 levegő hány százalékát tartalmazza a telítettségi páratartalomnak. **A relatív páratartalom értéke tehát függ a hőmérséklettől. Zárt térben a relatív páratartalom és a hőmérséklet fordítottan arányos, vagyis ha csökken a hőmérséklet, nő a relatív páratartalom és fordítva.** A porózus szerves anyagok (mint például a papír, pergamen, textil, fa) igyekeznek egyensúlyba kerülni a környezet nedvességtartalmával, vagyis ha nő a páratartalom vizet kötnek meg, ha pedig csökken, vizet adnak le. **Azt a nedvességtartalmat, amit egy adott páratartalmú térben tartalmaz, a szerves anyag egyensúlyi nedvességtartalmának nevezzük. A jó állapotú papír kb. 5-6%-nyi, a pergamen és bőr 12-14%-nyi víztartalom esetén tudja megőrizni rugalmasságát, ez pedig kb. 50% RH mellett alakul ki.**

A cellulóz és fehérje alapú szerves anyagok lebomlása két fő folyamaton keresztül megy végbe: az oxidáció és a hidrolízis kémiai reakcióiban. Mindkét folyamathoz energia szükséges, amit többnyire a környezeti hőmérséklet és az elektromágneses sugárzás biztosít. A reakciókat elősegíti a nedvesség (magas páratartalom) és bizonyos nehézfémek (például vas, réz, ólom) jelenléte. **A papír oxidációs lebomlása UV sugárzás hatására indul be, a cellulóz savasodásához, a papír sárgulásához-barnulásához és a mechanikai szilárdság csökkenéséhez vezet.** Az elektromágneses sugárzásból származó energia felgyűlik (kummulálódik) a papírban, s amikor elegendő mennyiségű energia áll rendelkezésre, az oxidáció beindul és egy bizonyos pont után már nagyon kis energia is fenntartja. **Ez az oka annak, hogy a hosszabban megvilágított papír sárgulása, barnulása fénytől elzárva is folytatódik. A folyamatra különösen érzékenyek a savas, fatartalmú (19-20. századi) papírok, és elősegíti a fémtartalom (például gubacstinta, fémkapocs) jelenléte, valamint a légszennyezés.**

A hidrolízis a papír esetében tulajdonképpen egy savas lebomlás, a cellulóz lánc sav hatására történő feltördelődése, amit a papír erőteljes barnulása, rideggé, törékennyé válása kísér. A reakcióhoz víz szükséges, aminek egy része a papírban található, más részét a környezet páratartalma biztosítja. **A sav származhat az íróanyagból, a papírba vitt fatartalomtól (facsizolat, lignin) a savas gyanta-nyvezéstől és például savas csomagolóanyaggal való érintkezésből is.** A két folyamat párhuzamosan is végbemehet és egymást erősítheti. Mindkét folyamatban olyan szerkezeti átalakulásokon megy keresztül a cellulóz, amik a vízfelvevő képességének csökkenését eredményezik és savasságát

növelik. A károsodott, lebomlott papír tehát kevesebb nedvességet képes megkötni egy számára optimális 50% RH-jú környezetben (csökken az egyensúlyi nedvességtartalma). Ugyanakkor a felvett nedvességet gyorsabban adja le, a cellulózláncok tördelődésén túl ez is okozza a törékenységet.

A pergamen szintén porózus szerkezetű szerves anyag, ami érzékenyen reagál a környezeti hatásokra. Az elektromágneses sugárzás (fény) főként annak UV tartalma, valamint bizonyos nehézfémek (például a gubacstinta réz és vastartalma) oxidációs lebomlást okoz, ami a felület sárgulásában és a mechanikai szilárdság csökkenésében jelentkezik. A relatív páratartalom növekedésére, illetve csökkenésére a pergamen vízfelvétellel vagy vízleadással válaszol, ami hullámosodásban és az eredeti rugalmasság elvesztésében mutatkozik meg. **A tartósan száraz (40% alatti) relatív páratartalmú térben tartott pergamen veszít a nedvességtartalmából, kiszárad és merevvé válik.** Egyúttal fokozatosan gyengül a nedvességmegkötő képessége, így párásabb környezetben sem lesz képes a rugalmasságához elegendő vizet megkötni, ugyanakkor gyorsabban adja le a nedvességet. Ezt a tulajdonságát a lebomlási folyamatok a papírhoz hasonlóan tovább erősítik. **Nagyobb hő és nedvesség együttes hatására a pergamen zselatinálódik, vagyis áttetszővé válik, összezsugorodik, megkeményedik. Ez a folyamat megfordíthatatlan károsodást jelent.**

A tartósan magas (65% körüli vagy fölötti) relatív páratartalom és a folyadék állapotú nedvesség jelenléte a mikroorganizmusok (baktériumok, penészek) megtelepedését és elszaporodását okozza a szerves anyagokon. A mikróbák élettevékenységük során savakkal és enzimekkel bontják fel a fehérje és a cellulóz rostokat, valamint színes anyagokat bocsátanak ki. A színes foltokkal tarkított lapok összetapadnak, meggyengülnek, mállékonnyá válnak, a tinta elhalványodhat. **Ez a folyamat megfordíthatatlan károsodást jelent.**

1.2. Nem hagyományos levéltári adathordozók

A „nem hagyományos levéltári anyagok/adathordozók” gyűjtőnév azt kívánja jelezni, hogy ide sorolható minden, a hagyományos értelemben vett levéltári dokumentumoktól (papír-, pergamen-, viasz-, bőr-alapú oklevél, irat, térkép, tervrajz, könyv, pecsét) eltérő felépítésű információhordozó, nevezetesen a különféle fényképezési anyagok, a mikrofilmek, a mozgófilmek, a különböző mágnesszalagok, a számítógépes adathordozók, továbbá az iratok mellékleteként előforduló tárgyak. Ezek a többségükben modern médiumok, az említett hagyományos levéltári

anyagoktól jellemzően eltérő felépítésűek, anyagi összetételüket tekintve általában többneműek, ezen belül is az információt hordozó részük kémiaiilag több komponensű, összetett anyagi rendszer. Ebből adódnak azok, a hagyományos levéltári anyagoktól sok tekintetben eltérő állományvédelmi kritériumok, amelyek miatt **az itt tárgyalt adathordozók különleges bánásmódot, csomagolási és őrzési feltételeket igényelnek.**

A nem hagyományos adathordozókat sokféleségük okán célszerű csoportosítva vizsgálni. A csoportosítás alapja lehet az információtartalom, vagy az anyagi összetétel. Tekintettel az állományvédelmi megközelítésre, elsődlegesen az utóbbit kell figyelembe venni, mert az adathordozók anyagi felépítéséből adódnak azok a jellemző károsodások, amelyek meghatározzák az őrzési kritériumokat. Az így kialakított csoportok a következők: fényképészeti anyagok, mikrofilmek, mozgófilmek, mágneses adathordozók, optikai adathordozók, egyéb levéltári anyagok. Az alábbiakban a nem hagyományos adathordozók felépítését, jellemző károsodásait, az állományvédelem kritériumait, az ideális őrzési, csomagolási megoldásokat e csoportosítás szerint bontva vizsgáljuk.

A nem hagyományos adathordozók jellemző károsodásai elsősorban a már vázolt anyagi összetételükből következnek. A károsodások visszavezethetők az adathordozókat felépítő anyagok tulajdonságaira, a létrehozásukkor elkövetett technológiai pontatlanságokra, továbbá a korábbi, valamint a levéltári őrzés és használat körülményeire. A levéltár csak ez utóbbiakra lehet hatással. Az állományvédelmi kritériumok felállítása is a károsodások ismeretében történik, továbbá a csomagolási, tárolási módszereket is az adathordozók tulajdonságaiból kiindulva lehet helyesen megválasztani. Ez utóbbi vonatkozásában, azonos csoportba tartozó adathordozók között is vannak eltérő igények, éppen a különböző anyagi összetétel miatt.

1.2.1. Fényképészeti anyagok

Jellemzően állóképek, melyek alapvetően negatívak vagy pozitívak lehetnek. A negatív kép a valósághoz viszonyítva fordított tónusú, a pozitív kép pedig a kép tárgyával megegyező tónusú.

Az adathordozó információt tartalmazó része a fényérzékeny anyag, ez általában valamilyen hordozóanyaghoz kapcsolódik, ami biztosítja a kép fizikai tartását. A hordozóanyag lehet papír, üveg, ill. cellulóz- vagy műanyag-alapú ún. lágyszal (film), ritkábban fém, vászon, porcelán stb. Valamennyi fényképészeti eljárás közös jellemzője az, hogy a fényérzékeny anyagot ért expozíciót köve-

tően kémiai eljárások sorozatával (előhívás, fixálás, halványítás, színezés stb.) válik láthatóvá a fotográfiák végső formája. Fizikai és kémiai értelemben vett sokféleségüket a megfelelő állományvédelmi feltételek kialakításakor figyelembe kell venni. Sokféleségük miatt a fényképészeti anyagokra a legkülönbözőbb károsodások jellemzők. Az információt tartalmazó réteg (emulzió, albumin) károsodásait illetően a fény okozta, valamint a környezetben és a fotográfiában található vegyi anyagokra visszavezethető károsodásokat kell tipikusan tekinteni és kiemelni.

A fotóanyagokra – főként a színes fotográfiákra – elsősorban a természetes fény UV-tartománya jelent veszélyt, ezért a raktárakat, a kutató- és kiállítótermeket UV-mentes, vagy megfelelő szűrővel ellátott mesterséges fényforrásokkal kell ellátni. A vegyi anyagokra visszavezethető károsodások, a sokféle fotográfiai technika esetében nagyon különbözőek lehetnek. Ezek egy része a környezeti anyagok (például a levegőben található légszennyező gázok) által okozott elváltozások, másik része pedig a fotográfiai anyagban jelen lévő különféle vegyi anyagok (például a kidolgozást követően visszamaradt hívó, fixír) miatt bekövetkező károsodások. **Minden esetben kémiai reakciók során létrejött visszafordíthatatlan elváltozásokról van szó, melyeket az őrzési körülmények optimalizálásával (raktári klimatikus paraméterek beállítása, levegő szűrése, megfelelő csomagolóanyagok használata) lehet csökkenteni.**

Az emulziós vagy az albumin rétegben található szerves anyagok kitűnő táptalajt nyújtanak a mikroorganizmusoknak és a rovaroknak. Tipikus példa az albuminképeken jelentkező gombás fertőzés (1. kép) és az ezüstös ősovar rágásának nyomai (2. kép).



1. kép



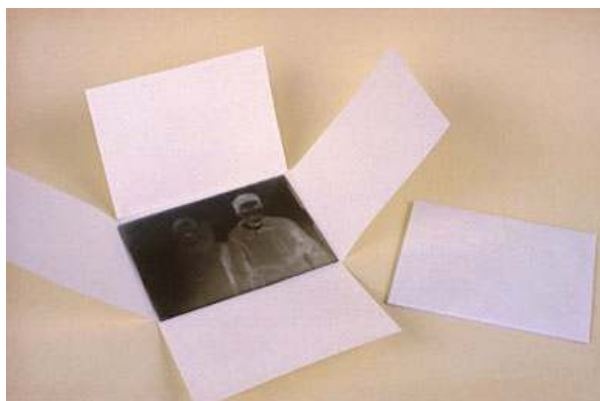
2. kép

Papírhordozó esetében a papíriratokra jellemző károsodások fordulhatnak elő. **Üveghordozók (üvegnegatívok) fokozottan hajlamosak a fizikai sérülésekre (repedés, csorbulás, törés). Ezek megelőzése érdekében az üvegnegatívokat egyenkénti csomagolással is ellátva, függőlegesen (állítva), eldőlésüket választólapokkal megakadályozva, jó tartású, időálló, fényképszeti anyagok tárolására alkalmas papírból készült kartondobozokban kell elhelyezni.**

A lágyhordozós fényképszeti anyagok közül a cellulóz-alapú hordozók két jellemző károsodását kell kiemelni. A 20. sz. első felében gyártott **nitrocellulóz hordozós fotóanyagok** (síkfilm-negatívok és filmek) **tűzveszélyessége jelent igen komoly veszélyt, valamint az, hogy a hosszú tárolás során visszafordíthatatlanul bomlanak, a hordozó szétporlik (3. kép). A tűzveszélyességük miatt hűtőszekrényben tároljuk, lehetőség szerint idővel mentsük át egy másik adathordozóra.**



3. kép



4. kép

A cellulóz-acetát hordozós fotóanyagok nem gyúlékonyak, viszont jellemző károsodásuk az „ecetsav-szindróma”, amely egy olyan lebomlás, hogy a cellulóz-acetátból idővel ecetsav szabadul fel, a folyamat autokatalitikus, ami a bomlás sebességének bizonyos idő utáni ugrásszerű megnövekedését, végül a hordozó súlyos károsodását és az információ hozzáférhetetlenségét eredményezi.

A fényképek tárolhatók borítékban, mappában, albumban és/vagy dobozban. A fokozottan sérülékeny darabok (például dagerrotípiák, üvegnegatívok, nagyméretű papírképek) speciális védőcsomagolást kívánnak. A fényképészeti anyagokat csak az időállósági követelményeknek megfelelő minőségű anyagokban szabad tárolni. Nem szabad ismeretlen, nem bevizsgált anyagot használni. **A fényképészeti anyagok tárolására** nem mindig megfelelő a hagyományos levéltári anyagokhoz használatos savmentes puffertolt papírból készült csomagolóanyag, mert egyes fotótechnikák (például albumképek) esetében a papír lúgosságát biztosító puffertanyag károsítja az adathordozót. Ezért **fejlesztették ki a semleges kémhatású, ún. „Silversafe” papírból készült csomagolóanyagokat**, melyek azonban meglehetősen drágák. Ha ezt nem áll módunkban beszerezni, akkor megfelelő a savmentes, lúgos puffertanyagot nem tartalmazó, rongypapírból készült csomagolóanyag. Az emulziós fényképészeti anyagok csomagolásához megfelelő a savmentes puffertolt (lúgos) papírból, vagy kémiaiilag stabil, adalékanyagot nem tartalmazó, bevonat nélküli műanyagból (poliészter, polietilén, polipropilén) készült tasak. **Nem alkalmazható PVC-ből készült tároló.**

Az üvegnegatívokat egyenként, négyfűlű hajtogatós papírtasakba kell tenni (4. kép), majd méretre készült, masszív kartondobozba kell állítani oly módon, hogy 5-10 darab után erős savmentes elválasztó kartont helyezünk közéjük.

A negatív filmeket a méretüknek megfelelő papír vagy műanyag tasakokban kell őrizni. A tekercseket semleges műanyag orsóra kell tekercselni, szabad végüket pedig konzerválási minőségű papírcsík segítségével, pamutszalaggal rögzíteni. Ragasztószalag, gumi nem használható. Minden tekercset polipropilénből, vagy konzerválási minőségű kartonból készült, a tekercs méretéhez igazodó dobozban kell elhelyezni.

A fényképeket egyenként, külön-külön borítékba vagy tasakba téve (4. és 5. kép) ajánlott őrizni. Azok kisebb csomagjai mappában vagy dobozban tarthatók. Ha kartonból készült albumot használunk, annak anyaga is konzerválási minőségű legyen. **A képeket időálló fotósarokkal kell a lapokra erősíteni. Az albumlapok közé védőlapot is szokás helyezni. Öntapadós albumot tilos használni.** A fotográfiákat tartalmazó „eredeti” csomagolásnak - bár archiválási célra nem megfelelő - történeti, kulturális értéke lehet, ebben az esetben ezeket meg kell őrizni.



5. kép

Általános érvényességgel kimondható, hogy a felsorolt károsodások a megfelelő csomagoló eszköz, a raktározási körülmények optimalizálásával, a raktári paraméterek pontos beállításával (klimatizálás) nagymértékben csökkenthetők és időben jelentősen lassíthatók.

A két legfontosabb környezeti paraméter – a hőmérséklet és a relatív páratartalom – optimumának megállapításakor figyelembe kell venni a fényképeszeti anyagoknak több károsító tényezővel szemben mutatott, a papíryananyagoknál jóval nagyobb veszélyeztetettségét. **Ebből kiindulva, a színes fotóanyagok hőmérsékleti optimuma jóval alacsonyabb ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$), mint a fekete-fehéreké, amelyek számára megfelelő a papír iratok esetében meghatározott $18\pm 1^{\circ}\text{C}$. A relatív páratartalom optimális értéke a színes fotóanyagoknál $35\pm 5\%$, míg a fekete-fehéreké $35\pm 3\%$. A nitrocellulóz alapú anyagokat $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ és $50\pm 5\%$ értékek mellett, elkülönítve ajánlott tárolni.** Megjegyzendő, hogy a fotóanyagok körében a szakirodalom nem olyan egységes az optimális paraméterek tekintetében, mint a papíralapú iratoknál, ezért az itt szereplő értékekhez képest némileg eltérő számokkal is lehet találkozni. Mindenféle fényképeszeti anyag esetében ajánlott az eredeti példány fokozott védelme és másolatok használata.

A fényképeszeti anyagok kézbevitelénél szálfmentes, fehér pamutkesztyű használata kötelező, mert a képet tartalmazó felület szabad kézzel való érintése eltávolíthatatlan zsíros ujjlenyomatokat hagy maga után, ami más szennyeződések is megköt, és táptalaj a mikroorganizmusok számára. **Tilos bármilyen címkét közvetlenül a dokumentumra ragasztani.** A jelzeteket a védőborítóra, a tárolóeszközre kell írni. Némely ragasztós címke még a védőborítón keresztül is károsítja a fényképeszeti anyagot, ezért a ceruzával, vagy az időálló tintával való jelölés a megfelelő. A diaképek keretén ceruza, vagy speciális toll használata megengedett. Tilos fém kapcsok, gumi- vagy ragasztószalagok használata. Az állományt tervszerűen ellenőrizni kell az esetleges elváltozások észrevétele miatt. **Amennyiben fényképeinkről még nem rendelkezünk másolattal és azt eredetiben kutatjuk, mindenképpen ajánlott egy elkülönített, lehetőleg bársonnyal fedett, vagy sima fafelületű asztalt biztosítani e célra, hidegfényű megvilágító lámpával.**

1.2.2. Mikrofilmek

A mikrofilmek a levéltári anyag speciális csoportját alkotják. **A mikrofilm az iratról, mint tárgyról készített állókép, ill. azok sorozata.** A nem hagyományos adathordozók közé sorolásuk anyagi ösz-

szetételük miatt indokolt. Ugyanakkor levéltártani megközelítésből a mikrofilm (lévén a levéltári iratról készült másolat) ugyanolyan iratnak számít, mint a papír irat. A levéltárakban használatos mikrofilmek a fekete-fehér lágyhordozós fényképszeti anyagokkal és filmekkel fizikailag és kémiai-
lag azonos felépítésűek. Az információt a film emulziós rétegében megvilágítással (expozíció) létre-
hozott ezüst-kép tartalmazza, míg az emulziós réteg fizikai tartását egy hordozóréteg biztosítja. Az
ezüst-kép az expozíciót követően vegyszeres kidolgozással (előhívás) válik láthatóvá.

Az iratról készített ún. felvételi mikrofilm fordított tónusú, az erről készült másolat viszont már az
eredeti irattal megegyező tónusú. Így megkülönböztetünk negatív (6. kép) és pozitív (7. kép) mikro-
filmeket. **A negatív mikrofilmek optimális laborálást követően, megfelelő őrzési körülmények
közé helyezve, hosszútávra archiválható gyűjteményt alkotnak.** A negatív mikrofilmeket haszná-
lati (kutatói) célra nem adjuk ki, főként az állagmegóvás, de a fordított tónus miatt sem. **A negatív-
ról optikai úton készült másolat a pozitív mikrofilm, ami használati (kutatói) célokat szolgál.**



6. kép



7. kép

A mikrofilmek - akár negatív, akár pozitív - a lágyhordozós fényképszeti anyagok jellemző károsodásait mutathatják, amely egyrészt a hordozóréteget, másrészt az emulziós réteget érinthetik. A mikrofilm hordozórétege korábban cellulóz-acetát volt, az utóbbi évtizedekben pedig poliészter. A poliészter bázisú mikrofilm jóval ellenállóbb a fizikai hatásokkal szemben, kevésbé karcosodik, nem szakítható el (csak gyűrhető), és kémiaiilag is stabilnak tekinthető. A cellulóz-acetát hordozó jellemző pusztulása az ecetsav-szindróma (ld. fényképszeti anyagok). Ez a károsodás az optimális őrzési körülmények biztosításával jelentősen lelassítható. **Az ecetsav-szindróma ellenőrzése tesztcsíkokkal**

elvégezhető (indikátor papírcsík, ami a filmtekercsbe helyezve 1 napot követően az elszíneződésével egy 0-1-2-3 skálán jelzi a lebomlás stádiumát).

A mikrofilmek emulziós rétegének kémiai degradációját elsősorban az előhívás során bennmaradt vegyszermaradványok okozhatják. Ezért rendkívül fontos a laborálás technikai paramétereinek optimalizálása, annak pontos betartása, a vegyszeres fázisok utáni mosófázisok alapossága. Ellenkező esetben utólagos reakciók játszódhatnak le, ami az ezüst-kép fedettségében okoz változást, látványos és zavaró foltosodásokat okozva.

A megfelelően laborált mikrofilmet az őrzési körülmények optimalizálásával tudjuk hosszú távon eltartani. Ezt a megfelelő csomagolás és a klimatizált raktári körülmények biztosítják. **Mikrofilmek csomagolására alkalmas a negatívok eredeti gyári műanyag doboza, mert az kémiailag stabil, vagy savmentes kartonból készült dobozt alkalmazhatunk (8. kép).** A filmek feltekercselésére stabil műanyagból készült orsókat használjunk. Nem megfelelő a bakelit, vagy a fémorsó. A pozitív mikrofilmek csomagolására savmentes kartonpapírból készített dobozokat használjunk. Nem alkalmas a savas kartonból készült doboz (9. kép), ezeket lehetőség szerint cseréljük le. A mikrofilmeket a papíriratoktól elkülönített raktárban helyezzük el, ideális a fémből készült polcrendszeren történő tárolás.



8. kép



9. kép

Az optimális raktári paraméterek (hőmérséklet, páratartalom) eltérnek a papíriratoknál javasolt értékektől, elsősorban azért, mert a filmek emulziója fokozottan érzékeny a páratartalomra és

annak változásaira. **Az ajánlott raktári hőmérséklet $17\pm 2^{\circ}\text{C}$, a relatív páratartalom pedig $35\pm 5\%$.**

A mikrofilm géppel olvasható adathordozó. Használata, kezelése során kézi és gépi tekercselő eszközökkel, olvasógépekkel érintkezik, melynek során fizikai sérüléseknek van kitéve (karcok, gyűrődés, szakadás, szennyeződések). A mikrofilm a fényképeszeti anyagokhoz hasonlóan érzékeny az ujjlenyomatokra, ezért használatukkor, olvasógépbe történő befűzésüknél kerülni kell a képmezővel történő érintkezést. A befűzésnél a tekercs elején és végén befűző szalag segíti ennek elkerülését. A negatív mikrofilmek kezelését csak levéltári személyzet végezheti, de filmellenőrzéskor a negatív is olvasógépbe kerül, másoláskor pedig másológépbe, ahol fokozottan kell figyelni a film pontos fűzésére és helyes futására. A pozitív mikrofilmeket a kutatószolgálatban használják, az olvasógépekben és a tekercselőkön állandóan sérüléseknek vannak kitéve. **Fontos a kutatók tájékoztatása, legalább alapfokú oktatása a filmkezelési szabályokról, mert a megsérült, tönkrement filmek pótlására újból a negatívot kell elővenni archív őrzési helyéről.**

A használati mikrofilmek élettartama meghosszabbítható, állapota jobban megkímélhető, ha a raktár és a kutatóterem közé (köztes paraméterekkel rendelkező) akklimatizációs helyiséget iktatunk be arra az esetre, ha a két terem hőmérséklete és/vagy páratartalma lényegesen eltér egymástól. A film emulziós rétege ugyanis fokozottan sérülékeny akkor, ha gyors felmelegedésnek, duzzadásnak vagy zsugorodásnak van kitéve.

1.2.3. Mozgófilmek

A „mozgófilm” név alatt az ún. hagyományos filmszalagok értendők, és eltérő felépítésük miatt nem sorolandók ide – bár szintén mozgóképet tartalmaznak – a videoszalagok és a DVD-lemezek.

A mozgófilmek géppel olvasható adathordozók, és ez a levéltárakban komoly nehézségeket okoz, tudniillik egy vetítógép nem olyan természetes eszköz, mint a mikrofilm-olvasó. Mennyiségüket tekintve a mozgófilmek nem sorolhatók a jelentős levéltári gyűjtemények közé, ahol előfordulnak, ott az olvashatósági problémák miatt az őrzésük jó esetben inkább csak egy elkülönített tárolást jelent. Két leggyakoribb filmformátum a 35 mm-es és a 16 mm-es, mely a filmszalag szélességét jelöli. Jellemzően feltekercselt formában tároljuk őket, max. 600 m hosszúságig. A mozgófilm állóképek

egymásutánisága, többnyire 24 felvétel/sec vetítési sebességgel adja a folyamatos mozgás vizualitását. A mozgófilmek többnyire optikai hangot is tartalmaznak a képmező mellett (hangcsík), melyet szintén a vetítógép olvas le. Előfordul a filmszalag mellett mágneses hang is. A mozgófilmek a mikrofilmekhez hasonlóan negatív-pozitív eljárásban készülnek, de előfordulnak direkt pozitív (fordítós) filmek is, elsősorban a 8 mm-es amatőr formátumban.

A mozgófilmek a lágyhordozós fekete-fehér és színes, negatív, ill. pozitív fényképeszeti anyagokkal analóg felépítésűek. Az emulziós réteg jellemző károsodásai egyrészt fizikai természetűek, ezek főként a használat (tekerceslés, vetítés) során keletkező karcok, másrészt kémiai elváltozások, melyek oka a legtöbb esetben a filmek laboratóriumi kidolgozásából visszamaradt vegyszernyomok, illetve a nem tökéletesen betartott kidolgozási technológia, továbbá az emulzió öregedése. A színes filmek emulziós rétegében található színezékanyagok már egy-két évtizedes tárolás alatt is komoly fakulást, elszíneződést mutathatnak.

A hordozóréteg károsodásai megegyeznek a fényképeszeti anyagoknál leírtakkal, továbbá jellemzőek a használat során keletkezett fizikai sérülések (karcok, beszakadások). A mozgófilmek hordozórétege cellulóz-nitrát, cellulóz-acetát vagy poliészter. A cellulóz-acetát és a poliészter filmek az ún. biztonságos filmek. A cellulóz-acetát jellemző károsodása az ecetsav-szindróma (ld. fényképeszeti anyagok). **A cellulóz-nitrát hordozó (nitrofilm) egyrészt erősen bomlékony (10. kép), másrészt tűzveszélyes, ezért különleges őrzési körülményeket igényel,** és kezelése is nagyon szigorú szabályok szerint történik. A bomlása során felszabaduló gáz halmazállapotú anyagok kiszellőztetése céljából **a tekercseket évente egyszer ki kell venni a dobozuktól és jól szellőző, hűvös helyen át kell tekerceselni. A nitrofilm 38-40°C-on meggyullad és robbanásszerűen ég.** A tüzet még kis mennyiség esetén sem lehet eloltani az ismert tűzoltó készülékekkel, mert a levegőtől elzárva is tovább ég. Kezelésük, tekerceslésük során csak hidegfényű asztali lámpa és hősűrűs speciális vetítógép alkalmazható. **Mindezek alapján javasolható, hogy a nitrofilmmel rendelkező levéltár adja át azt végleges megőrzésre a szakosodott közgyűjteménynek (Filmarchívum).**



10. kép



11. kép

A biztonsági filmek kezelése, vetítése, javítása is - eszközök, berendezések hiányában - többnyire megoldhatatlan a levéltárakon belül, ezért törekedni kell digitális feldolgoztatásukra.

Mozgófilmek csomagolására ma már gyártanak archiválási minőségű dobozokat, stabil műanyagból. A jó tartású, kemény, egymás tetejére illeszkedő, azonos méretű dobozokban egy-egy tekercs filmet lehet elhelyezni (11. kép).

Ajánlott optimális raktári hőmérséklet és relatív páratartalom a mozgófilmek esetében:

- fekete-fehér biztonsági filmek: 17+/-2°C, 35+/-5%;
- fekete-fehér nitrofilmek: 4+/-1°C, 50+/-5%;
- színes filmek: 2+/-2°C, 30+/-2%.

1.2.4. Mágneses adathordozók

A mágneses adathordozók, szerkezetüket tekintve alapvetően egy hordozóanyagból (cellulóz-acetát vagy poliészter), az arra felvitt, fém-oxidot tartalmazó, mágnesezhető rétegből, és a kettő közötti kötőanyagból épülnek fel. A mágnesezhető réteg tartalmazza az információt, ami lehet hang, mozgókép, de számítógépen létrehozott adatállomány is. Az információtartalom vonatkozásában tehát nincs homogenitás, a közös tárgyalás alapja kizárólag az állományvédelmi megközelítés. A

mágneses adathordozók lehetnek mágnesszalagok vagy mágneslemezek. A mágnesszalagok hordozhatnak hang-, mozgókép- vagy számítógépes információt, a mágneslemezek pedig jellemzően számítógépes formátumok. A hangfelvételeket tartalmazó mágnesszalagok (hangszalagok) orsós, vagy kazettás formátumban, többféle méretben (hosszúság, vastagság, szélesség) fordulnak elő. Géppel olvasható adathordozók, de lejátszásuk ma már magnetofon hiányában (elsősorban az orsós formátumé) egyre nagyobb nehézségbe ütközik.

A mozgóképet tartalmazó mágnesszalagok (videoszalagok) is többféle formátumban léteznek (kétcollos, egycollos, U-Matic, Beta, VHS), melyek közül leggyakrabban a közismert VHS-kazetták fordulnak elő. A számítógépen alkalmazott mágneses adathordozók (háttértárak) lehetnek szalagos vagy lemezes formátumúak. A számítógépes mágnesszalagok nagy mennyiségű adat tárolására alkalmasak. A hajlékony mágneslemezek (flopi) kis kapacitásuk miatt gyakorlatilag csak szöveges információ tárolására voltak alkalmasak, ma már nem használatosak. **Mindezen adathordozókon tárolt információk állományvédelmi szempontból a legveszélyeztetettebbek, így digitalizálásuk a nyers és a tisztított (zajszűrt, vágott) formátumok mentése időálló formátumban mielőbb javasolt.**

A mágnesszalagok a filmekhez hasonlóan feltekerceselt, egymásra fekvő szalagrétegekből állnak, de azoknál sokkal sérülékenyebbek. A fizikai sérülések jellemzően a használat következtében keletkeznek, felületi karcok, valamint gyűrődések, szakadások formájában. **Jellegzetes sérülésük a nyúlás, hullámosodás (12. kép), a kiszáradás (13. kép), és a kötőanyag elnyálkásodása, aminek következtében ragacsossá válik a szalag.** A kazettás formátumú audio- és videoszalagok védettebbek az orsós szalagoknál.



12. kép

13. kép

A mágnesszalagok és mágneslemezek legjellemzőbb károsodásai az információt tartalmazó mágneses réteget érintik. **Tipikus károsodásuk az átmágneseződés, ami bekövetkezhet tárolás közben külső hatásra, vagy a nélkül.** A külső mágneses hatás okai általában a szalagok közelében található, mágneses teret generáló eszközök (elektromos gépek, hűtőszekrény, tápegységek, kábelek, villámhárító). A gyenge, de hosszan tartó mágneses tér éppolyan veszélyes, mint a rövid ideig tartó erős hatás. Ezért mágneses adathordozóinkat körültekintően, olyan helyen kell tárolni, ahol ilyen külső hatásoknak nincsenek kitéve. A szalagok használaton kívül, csupán az egymásra illeszkedő formátum miatt is átmágneseződhetnek, ekkor az egymással találkozó felületeken lép fel mágneses kölcsönhatás.

A mágneses adathordozók csomagolására legalkalmasabb a stabil műanyagból (poliészter, polietilén, polipropilén), vagy savmentes kartonból készült célirányos tárolóeszköz (14. kép). A tokokban egyenként elhelyezett kazettákat, orsókat, lemezeket függőlegesen kartondobozokba kell tenni (15. kép), szükség esetén elválasztó lapokkal megakadályozva eldőlésüket.



14. kép



15. kép

Az optimális raktári paraméterek $19\pm 1^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet és $35\pm 5\%$ relatív páratartalom. Ezen kívül figyelembe kell venni a mágneses réteg fokozott érzékenységét a korrozív hatású gázokkal szemben, ezért – különösen városi környezetben történő hosszú távú raktározás esetén – speciális légszűrők alkalmazása válhat szükségessé.

Kezelésükhöz, kutatásukhoz orsós vagy kazettás magnetofonra, videólejátszóra, TV-készülékre, illetve számítógépre van szükség. A lejátszók körültekintő használata és rendszeres tisztítása (például magnófejek) szükséges ahhoz, hogy az adathordozók érzékeny felülete ne sérüljön, és ne szennyeződjön. **Pusztá kézzel nem szabad érinteni a szalagok felületét,** azok csak a szélüknél, ujjaink között foghatók meg. **Az audio- és videoszalagokon őrzött információ minősége a lejátszások számával érzékelhetően romlik, ezért a másolatkészítés kérdését – főleg gyakori kutatás esetén – előtérbe kell helyezni, melyre a digitalizálás az egyetlen szóba jöhető módszer,** szakirányú intézmény segítségével. A mágnesszalagokat az átmágneseződés veszélye miatt egy-két évenként át kell tekercselni, használat (kutatás) után pedig mindig az elejére tekerve kell az őrzési helyükre visszatenni.

A magas hőmérséklet és relatív páratartalom illetve ezek ingadozása kerülendő, mert az alapanyag törékennyé válását, a mágneses réteg leválását vagy a szalag összeragadását okozhatják. **A magas hőmérséklet a mágnesesség megszűnését, vagyis az információ elveszését is eredményezheti. A 40% fölötti páratartalom gyorsítja a kötőanyag bomlását.**

A városi levegőben általában előforduló korrozív gázok már kis mennyiségben is károsítják a mágneses szalagokat, ezért nagy hatékonyságú szűrők alkalmazása válhat szükségessé. A mágneses felvételeket fénytől, különösen a napfénytől védve kell tartani. A tároló- és használati hely tisztaságára fokozott figyelmet kell fordítani, mert a mágneses felületen a por, zsiradék, vegyi szennyeződések páralecsapódást és káros vegyi folyamatok beindulását válthatják ki. A szennyeződések a lejátszófejjel való érintkezést is akadályozhatják. A szalagok könnyen megpenészednek, mert a tekercs rétegei között a spórák számára kedvező mikroklíma alakulhat ki.

1.2.5. Optikai adathordozók

Az optikai adathordozók esetében az adatrögzítést és az olvasást lézerfény végzi. Bármilyen digitalizált adattípus tárolására alkalmasak (kép, hang, mozgókép, multimédiás anyagok, különféle fájltypusok). Az optikai adathordozók előnye a nagy tárolókapacitás és a könnyű kezelhetőség. Olvasásuk történhet számítógépen vagy célirányos berendezéseken.

A CD és DVD lemez alapvetően egy polikarbonát hordozóból létrehozott, egy vagy kétrétegű, egy vagy kétoldalas korong, féligáteresztő tükrőréteggel (alumínium, vagy a tartósabb arany, platina) bevonva. Íráskor, az információnak megfelelő jeleket a lézerefény a polikarbonát rétegekbe égeti. A CD és DVD formátumok fizikai megjelenésüket illetően egymáshoz hasonlóak, csak adattároló kapacitásukat tekintve különböznek. A CD-lemezek elsősorban adatfájlok, hanganyagok és képanyagok, a DVD-lemezek pedig mozgóképek vagy nagy mennyiségű állókép (például digitalizált levéltári gyűjtemények) tárolására használatos audiovizuális hordozók.

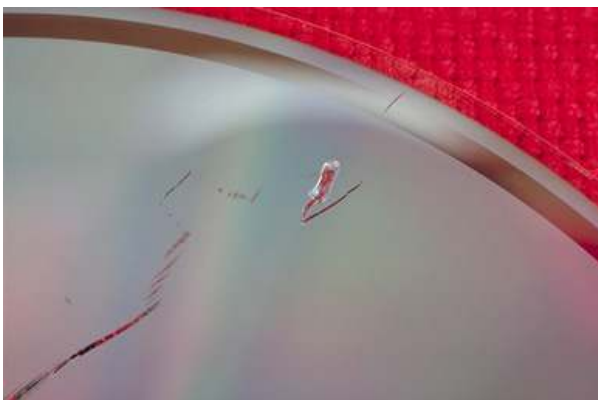
A CD-k és DVD-k megjelenése óta eltelt rövid idő azt látszik igazolni, hogy tartósságuk (5-10 év) nem összevethető a mikrofilmek vagy a fekete-fehér fotóanyagok időállóságával (~100 év)

Az optikai adathordozók egy kicsi, meglehetősen védtelen felületen hordoznak igen nagy mennyiségű információt. Amennyiben bármilyen, csekélynek tűnő fizikai vagy kémiai behatás éri ezt a felületet, akkor adatok tömege sérülhet meg, esetleg a lemezt meg sem lehet nyitni az olvasó berendezéssel, tehát az információ teljesen elveszetté válik. Ez lényeges különbség, akár a többi nem hagyományos, akár a papíriratokkal való összehasonlításban, ahol egy kisebb sérülés nem megy a teljes irat olvashatóságának rovására. Ezen megállapításokból következik, hogy **az optikai lemezek nem tekinthetők** a mikrofilmekhez hasonló, **archiválási célokat szolgáló adathordozóknak**. Alkalmazási területük, előnyükből kiindulva (könnyű kezelhetőség, gyors olvashatóság, kis helyigény) szükség-szerűen inkább a kutatási, használati célú formátumok létrehozása kell, hogy legyen.

Károsodásaik egyrészt a többféle anyag kombinációjából létrehozott, többrétegű hordozó gyártásakor előforduló apró pontatlanságokból (például rétegek közötti zárványok) és alkotó anyagaik öregedéséből következnek (16. kép), másrészt a használat és a tárolás során külső hatásokból adódnak (karc, penészesedés) (17. kép). **A belső eredetű károsodásokat az optimalizált őrzési körülményekkel késleltetni lehet, a külső hatásokra pedig a kezelésük során kell nagy figyelmet fordítani.**



16. kép



17. kép

Az optikai adathordozókat eredeti, gyári műanyag tokjaikban lehet tárolni, vagy más, szintén stabil műanyagból készült tasakokban. Az egyenként csomagolt lemezeket nagyobb, célirányos tárolóban, dobozban, fiókban lehet elhelyezni. Címkéket csak a dobozokon és a tokokon szabad elhelyezni. A lemezek információt nem tartalmazó (a tokban és a lejátszóban felfelé néző) felületén erre a célra kifejlesztett rosttollal lehet írni, más írószer (hagyományos vagy alkoholos filctoll) nem használható. **Az optimális raktári hőmérséklet $19\pm 1^{\circ}\text{C}$, a relatív páratartalom $40\pm 5\%$.**

A CD- és DVD-lemezek olvasásához szükséges készülékek kezelése egyszerű, de az adathordozók fizikai sérülékenysége nagy figyelmet kell fordítani. A lemezek élettartamának bizonytalansága miatt az írást követően legkésőbb öt év múlva ellenőrizni kell azokat. Minden esetben másolatot kell készíteni, mert az élettartalmuk miatt nem alkalmasak hosszú távú megőrzésre. Értelmeszerűen a digitális másolás jöhet szóba, melynek során elvileg nem lép fel adatvesztés.

1.2.6. Egyéb adathordozók

Ide sorolható minden „adathordozó”, ami az előző csoportok egyikébe sem illeszkedik, tehát ezen anyagok köre nagyon heterogén. A teljesség igénye nélkül: textilminták, zászlók, festmények, érmék, iratokhoz kapcsolódó használati tárgyak stb. Itt említhetők meg azok az – egyébként jellemzően nem levéltárakban őrzött - elektromechanikai úton rögzített hanghordozók is, amelyek anyagi összetételüket tekintve nem illeszthetők sem a mágneses, sem pedig az optikai adathordozók csoportjába (viaszhengerek, sellak- és vinil-lemezek, képeslapra gyártott mikrobarázdás hanglemezek).

A levéltárakban előforduló különféle tárgyak károsodásaival és megőrzésük körülményeivel egyedileg kell foglalkozni. Célszerű ezeket külön, speciálisan kialakított helyen tárolni, lehetőleg akkor is, ha az iratokhoz közvetlenül kapcsolódnak. Egy részük inkább múzeumi tárgynak tekinthető, ha lehetséges, az ilyeneket át kell adni más közgyűjtemény részére. Amennyiben bármilyen kétség merül fel tárolásukat illetően, szakértő segítségét kell kérni. A viaszhengerek, és a hanglemezek különösen érzékenyek a fizikai behatásokkal szemben, beleértve a lejátszó berendezést is, mert olvasáskor azzal közvetlenül érintkeznek.

A levéltári tárgyakat szükség szerint megválasztott, a hosszú távú eltarthatóságot biztosító anyagból készült védőborítóval kell ellátni. A papír- és pergamen-alapú levéltári iratok elfogadott optimális raktározási körülményei általában számukra is megfelelőek.

A különféle tárgyak kezelési módját egyedileg lehet meghatározni, kutatásukhoz általában nem kell segédeszköz, másolat készítésére pedig gyakorlatilag a fényképezés jöhet szóba, amennyiben a digitális vagy hagyományos kép nyújtotta információ megfelel a kutatási igényeknek. Például egy textilmintáról készült jó minőségű színes fotómásolat a vizuális kutatási igényt kielégítheti, de a textília minőségével szembeni kérdésekre csak az eredeti anyag tapintása adhat választ. Mindettől függetlenül, célszerű a levéltári tárgyakról, megfelelő technikai körülmények között, fényképező által jó minőségű tárgyfotót készíteni. Gyakran sérültek, töröttek, kezelésüknél erre külön figyelmet kell fordítani, javításukat szakképzett restaurátorra kell bízni.

A nem hagyományos adathordozók raktározási körülményeiben, a nemzetközi szakirodalom által előírt legfontosabb légszennyező anyag határértékek a következők:

- **SO₂ (kén-dioxid) 1 µg/m³**
- **NO_x (nitrogén-oxidok) 5 µg/m³**
- **O₃ (ózon) 25 µg/m³**
- **Szilárd légszennyezők: 75 µg/m³**

2. sz. táblázat

Különféle levéltári adathordozók javasolt őrzési paramétereit (hőmérséklet, relatív páratartalom):

Adathordozó	Hőmérséklet °C és megengedett napi ingadozás	Relatív páratartalom % és megengedett napi ingadozás
Papír	18 +/- 1	50 +/- 3
Pergamen	18 +/- 1	50 +/- 3
Fekete-fehér fényképeszeti anyagok	18 +/- 1	35 +/- 3
Színes fényképeszeti anyagok	4 +/- 2	35 +/- 5
Mikrofilmek	17 +/- 2	35 +/- 5
Fekete-fehér mozgófilmek	17 +/- 2	35 +/- 5
Színes mozgófilmek	2 +/- 2	30 +/- 2
Nitrofilmek	4 +/- 1	50 +/- 5
Mágneses adathordozók	19 +/- 1	35 +/- 5
Optikai adathordozók	19 +/- 1	40 +/- 5

2. A levéltári restaurálás etikai kérdései és gyakorlati alapja

A restaurálás az állományvédelem egyik részfeladata. Az állományvédelem fogalmai közül a megelőző állományvédelem, vagyis a dokumentumok teljes fizikai védelme és kémiai károsodásának lassítása megfelelő tárolás és kezelés segítségével a levéltár összes munkatársának a feladata. A restaurálás, vagyis a dokumentumok megerősítését, helyreállítását célzó beavatkozás speciálisan képzett szakembert (restaurátort) igényel. Időigényes munka, emiatt prioritások meghatározására van szükség a gyűjteményekben érték, egyediség, állapot alapján. Meghatározó lehet egy aktuális kiállítás vagy másolatkészítési program is. A beavatkozás két fő területre bontható, konzerválásra és restaurálásra.

2.1. Konzerválás

Passzív konzerválás alatt azokat az intézkedéseket és tevékenységeket értjük, melyek által lelassul az információhordozó anyagainak károsodása, lebomlása. Ilyen a megfelelő környezet és tárolóeszköz biztosítása. Aktív konzerválás alatt olyan kémiai kezeléseket értünk, például savtalanítás, kalcium-fitátos kezelés (tintamarás ellen), fertőtlenítés, amik egy-egy károsodási folyamatba való kémiai beavatkozást jelentenek. Ezek közül a savtalanításnak és fertőtlenítésnek vannak tömeges, vagyis egyszerre nagyobb iratmennyiséget érintő változatai is. Az egyedi konzerválás a restaurálás része, a tömeges konzerválás restaurátori felügyelet mellett végzett beavatkozás, ami megfelelő berendezést igényel.

2.2. Restaurálás

A restaurálás az aktív konzerválással együtt magas szintű elméleti tudás alapján megtervezett, intenzív, többnyire kézi munkát jelent. **Restauráláskor a dokumentum fizikai állapotát stabilizálják a minimális beavatkozás elvét követve, illetve szükség szerint esztétikai helyreállítása történik.** Ehhez általában az irat készítésestechnikai sajátosságaihoz igazodó anyagokat és módszereket alkalmaznak, amik lehetővé teszik az eredeti dokumentum megjelenésének, történeti egységének megőrzését, ezáltal a másolatkészítést, kutatást, kiállítást. **A levéltári restaurálás esetében a hitelesség megőrzése elsődleges szempont.** Emiatt a hordozó anyagot, tehát a papírt vagy ritkább esetben a

pergament kezeljük, erősítjük meg, illetve javítjuk meg a szakadásokat, egészítjük ki hiányait, a szöveget soha nem pótoljuk. A pecséteket, aláírásokat, bélyegzőket stb. megőrizzük.

A restaurálás megtervezésekor fontos annak célját egyeztetni a gyűjtemény felelősével, adott esetben a levéltárossal. A beavatkozás mértéke és célja egyensúlyban kell, hogy legyen. Ez azt jelenti, hogy tudjuk az adott iratanyag restaurálása miért lett fontos a levéltár számára. Értéke és a teljes állapotromlás, kiállítás, reprodukció vagy digitalizálás, mind befolyásolják a restaurálás választható módját, anyagait és időtartamát. **A munka lépéseit és a felhasznált anyagokat is dokumentálni kell.** Fontos szem előtt tartani a reverzibilitás elvét, vagyis nem használható semmilyen, az eredeti dokumentumról csak további károsodás által leválasztható kiegészítés vagy javító anyag.

A levéltári restaurálás szakmai fejlődésének csaknem hatvan éve alatt sokat változott a technika és különösen a felhasznált anyagok jellege és minősége, nem utolsósorban pedig a munkát végző kollegák szakmai képzése. Kezdetben az 1956-os fegyveres események, tűz, beázás okozta nagy iratmennyiséget érintő károsodás szakszerű felmérésére és kezelésére készült terv, nemzetközi kapcsolatok felhasználásával. Nagy tapasztalatot nyújtott az 1967-es firenzei árvíz utáni helyreállításba való bekapcsolódás is. A szakmai képzést is a már megismert és felmért káresetek alapján, külföldi kutatások eredményeit felhasználva építették fel.

A restaurálási technika megválasztásakor fontos volt, hogy a nagymennyiségű, sérült, sok esetben penészedő iratot gyorsan lehessen kezelni, megerősíteni. Nemzetközi tapasztalatszerzés után a 60-as években került hazánkba az első két laminátor (meleg prés), ami nem azonos az irodai gyakorlatban elterjedt, kutatói kártyákat, szórólapokat stb. műanyaggal bevonó berendezéssel. A restaurálásban más fóliát (speciális előállítású polietilén) használtak, használnak már csak ritkán, 110°C hőfokra beállítva a berendezést. Ma pedig már újabb műanyagok, így például az akrilátok közé tartozó, alacsonyabb (75°C) hőfokon megömlő és nagyon vékony filmréteg képzésére alkalmas, általában vékony, ún. fátyolpapírra felhordott ragasztófilmek váltak a gyakorlatban elterjedtté. Előny a vékonyság és az alacsonyabb hőmérsékleten való használat, ami kíméli a károsodott, főként savas papírra készült 19-20. századi iratok anyagát. Ezekkel a papírokkal kisebb javításokat is könnyebb elvégezni állítható hőmérsékletű kis vasaló segítségével, lehetőleg szilikonpapíron keresztül, hogy a megolvadó műanyag ne ragadjon a vasalóra és ne szennyezze el az iratot.

A korai időszakban külföldi példák alapján terjedt el a japánpapírok használata. A keleti papírnövény anyagából, tradicionális technológiával készült papírok rostjai hosszúak, több természetes színárnyalatban beszerezhetők és jobban illeszkednek a lapok szakadásainak széleihez, mint a ma gyártott európai papírok. Közöttük találunk olyan vékony $2-6 \text{ g/m}^2$ tömegű papírt, ami szabad szemmel alig látható, mégis megfelelő technikával könnyedén felragasztható egy sérült, például penészes irat felületére, megerősítve azt, mégsem akadályozva az olvashatóságot. A ragasztáshoz ma már a tisztított búzakeményítóból főzött keményítő és metil-cellulóz keverékét használjuk leggyakrabban. Bár vannak viszonylag stabil műanyag ragasztók is, azok visszaoldhatósága nem biztosított, ezért ezek használatát restaurálásra kifejezetten nem javasoljuk.

Merített papírhoz, a 18-19. század elejéig készült iratok megerősítésére, kiegészítésére a modern jellegű, akrilfilmmel bevont javítópapírok megjelenésük, tulajdonságaik miatt kevésbé alkalmasak. Ezek restaurálásához az 1980-as évek végén kikísérletezett, a papírmerítést imitáló ún. papíröntés technikáját alkalmazzuk leggyakrabban. Amennyiben az iraton hőre különösen érzékeny pecsét is található, mindenképpen csak papíröntés vagy kézi, ragasztós javítás ajánlott. Restaurálás után a kezelt iratot méretének megfelelő savmentes tárolóeszközben: borítékban, dobozban vagy tékában, ezen belül palliumban helyezzük el.

A teljes restaurálásnak megvan természetesen a megfelelő folyamati rendje, amiből kimaradhatnak a vizes és kémiai kezelés lépései például másolatkészítés rövid határideje miatt.

A sorrend a következő:

- állapotfelmérés,
- száraz tisztítás,
- nedves tisztítás, lehet oldószeres kezelés is,
- kémiai kezelés szükség szerint például fémion megkötés, savtalanítás, kézi fertőtlenítés,
- szárítás,
- megerősítés,
- kiegészítés,
- tárolóeszközbe helyezés,
- végül a restaurálás/beavatkozás módját és anyagait dokumentáljuk.

Manapság már prioritási sorrendet kell felállítani, hisz az állományvédelemben a restaurálás immár kisebb hangsúllyal van jelen. Legtöbbször nagymennyiségű iraton kisebb beavatkozás elvégzésére van csak lehetőség. Amennyiben további fizikai károsodást, például információvesztést szeretnénk megakadályozni, sosem szabad az eredeti iratot csonkítani a sérült szélek levágásával, hanem azok megerősítése szükséges, az iraton további elváltozást nem okozó javító anyaggal.

Javításhoz, megerősítéshez alkalmazható a fent említett kézi módszerek egyike, ami egy későbbi restauráláskor könnyen eltávolítható. Sohasem szabad öntapadó ragasztószalagot használni, mivel ennek ragasztóanyaga a márka által védett összetételű, hosszan tapadós marad, beszívódhat a papírba, eltávolítása pedig nagyon nehezen vagy nem lehetséges. Fontos, hogy teljes körű beavatkozást, konzerválást, restaurálást csak szakképzett restaurátor végezhet. (Magyarországon 1975 óta van egyetemi tárgyrestaurátor képzés.)

3. Megelőző (preventív) állományvédelem, csomagolóanyagok

3.1. A megelőző állományvédelem fogalma

Az írott, nyomtatott, vagy egyéb úton létrejött iratokban felhalmozott információs anyag csak úgy maradhat fenn, ha védelméről, őrzéséről gondoskodunk. Az iratok pusztulási folyamatát többféle ok idézheti elő. **A legismertebbek a belső okok között a természetes öregedési folyamat, vagyis a lebomlás,** amely kivétel nélkül minden anyagra jellemző. **A lebomlás az anyag természetes öregedési folyamata, amit megállítani ugyan nem tudunk, de** megfelelő levéltári környezettel, konzerválási eljárásokkal jelentősen csökkenthetjük annak sebességét. Ezen kívül a belső okok között említhető az író- és hordozóanyagok készítésénél elkövetett hibák okozta károsodások.

A külső tényezők általában környezeti (fizikai és kémiai) tényezők, úgymint a levegő páratartalma, hő, fény, por, korom, ezek fizikai és kémiai hatása, biológiai és mikrobiológiai károkozók, természeti katasztrófák és az ember által tudatosan, vagy akaratlanul okozott károk. A külső tényezők következtében az anyagban bekövetkező változásokat a tárolási, raktározási viszonyok, körülmények, módszerek nagymértékben befolyásolják kedvező vagy kedvezőtlen irányban. **A megelőző állományvédelem a maga módszereivel éppen a külső körülmények káros irányban ható tényezőit iktatja ki, szünteti meg, illetve megpróbálja a lehetőségek adta keretek között kedvezően módosítani.** A levéltári anyag megelőző védelmének a helyes raktározás az egyik alapja. Ha az iratanyagot a számára kedvező körülmények között tároljuk, a legtöbb külső tényező okozta károsodási folyamatot megelőzhetjük.

A környezet károsító tényezőit jellegük szerint az alábbi táblázatban foglalhatjuk össze.

3. sz. táblázat

A környezetkárosító tényezők jellege

Fizikai	Kémiai	Biológiai
eredetű hatások		
fény, hő, tűz, víz	víz, kén-dioxid, kén-hidrogén	Baktériumok, penészgombák

por, korom	nitrogén-oxidok, ózon, rozsda	rovarok, rágcsálók
------------	-------------------------------	--------------------

A károsító tényezők hatását is szokták fizikainak, kémiaiainak, vagy biológiaiainak nevezni, ezek azonban nem választhatók el egymástól. Összefüggésük a következőképpen írható le.

Fizikai hatások okozhatnak fizikai változásokat és gyorsíthatják a kémiai folyamatokat (például a hő, a fény és a nedvesség) is. A kémiai hatások természetesen kémiai folyamatokat hoznak létre (például a cellulózmolekulák savak hatására és oxidáció miatt elhasadnak, rövidebbek lesznek; új anyagok keletkeznek a papírban, pergamenben). A biológiai eredetű károsítók pedig vagy fizikai (rágcsálók, rovarok), vagy kémiai (penészek, baktériumok, amelyek enzimeikkel lebontják a cellulózt, fehérjét és a keményítőt) változásokat okoznak. **Végül: a belső, nem látható kémiai folyamatok a látható fizikai változásokban jelennek meg (például a papír elszíneződése, foltok képződése, tinták, festékek fakulása, a papír és a pergamen repedezése, törése, a bőr repedezése, mállása, porladása).**

3.2. A raktárak és a levéltári anyag állapotának ellenőrzése

A raktárak és a levéltári anyag állapotának rendszeres ellenőrzésével - a levéltári anyag mennyiségétől függően külön munkakörként vagy részfeladatként - a szükséges ismeretekkel rendelkező munkatársat kell megbízni. A raktárak és a levéltári anyag állapotának ellenőrzését végző munkatárs munkakörének ki kell terjednie:

- a klimatikus viszonyok rendszeres (hetente legalább háromszori) ellenőrzésére, az erre szolgáló műszerek kezelésére, a mért adatok és a lényeges változások írásos, naplószerű rögzítésére, az illetékes vezető tájékoztatására,
- a takarítás, portalanítás szakszerűségének, a nyílászárók állapotának, valamint a raktári világítás megfelelőségének figyelemmel kísérésére, a szükséges intézkedések kezdeményezésére,
- a mikrobiológiai és rovarfertőzés észlelése, a fertőzés elterjedésének megelőzése érdekében a levéltár anyag évente legalább egyszeri (május vagy június hónapban történő) ellenőrzésére;
- a levéltári anyag egészére kiterjedő állapotfelmérés alapján az egyes fondok állapotromlásának évente legalább kétszeri, szűrőpróbaszerű vizsgálatára;

- az ellenőrzésekről írásos jelentés készítésére, valamint a levéltári anyagot érintő minden szokatlan jelenség vagy esemény naplószerű dokumentálására.

A rovarok és mikroorganizmusok kártevésének megelőzése érdekében végzett szűrőpróbaszerű ellenőrzések során elsősorban a rovarok által kedvelt helyeket, a bőr és pergamenkötéseket, valamint az iratok hajításait kell megvizsgálni. A rovarok által leginkább veszélyeztetett raktárak nedvesebb, sötét, háborítatlan részein célszerű rovarcsapdákat elhelyezni, és azokat gyakran ellenőrizni. A baktériumok és penészgombák aktivizálódására utaló jellegzetes szagok észlelése esetén fel kell deríteni a fertőzött iratokat.

3.3. A csomagolóanyagok, mint a megelőző állományvédelem elemei

A levéltárakban használható csomagolóanyagokkal szembeni fő követelmények:

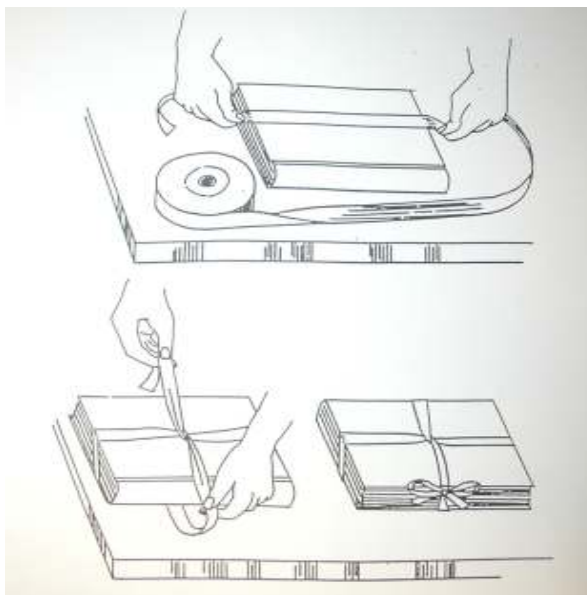
- Nyújtsanak kellő védelmet a külső hatásokkal szemben.
- Ne tartalmazzanak olyan anyagot, amely káros hatású a levéltári dokumentumokra.
- Jól kezelhető és fizikailag is megfelelő teherbírású legyen.
- Mindig megfelelő méretű tárolóeszközt válasszunk a dokumentum számára.

Különbséget kell tenni az átmeneti, bizonyos időtartamra használt csomagolóanyag és aközött, amelyben például egy rendezés után hónapokig, sőt évekig marad az iratanyag. Fontos tudni, hogy újságpapír még átmenetileg sem használható. Ennek nem elsősorban a rendkívül rossz anyagminőség az oka, hanem az is, hogy a nyomdafesték könnyen átnyomódik róla mindenre, amivel közvetlenül érintkezésbe kerül. A barna csomagolópapír is csak átmeneti csomagolásra használható.

Ha a csomagolást kötözéssel kell rögzíteni, például egy sérült kötésű könyvet vagy iratcsomót körbeveszünk, ún. csíkban szabott vagy füles palliummal, akkor erre a célra csak széles pamutszalag alkalmas. A vékony spárgák komoly sérüléseket okoznak a lapok szélén.



18. kép Füles pallium



19. kép Szalaggal átkötés módja

Általánosságban a papír megfelelő anyag a csomagoláshoz, hosszú távú célok alapján megfelelő minőségűnek is kell lennie. **Savmentes, pufferolt minőségűt kell tehát választani, ez vonatkozik az iratanyaggal közvetlenül érintkező palliumok, borítékok, tokok, de tékák anyagára is,** illetve követelmény, hogy **a mappák bélése és a levéltári dobozok belső borítása is savmentes és lehetőleg pufferolt papírból készüljön** (MSZ EN ISO 9706:2000 szabvány). Kivételt képeznek a fotográfiai anyagok, amelyeknél a pufferoló lúgos adalékanyag okozhat károsodást, elsősorban bizonyos történeti fotográfiai technikákkal készült képeken, illetve fototechnikai másolatok, úgymint kék nyomat (cianotipia) esetében. **Speciális igény az ezüst-halogenid (ezüstsós) fényérzékeny réteget tartalmazó fotográfiáknál, filmeknél a tárolóeszköz anyagának kénmentessége, az erre a célra készült papír megnevezése „Silversafe” (ISO 18916:2007).** Fotográfiai dokumentumok számára tárolóeszköz választása esetén kérjük ki szakember véleményét.

A műanyagok közül az adalékanyagot nem tartalmazó fajták (poliészter, polietilén PE és polipropilén PP) használhatók. A káros anyagokat és lágyítót tartalmazó PVC nem használható még időszakos csomagolásra sem. Ne felejtjük el azonban, hogy az iratanyagot ért nedvesség, víz például beázás miatt, semmilyen műanyagtasakból nem tud távozni, ezért ilyen esetekben megnő a penészfertőzés veszélye. A csomagolóanyagoknak az alábbi nemzetközi szabványoknak kell megfelelniük:

- MSZ EN ISO 9706:2000 (9706:1994) Magyarországon 2000 januárjában érvénybe lépett „Információ és dokumentáció. Dokumentumpapír. Tartóssági követelmények” megnevezésű szabvány.
- ISO 16245:2010 Archív minőségnek megfelelő csomagolóanyagok műszaki leírását tartalmazza. (Nem színezett, nem tartalmaz másodlagosan felhasznált papírt, tiszta cellulóz tartalmú.)
- ISO 18916:2007 Kifejezetten fotográfiai anyagok, illetve fekete-fehér és színes modern, különböző technikával készült nyomatok (inkjet, digitális, hő-színezék diffúziós, diazo stb.) védelmére alkalmas anyagok leírását és tesztjeit tartalmazó szabvány.
- Az időálló savmentes papír nemzetközi jele a végtelent szimbolizáló (∞) jel.

Intézményen belüli szállításkor az eredeti (doboz, téka) vagy eseti, de megfelelő védelmet biztosító csomagolásban mozgassuk az iratokat elsősorban iratszállító kocsin. **Épületen kívüli szállításhoz az egyenként becsomagolt iratcsomókat, irattároló dobozokat egyaránt biztonságos szállítóládába vagy konténerbe kell tenni.** A levéltári dokumentumok szakszerű csomagolását és a kísérő állományvédelmi adatlap kitöltését bizzuk restaurátorra. Csak vízhatlan és jól zárható ládákat használjunk. A borítékban, tékában levő anyagokat nagyságuknak megfelelő méretű, az ismertett követelményeknek eleget tevő ládában szállítsuk. Különös gondot kell fordítani az egymás mellé kerülő, eltérő méretű anyagok elmozdulásának megakadályozására térkitöltők alkalmazásával. Erre a célra alkalmasak a légbuborékos polietilén fóliák, mert rugalmasak, nem tesznek kárt a levéltári anyagban és a mechanikai hatásoktól védenek.



20. kép

Feltekerve tárolt nagyméretű térképek és tervrajzok tárolása és szállítása savmentes borítású, legalább 10-15 cm átmérőjű hengerre feltekerve jelent fizikai biztonságot a dokumentumoknak (20. kép). Számukra megfelelő méretű egyedi külső védelemről kell gondoskodni szállítás esetén. Ez lehet erős, mosott lenvászonból vagy nem szövött poliészter textilből méretre varrt zsák, vagy savmentes bélésű hosszú doboz. A kötetek egyenkénti becsomagolására a szállítóládába tétel előtt csak sérült vagy sérülékeny könyvek esetében van szükség. A ládában gerincükkel lefelé, függőlegesen, egy sorban kell elhelyezni a köteteket. Az egymásra helyezett vagy gerincükkel felfelé álló könyveket nagyobb terhelés éri. A levéltári iratanyagot mindig zárt terű gépkocsiban szállíttassuk.

3.4. A helyes léghőmérséklet beállítása

A hő az energia egy fajtája, tulajdonképpen az anyagokat alkotó részecskék állandó mozgása. Magasabb hőmérsékleten ez a mozgás gyorsabb, a hőmérséklet csökkentésével lelassul. A levegő hőmér-

séklete növekedhet az irat környezetében a rásütő napsugaraktól, a spotlámpák által kibocsátott hőtől, a látogatók által leadott hőmennyiségtől. Csökkenhet például egy-egy szellőztetés alkalmával is. Hőmérsékletingadozást okozhat egy épületen belül a külső hőmérséklet változása (ahol nincs megfelelő hőszigetelés, fűtés) vagy például a fűtés ki-bekapcsolása. Egy épületen belül - a Kárpát-medence éghajlati körülményei között - a hőmérsékletváltozás kedvezőtlen esetben általában 1-2°C (fűtetlen raktár télen) és 40°C (napsütötte helyiségek nyári kánikulában) között mozog. Ez a hőmérsékletingadozás közvetlenül kevesebb iratot veszélyeztet (ha nem jár együtt a relatív légnedvesség változásával), mint a relatív légnedvesség nem megfelelő volta, de közvetve igen károsan hat a legtöbb anyagra.

Általános követelmény, hogy az irat közelében ne legyen magasabb hőmérséklet (például a megvilágítás miatt), mint a helyiség más részein. **A nyári időszakban a napsütéstől erősen felmelegedő kiállító-, illetve raktárhelyiségek ablakaira tehetünk hővisszaverő fóliákat. A fóliák - típustól függően - a sugárzó hő 55-80%-át kirekesztik.** A fényvisszaverő fóliák egyes típusai nagymértékben megváltoztatják a helyiség belső fényviszonyait, ezért alkalmazásukkor gondoskodni kell a mesterséges megvilágításról. **Ezek a fóliák típustól függően a káros ultraibolya sugárzás kiszűrésére is alkalmasak.**

3.5. A helyes relatív páratartalom beállítása

A relatív páratartalom, illetve annak változása anyaguktól függően különböző mértékben károsítja a levéltári iratokat. A relatív légnedvesség hirtelen változásai a papír meggyűrődését és hullámosodását okozhatják. Fennáll a dokumentumok kiszáradásának a veszélye 30% relatív légnedvesség alatti térben, amitől a papír rideggé és törékennyé válik, míg 65% fölötti relatív légnedvességben megtelepsznek a gombák és baktériumok a papír sokfajta táplálékot nyújtó felületén. A nedves papír könnyebben károsodik a fény hatására is. **Az optimális RH beállítása történhet különböző gépi be-
rendezésekkel és az épület építészeti sajátosságait figyelembe véve alternatív megoldásokkal. A közép-európai klímaviszonyok között párasításra elsősorban télen, a fűtött raktári helyiségekben, míg légszárításra a fűtetlen, főként alagsori vagy földszinti helyiségekben van általában szükség.**

3.5.1. Párasítás

A forgalomban lévő párasító készülékek működési elvük alapján három nagy csoportba sorolhatók:

- vízpermetező berendezések (például ultrahanggal porlasztott vizet permetező berendezések),
- vizet forralással párologtató berendezések,
- melegítés nélkül nedvesítő berendezések.

Az első és második csoportba tartozó berendezések használatát lehetőség szerint kerüljük el.

Ezeket ugyanis csak desztillált vízzel működtethetjük iratok közelében, ami nagyon nagy anyagi ráfordítást igényel. A forró vagy meleg páráat kibocsátó készülékek emellett rendkívül sok károsodást is okozhatnak a közelükben elhelyezett iratokra. A harmadik csoportba tartozó készülékek alkalmasak raktárak levegőjének párasítására. A melegítés nélkül nedvesítő berendezések működésének alapelve, hogy a légtér száraz levegőjét beszívják és azt egy folyamatosan nedvesített anyagon (például szivacson) vagy a víz felszíne fölött (ahol a páratartalom magas) nyomják keresztül, majd visszajuttatják a helyiségbe. Ilyen módon csapvízzel működtethetők, a vízben oldott sók és egyéb szennyezések nem jutnak a légtérbe (visszamaradnak a szivacsban vagy a vízben).

3.5.2. Légszárítás

A levegő relatív páratartalma csökkentésének legegyszerűbb módja a hőmérséklet emelése, vagyis a fűtés. Ha például egy zárt helyiségben, ahol 10°C a hőmérséklet és 80% a relatív légnedvesség megemeljük a hőmérsékletet 17°C-ra, az RH lecsökkenhet 50%-ra. A hőmérséklet emelése azonban az esetek többségében vagy technikai (például régi épület pincéje stb.), anyagi vagy iratvédelmi okokból nem valósítható meg. Ezért célszerűbb elektromos hálózatról működő légszárító készülékeket alkalmazni. A téli, gyakori szellőztetés szintén csökkentheti a relatív légnedvességet.

A légszárításhoz alkalmazható készülékek működési elvük alapján két nagy csoportra oszthatók:

- nedvszívó anyaggal ellátott berendezések,
- fagyasztva szárító berendezések.

Raktári használatra a fagyasztva szárító berendezések alkalmasak. A fagyasztva szárító berendezések a háztartási jégszekrényhez hasonló hűtőrendszerrel vannak ellátva. A helyiségből beszívott, nedves levegő egy csőrendszerben erősen lehűl, ezáltal a benne lévő víz egy része kondenzálódik. A hideg,

telített levegő ezután a csőrendszer fűtő részében felmelegszik, és az ily módon szárított, immár ismét szobahőmérsékletű levegő kerül vissza a helyiség légterébe.

3.5.3. Központi légkondicionálás

A légnedvesítés és légszárítás (egy időben a hőmérsékletszabályozással és a légszennyezések kiszűrésével) megoldható egy központilag kiépített klímaberendezés segítségével. A központi klímaberendezés kezelése külön személyzetet igényel és általában a működtetés költsége relatíve igen magas. A klímaberendezésnek optimális esetben éjjel-nappal működnie kell. Beépítéskor messzemenően figyelembe kell venni a biztonsági követelményeket (meghibásodás esetén tartalék alkatrészek, pótberendezések stb.) Központi légkondicionálással a termék klímáját egy bizonyos értékre lehet beállítani, ami általában az ott dolgozók és a látogatók számára is kedvező 45 % RH körüli érték. Napjainkban - kevés kivételtől eltekintve - a rendszerint régi, esetleg műemléki védelem alatt álló levéltári épületekben nincs lehetőség a központi klimatizáció kiépítésére. **Új levéltári épületek építése, valamint nagyobb rekonstrukciók esetén viszont kívánatos központi klimatizáló berendezés tervezése, beépítése.**



21. kép

3.6. A légszennyező anyagok típusai

Légszennyezőknek nevezzük a levegőben lévő szilárd részecskéket és mindazon gázokat, amelyek nem tartoznak a levegő állandó alkotórészei közé (nitrogén, oxigén, szén-dioxid, egyes nemesgázok).

A szilárd halmazállapotú légszennyezők több forrásból származhatnak. Lehetnek:

- szervesen ásványi anyagok apró szemcséi (például homok, konyhasó kristálykák),
- apró növényi részecskék (például rostok, szálak, virágpor),
- egyéb biológiai anyagok (például baktériumok, spórák),
- építőanyagok finom pora (például téglá-, cement-, betonpor stb.),
- fémeken keletkező korróziós termékek pora (például vasrozsa),
- műanyag részecskék,
- korom (szén szemcsék),
- ásványi hamu szemcséi, kátrányos anyagok stb.

A gáz halmazállapotú légszennyezők a szilárdakhoz hasonlóan származhatnak:

- természetből (például ózon, ammónia),
- emberi létesítményekből (például fa építőanyagból, szigetelőanyagokból savképző gázok),
- fűtőanyagok elégetése (például kénhidrogén)
- gépjárművek működtetése során is (például nitrogén- monoxid).

A raktár belső terében a kívülről bejutott légszennyezők mellett megtalálhatók a belső tér építőanyagaiból (fal, falszigetelés, vakolat, festés, padozat, polcok építőanyagai stb.) származó szennyeződések is.

Az iratállományt védeni kell a levegő káros alkotórészei ellen! Az ipari városok légköre a szokásos alkotórészekén kívül más szennyezőanyagokat is tartalmaz. A szilárd szennyezőanyagok: por, korom, hamu a légnedvességgel összetapadva jelennek meg és rakódnak le a dokumentumokra, gyakran magukkal hordozva gáz alakú szennyeződések, savas és oxidáló komponenseket, mint kéndioxid, nitrogéndioxid, stb. és lebegő vasvegyületeket is. Ezek összetett hatása mechanikai és kémiai jellegű pusztításban nyilvánul meg. A kutatások szerint a légköri kéndioxid felvételét a papírban nyomokban jelenlévő nehézfém ionok katalizálják. (Gyártás során kerülhetnek a papírba: vas, réz és

mangán vegyületek is.) Ezek az ionok katalizálják a kéndioxid oxidálását kéntrioxiddá, amely vízzel kénsavvá alakul.

A régi – 19. század előtti - kézi merítésű papír, amely ritkábban tartalmaz fémnyomokat, jobban ellenáll a kéndioxid támadásának, de az újkori gyári készítésű papírra (19-20. század), amely ráadásul lignint is nagymértékben tartalmaz, nagy veszélyt jelent ez a kémiai reakció. A kénsav a papír cellulózmolekuláiban felhalmozódik, a láncmolekulák elszakadnak és lebomlanak cellobiózzá, ami a papír törékennyé válását, pusztulását okozza. A kéndioxid nemcsak a papírban, de a bőrben is kárt tesz, részben ez idézi elő az ún. vörös bomlást.

Alapvető követelmény a tisztaságra való törekvés, ezért ezt megkönnyítendő **a raktárakban könnyen tisztítható falak legyenek, a padlózat és a berendezés rendszeres portalanítását és takarítását biztosítani kell. A levegő káros alkotórészei elleni védekezésnek szinte egyetlen, de legáltalánosabb módja a légkondicionáláshoz kapcsolva a levegő szűrése különféle fizikai és biológiai szűrőkkel.** Ne használjunk tartósan elektromos légtisztító berendezéseket, mert ózont termelnek, ami roncsolja a papírt.

3.7. A por károsító hatása és az ellene való védekezés

3.7.1. A por összetétele

A légszennyeződés tulajdonképpen egy szuszpenzió, amely tartalmaz gázokat, folyadékokat és szilárd részecskéket. A por a harmadik csoporthoz tartozik, amelyet gyenge másodlagos kötések tartanak a szerves anyagok felületén. **A por emberbőr-részecskék, szálak, korom és zsírszemcsék keveréke, amelyek szénhidrogén fűtőanyagok égéséből, az emberek és az állatok bőréből és szőréből származnak.** Gyakran tartalmaz a por sókat, de lehetnek benne éles szélű kvarcsezemcsék is. Ebben a kémiai keverékben tenyészenek a penészek és a gombák spórái, amelyek a por szerves anyagain élősködnek, de megtámadják a dokumentumok szerves anyagát is. A por sok alkotóeleme higroszkópos (vízmegkötő), ezek is segítik a penészek megtelepedését és a különböző sók korrozív hatását. A por a szerves anyagok mind fizikai, mind kémiai lebomlásához hozzájárulhat. A különböző méretű és formájú apró szilárd részecskék koptató, csiszoló hatást gyakorolnak a szerves anyagok felületén, miközben betelepedésükkel feszültségeket keltenek az anyag belsejében.

3.7.2. A raktárak portalanítása

A portalanítást előre meghatározott rendszerességgel kell végezni. A levéltár a helyi adottságok (a raktár fekvése, felszereltsége, állapota, a raktári munkavégzés gyakorisága, az iratanyag állapota, a légszennyezés mértéke stb.) alapján határozza meg, hogy milyen időközönként végezzék:

- a raktárak padozata,
- a raktárak falfelületének, valamint az állványok és egyéb berendezési tárgyak,
- a levéltári anyagraktárak és egyéb helyiségek portalanítását.

A raktárak takarításakor a por és piszok eltávolítására lehetőleg - a penészspórák megkötésére is alkalmas - HEPA vagy P3 szűrővel ellátott porszívót vagy takarítógépet kell használni, ügyelve a szűrőbetétek rendszeres tisztítására vagy cseréjére. A kisebb felületek tisztítására a gyakran mosott vagy cserélt elektrosztatikus porrongy is megfelel. A nedves takarítást az élelmiszeriparban és az egészségügyben is használatos tisztítószeres vizes oldatával és erősen kicsavart tisztító ronggyal végezzük, ügyelve arra, hogy 65% fölötti relatív páratartalom a takarítás után ne alakulhasson ki a raktárban. A takarításkor - a hőmérséklet és a páratartalom hirtelen változásainak elkerülése érdekében - az ajtókat és az ablakokat csukva kell tartani.

3.7.3. A levéltári anyag portalanítása

A levéltári anyagot szennyezettség esetén, valamint a levéltári raktárban történő elhelyezését, illetve új raktárba költöztetését megelőzően - ha állapota ezt indokolja - kötelező portalanítani. Egyébként a levéltár által meghatározott rendszerességgel kell végezni a raktári egységek portalanítását. Ennek során általában a raktári egységek felületét kell - állandó porelszívás mellett - puha kefével, HEPA szűrős porszívóval vagy portalanító géppel megtisztítani. A dolgozóknak a munkavédelmi előírások szerinti egyéni védőfelszerelést (PP3 arcmaszk, védőkesztyű) kell viselniük.

3.8. A látható fény és az elektromágneses sugárzás elleni védekezés

3.8.1. A fényforrások által kibocsátott elektromágneses sugárzás mérése

A fény mérésére ún. luxmérőt használunk. A lux régi mértékegység, a megvilágított felület egy négyzetméterére jutó energiát adja meg (lumen/négyzetméter, lm/m^2). **A nagyon érzékeny mű-**

tárgyalkotó anyagok megvilágítása 50-70 luxszal, az érzékenyeké 150-200 luxszal történhet. Ez az érték a napi 8 órás megvilágításra vonatkozik. Az elnyelt energia halmozódik, tehát ha villanóval vagy reflektorral világítunk meg egy iratot, rövid idő alatt kaphat annyi energiát, mint egyébként, például egy hónap alatt. Az UV-sugárzás mérése UV-mérővel történik, ami az egy négyzetméterre jutó energiát méri mikrowattban. A levéltári területen a mért UV mennyiséget a fényre szoktuk vonatkoztatni (vannak speciális mérőeszközök, amelyek ezt automatikusan elvégzik). Ebben az esetben mikrowatt/lumen ($\mu\text{W}/\text{lm}$) lesz a mértékegység. **A fényérzékeny tárgyak esetében az UV-sugárzás fényre vonatkoztatott mennyisége nem haladhatja meg a nemzetközileg elfogadott 75 mikrowatt/lument.** Általános alapelv, hogy megvilágításkor a hőmérséklet az irat felületén nem emelkedhet. Az iratok helyes megvilágításánál tehát az esztétikai és egyéb világítástechnikai szempontok (színvisszaadás, fényirány, káprázás megakadályozása, fénysűrűség stb.) mellett fontos szerepet kell játszaniuk az iratvédelmi megfontolásoknak.

3.8.2. Az UV-sugárzás elleni védekezés

Mivel az UV-sugárzás károsítja leginkább a fényérzékeny anyagokat, mennyiségét a lehető legkisebb értékre kell csökkenteni. Ez leggyakrabban szűrők, izzólámpák, UV-szűrő fóliák, vagy speciális fényforrások alkalmazásával történik. Az UV-szűrők olyan részben vagy egészen átlátszó anyagok, amelyek a fényt részben vagy teljesen átengedik, de az UV-sugarakat nem, vagy csak kis mértékben. A szűrők készülhetnek üvegből vagy műanyagból.

Lemezként (üveg- vagy műanyag lapok, speciális, szendvics-szerkezetű üveglapok), fóliaként (műanyag fóliák) hozzák őket napjainkban forgalomba. **A közönséges ablaküveg önmagában rossz minőségű UV-szűrőként működik, jó UV-szűrő viszont a plexi, főként annak átlátszatlan változata. Leggyakrabban műanyag UV-szűrő fóliát használunk.**

A színes fóliák (például a tükröző bronz vagy ezüst) használhatók kiállítótermek ablakára, tetőablakokra (megfelelő belső, mesterséges világítás mellett). Ezek alkalmazása esetén nem szükséges függöny az ablakra, de számítani kell arra, hogy az UV sugarak szinte teljes (99%-os) kiszűrése mellett a fénysugarakat is visszaverik (a fényátbocsátó képességük mindössze 14-25%) és emellett jelentős a

hő visszaverő képességük is. A halványszürke fólia az UV-sugarak 99%-os kiszűrése mellett a fény több mint 70%-át átengedi, viszont a hő visszaverő képessége csak 15%.

Színtelen (vagy enyhén sárgás) fóliákat célszerűbb alkalmazni azokban az esetekben, ahol az ablakra, mint fényforrásra szükség van, illetve egy-egy tárlóra kívánjuk a fóliát elhelyezni. Ezek UV-szűrő képessége 95% fölötti és a fény kb. 85%-át átengedik.

E fóliák alkalmazásának előnye az UV-szűrésen túl a törés- és betörésvédelem. A fóliázott üveg ugyanis biztonsági üveggként működik, az esetleges ütés következtében a fólia rugalmas marad, elnyeli az ütés erejének nagy részét, és megakadályozza, hogy az üveg darabokra törjön, illetve egyben tartja a szilánkokat.

Az UV-sugarak kiküszöbölésének másik módja a fényforrás helyes megválasztása. Nem jutnak UV-sugarak, pontosabban a megengedettnél nagyobb mennyiségű UV-sugárzás az iratra, ha azt hidegfényű, jó minőségű leddel világítjuk meg. A ledek mellett speciális, gyári UV-szűrővel ellátott égők vagy fénycsővek is alkalmasak fényérzékeny anyagok megvilágítására. Az UV-források közül legveszélyesebb a közvetlen vagy az égboltról visszaverődő napsugárzás, melyek kiszűréséről feltétlenül gondoskodni kell.

3.8.3. A látható fény elleni védekezés

A látható elektromágneses sugarakkal, azaz a fénnel szemben nehezebb a védekezés, mivel nem szűrhetjük ki őket az UV-sugarakhoz hasonlóan, hiszen akkor nem lehetne látni az iratot. **Alapvetően két módon védekezhetünk a fény károsító hatása ellen: a megvilágítás mértékének vagy az idejének a csökkentésével.** Az iratok megvilágításának megtervezésénél mindig szem előtt kell tartanunk az ún. reciprocitási törvényt, amelynek értelmében a rövid ideig tartó, erős megvilágítás ugyanolyan káros, mint a hosszú ideig tartó, kisebb mértékű megvilágítás.

A legtöbb raktárban az ablakok, üvegtetők tekinthetők fényforrásnak a nyitva tartás idejének legnagyobb részében. **Az ilyen természetes fényforrások esetében az első és legfontosabb feladat az iratok „napozásának” elkerülése, vagyis a közvetlenül a tárgyra jutó napsugarak elleni védekezés. Hiába szűrjük ugyanis ki az UV sugarakat, a Napból emellett nagy mennyiségű fény és**

IR-sugárzás is érkezik. A fényérzékeny anyagokat tehát sohase helyezzük a kiállító terem, restaurátorműhely, raktár napsütötte részére. Általában a közvetlen napsugarakat rekesszük ki a raktárból. Az ablakokat lássuk el sötétítő függönnyel, reluxa redőnnyel. Természetesen ilyenkor gondoskodni kell a mesterséges megvilágításról. Ahogy az előző részben láttuk, a színes vagy szürke UV-szűrő fóliák szolgálhatják egyúttal a fényvédelmet is.

A nagyon érzékeny tárgyak esetében figyelembe kell venni, hogy a megvilágítás mértékének felső határa 50-70 lux, ami általában csak mesterséges fényforrással biztosítható. A fokozottan fényérzékeny anyagokat ezért célszerű ablak nélküli helyiségben elhelyezni és a **raktárakat tanácsos „alulvilágítani.”**

3.9. A fertőzések megelőzése, felismerése és a fertőzött levéltári anyag kezelése

3.9.1. A fertőzések megelőzése általában

A levéltári állományába más tároló helyről, raktárból, új beszerzésből, stb. bekerült iratanyagot minden esetben át kell vizsgálni. Ha csak némi gyanú merül is fel, amely az anyag fertőzöttségére utal (rovar, penészgomba), el kell különíteni és szakszerűen fertőtleníteni kell. **A baktériumok, penészek és rovarok elterjedésének megakadályozására a leghatásosabb módszer a tiszta, száraz, kondicionált vagy jól szellőztethető raktár.** A 65%-nál magasabb relatív nedvesség kedvez mind a penészgombák, mind a rovarok elterjedésének. Javasolható, hogy különösen ott, ahol a körülmények nem kedvezőek az anyag raktározásához - germicid lámpákkal kell csírátlánítani a levegőt, a penészedés megelőzésére pedig mérjük a levegőben található gomba spórák mennyiségét, aktivitását (MSZ 7554:1999). A rovarok elleni védekezésül pedig rovarűző szereket lehet alkalmazni, mint például bio-stripek, de ezek csak a repkedő rovarokat tartják távol, illetve pusztítják el. Emellett az ablakokon levő jó minőségű szúnyogháló is megnehezíti a rovarok bejutását.

Tavasszal és ősszel – legalább szűrőpróbaszerűen - meg kell vizsgálni az iratokat, könyveket, főleg a bőr és pergamenkötésűeket. Ha az ablakok közelében igen sok apró, repkedő bogarat látunk, ez a fertőzés jele lehet. Érdemes a rovarok monitorizálásával megelőzni a fertőzést. Könyvek beköttetésénél kerülni kell az állati enyv és keményítő kizárólagos használatát a fertőzés veszélye miatt.

3.9.2. Megelőzési stratégia

- Ki kell jelölni egy felelőst, aki a kártevők elleni megelőzés és védekezés kérdéseivel foglalkozik.
- Gondoskodni kell arról, hogy mindenki megértse, miért van szükség erre a stratégiára. (Gyakran fordul elő, hogy a takarítók veszik észre először az árulkodó jeleket, és ha tudják, hogy ezek fontosak, akkor nem eltakarítani fogják, hanem megmutatni a felelős személynek.)
- A megfelelő tárolási és védekezési módszereket és eszközöket kell alkalmazni.
- Csökkenteni kell annak lehetőségét, hogy a kártevők a levéltárba és az iratokhoz hozzáférjenek.
- Olyan környezeti viszonyokat kell kialakítani, amelyek nem kedveznek a kártevők fejlődésének.
- A stratégiai fontosságú helyeken (kiállítási, restaurálási, raktározási helyiségekben) csapdákat kell kihelyezni.
- A fokozottan veszélyeztetett raktárrészeket rendszeresen ellenőrizni kell. Érdemes a kártevők életmenetére is gondolni.
- Az új, csereként érkezett, kölcsönadott vagy visszaküldött iratanyagot meg kell vizsgálni, hogy nem fertőzöttek-e. Ha ezt nem lehet eldönteni, először karanténba kell helyezni őket.
- Feljegyzéseket kell készíteni a rendszeresen végzett ellenőrzésekről, a csapdafogási adatokról, az épület és az iratállomány állapotáról.
- Az épület vagy az iratállomány állapotában beállott minden változásra reagálni kell.
- Biztosítani kell, hogy minden lépést olyan felelős személy végezzen, aki – ha nem szakértője a kártevőknek – a megfelelő szakemberrel konzultál.

3.9.3. A mikrobiológiai fertőzés jellege, felismerése és kezelése

Baktériumok és gombák először a cellulózsál elsődleges sejtfalát támadják meg, és onnan haladnak a másodlagos sejtfal irányába. A baktériumok cellulózlebontó tevékenysége először a szál felszínén megjelenő kis gödröcskéken vehető észre. Gombák megtelepedhetnek a lumenben is, s fonalaikkal (hifáikkal) mindkét irányból behatolhatnak a szálba. Igen nagy a száma azoknak a gomba- és baktériumféléknek, amelyek specifikus enzimjeik segítségével képesek a cellulóz, a hemicellulóz

vagy a lignin lebontására. A biológiai bomlás vagy a rothadás természetesen a szál amorf tartományában kezdődik, és csak akkor terjed át a kristályos részekre, ha elegendő idő és kedvező relatív légnedvesség (65%-nál magasabb), hő és savasság, de főleg lúgosság van a szál környezetében.

Nagy lignintartalom lassítja a cellulózsálak mikrobiológiai károsodását, mert hátráltatja a nedvesség behatolását. Savas pH, nagy só koncentráció, réz vagy nehéz fémek, illetve vegyületeik jelenléte a növényi szál környezetében általában megakadályozza a bakteriális lebomlást.

Az algák mikro méretű magányos sejtek, szálszerű vagy kolóniában előforduló zöld növények, amelyekből hiányoznak az erek és a magasabb rendű növények szervezetei. A baktériumok szintén mikro méretű, növényi egysejtűek, míg a gombák olyan növényi szervezetek, amelyek teste (telepe) egy vagy több, cső alakú sejtből áll. E cső alakú sejteket gombafonalnak vagy hifának nevezik. A mikroorganizmusok által okozott károk rendkívül sokrétűek. Növekedésük és terjeszkedésük az anyagban, mint például a gombák hifáinak behatolása, olyan komoly mechanikai és fizikai feszítő hatással járhat, hogy az anyag akár porrá is válhat. Algák és penészek általában csak elszínezik és eltakarják az anyag felületét, anélkül, hogy táplálékkul használnák fel azt.

Az anyagot lebontó **mikroorganizmusok** alapjában véve a szerves anyagok hidrolitikus, oxidációs vagy redukciós „széttördelését” végzik enzimjeik segítségével. Az **enzimek** olyan fehérjék, amelyek sok százszorosára is felgyorsíthatják (katalizálják) az említett kémiai reakciókat. Így a mikroorganizmusok hozzájutnak a táplálék- és energiaforráshoz és tevékenyen vesznek részt a szén-dioxid körfolyamatában. A mikroorganizmusok többsége színes és savas anyagcsereterméket hagy az anyagon, amely nemcsak elszínezi azt, hanem savasságánál fogva annak további lebontásában is részt vesz.

A gombák és a baktériumok spórái nagyon sokáig megbújhatnak az anyagban, akár évekig is, mindaddig, amíg a környezet légnedvessége nem megfelelő a spórák életre keléséhez. A baktériumok és gombák számára kedvező optimális hőmérséklet 20-30°C között van, de előfordulnak ennél alacsonyabb hőmérsékletnél fejlődő fajok is.

Mikrobiológiai fertőzés esetén a fertőzött raktári egységeket - ügyelve arra, hogy a penészspórák ne szóródjanak szét - el kell különíteni, és restaurátor vagy a levéltári anyag fertőtlenítésében gyakorlott szakember segítségét kell kérni. A penészfertőzött levéltári anyagot lehetőleg vegyszermentesen ke-

zeljük. A **vegyszermentes kezelés** során a levéltári anyagot 20°C-nál nem magasabb hőmérsékleten, levegőáramban, elszívás mellett meg kell szárítani, majd a megszáradt penészfonalaktól puha ecsettel vagy vattacsomóval meg kell tisztítani (22. és 23. kép). A fertőzött védőborítókat és dobozokat semmisítsük meg.



22. kép



23. kép

Ha a penészfertőzött levéltári anyag **vegyszeres fertőtlenítése** elkerülhetetlen, tanúsítványt kell kérni a fertőtlenítés után bennük maradt vegyszer tartalmáról. A dokumentumok szakszerű fertőtlenítését etanol vizes oldatával végzik a restaurátorok. Magyarországon a papír alapú dokumentumok tömeges fertőtlenítése etilén-oxiddal, illetve para-formaldehid gázzal történik. Az újabb kutatásokban és kísérletekben ezen anyagok helyett növényi olajokkal és nitrogén-gázzal történne a mikroorganizmusok elpusztítása. A penészfonalakat a vegyszerrel kezelt levéltári anyagról is el kell távolítani.

A penészfonalaktól megtisztított levéltári anyagot mindaddig nem szabad visszavinni eredeti helyére, amíg ott a megfelelő klimatikus és higiéniai követelmények nem biztosítottak.

3.9.4. Rágcsálók és rovarok kártevéseinek felismerése és az ellenük való védekezés

Rágcsálók megjelenése esetén - ha egérfogó kihelyezésével a probléma nem oldható meg - **az irtásukra szakosodott cég szolgáltatását kell igénybe venni.** Rovar vagy **rovar jelenlétére utaló nyomok észlelése esetén** meg kell állapítani, hogy milyen károkozó jelent meg, aktív-e, és mekkora a fertőzöttség mértéke. Ha a fertőzés a raktárban őrzött levéltári anyag egészét érinti, a raktárt le kell zárni és szakember segítségét kell kérni.

A por, a sötét, meleg és nedves környezet, a rendszeres légcseré hiánya, az iratokon előforduló, könnyen lebontható tápanyagok, mint például a keményítő, cukrok, állati enyvek jelenléte általában **kedvez a rovarok megtelepedésének.** Ezek általában a dobozok belső zugaiba, hasadásaiban, felületi egyenetlenségeiben rakják le petéiket, amelyek azután lárvákká, illetve szárnyas rovar vagy a természetek esetében bábbá alakulnak. Az „életkor” hossza fajoként változik, a hőmérséklet, a lég-nedvesség és más tényezők függvényében. A rovarok számára megfelelő életkörülmények sokkal szélesebb hőmérséklet és nedvességtartományban mozognak, mint a mikroorganizmusoké, annyira, hogy a rovarok száraz körülmények között is életképesek. A rovarok jelentős része képes megemészteni a szerves műtárgyak által kínált táplálékot, más része mikroorganizmusokon élőszködik.

A legtöbb rovarfaj esetében **van olyan hőmérsékleti tartomány, ami a legkedvezőbb a faj fejlődésére, életére** (ezt nevezzük optimumnak is). Vannak azután olyan szélsőértékek, amelyeken túl már lehetetlen e faj számára az élet (a hőmérsékleti minimum a hideg, a maximum a meleg irányában). Például az ezüstös ősszövő számára az optimum 34°C körül van, a csótányoké $20\text{--}30^{\circ}\text{C}$, míg a kártevő bogaraké $28\text{--}32^{\circ}\text{C}$ között. A portetvéké lehet akár 37°C is, nekik tehát a túlfűtött helyiségek kedveznek.

Vannak érzékenyebb (szűk tűrésű, toleranciájú) fajok, melyek számára a hőmérséklet kisebb változása is már jelentős, és vannak tág tűrőképességű fajok is. Ha a hazai évszakos hőmérséklet-ingadozásokat tekintjük, azokhoz képest a fűtött épületek $15\text{--}25^{\circ}\text{C}$ közötti hőmérséklet-ingadozása nagyon kicsiny, de még a fűtetlen raktárak sem igen szoktak jelentősen fagypontra hűlni. A hőmérsékleti igényt befolyásolják más környezeti tényezők, például a páratartalom.

Sok állat nem fogyaszt vizet, fontos tehát, hogy párás környezetben kevesebb vizet ad le a lélegzéssel. **A rovarok** vedléskor puha kitinpáncélja kiszáradva sérül, **számukra a magasabb páratartalom** ezért is **fontos.** A páratartalom természetesen nemcsak a rovarra hat, hanem befolyásolja a táplálék,

mondjuk a pergamen nedvességtartalmát, puhaságát is. A levegő páratartalma melegben nagyobb, hidegben kisebb lehet (hidegben látszik a lehelet, apró vízcseppek csapódnak ki a lélegzetünkből). A páratartalmat úgy jellemezzük, hogy az adott hőmérsékletű levegő maximális páratartalmához viszonyítjuk, annak százalékában adjuk meg. A rovarkártevőknek általában a hatvanszázalékos vagy annál magasabb relatív páratartalom (RH = relative humidity) a kedvező, de néhány fajuk mégél szárazabb levegőn, akár negyvenszázalékos relatív páratartalom mellett is.

A rovarkártevők általában fénykerülőek, de bizonyos életszakaszban fénykeresővé válhatnak.

Kisebb - néhány raktári egységet érintő - fertőzés esetén az állomány ezen részét el kell különíteni és alaposan meg kell tisztítani. A tisztítás során keletkezett fertőző hulladékot meg kell semmisíteni, a levéltári anyagot pedig új védőborítókba és tárolóeszközökbe kell helyezni. A polcokat és a raktár padlóját először fertőtlenítőszeres, majd tiszta vízzel töröljük végig. A raktári egységeket a száradást követően tehetjük vissza a helyükre.

3.9.5. Integrált védekezés

Az integrált védekezés minden lehetséges és ésszerű eszköz együttes bevetése a kártevők távol tartására, a fertőződés megelőzésére, a kártevők életkörülményeinek kedvezőtlené tételére, szaporodásuk fékezésére, korlátozásukra, elpusztításukra. Bizonyos eszközök nemcsak egy, hanem több vagy valamennyi kártevő ellen egyformán hatásosak, másokat csak a leginkább veszélyeztető fajok ellen használunk. Legegyszerűbb a módszert egy példán bemutatni.

Integrált védekezés a porvák (Dermestidae) ellen

- Gondos porszívózás a sarkokban, a helyiségek nyugodt zugaiban, ahol rovar vagy egérhullák, vagy más táplálék előfordulhat.
- A ragacsos lapú csapdákkal óvatosan kell bánni. Nagyobb áldozat (csótány, egér) sokáig ott felejtett tetemére röpülve érkezhethet a porva nőstény. Petéiből egész nemzedék fejlődhet ki, melynek néhány egyede, ugyancsak légi úton, biztonságosan távozhat. A gyakran ellenőrzött ragacsos lap jó, és ha az iratokat ilyennel vesszük körül, az odamászó lárváktól védjük.
- A nyílászárók csak szükség esetén legyenek nyitva.

- Az épület közelében ne legyenek elsősorban fehér és kék virágú fák és cserjék, mert ezeket különösen szeretik a porvák (például madárberkenye, gyöngyvessző, galagonya, ernyősvirágzatúak).
- A madárfészkeket, tollakat, tojásokat, madártetemeteket, korhadó anyagokat el kell távolítani az épületről és az épületből.
- A rágcsálókát távol kell tartani, fészkeiket, hulláikat ki kell takarítani.
- Ha rövid ideig ható vegyszerezést vetettünk be, az ellenőrzést (vagy a védekezést) néhány hét után meg kell ismételni, mert a viszonylag védett petékből, bábokból azóta ki kelhetnek állatok.
- A tartós hatású kontaktrovarirtó szerek kihelyezése az iratállomány körül (ajtók, ablakok, bútorok alja stb.) előnyös lehet.
- Fertőzés esetén zárt tárolókban a stripek jók lehetnek, de ne túl nagy töménységben használjuk, mert az iratanyagot károsíthatja a hatóanyag vagy származéka.

3.10. A levéltári anyag károsító tényezőinek és károsodásának összefoglalása

Az alábbi táblázat összefoglalja az egyes levéltári iratanyagok, valamint a nem papíralapú dokumentumok számára leginkább károsító környezeti tényezőket és a károsodásokat.

4. sz. táblázat

A levéltári anyag károsító tényezőinek és károsodásának összefoglalása

Anyag	Károsító tényezők	Károsodások
Pergamen	tartós nedvesség, baktériumok	hullámosodás, vetemedés
	Penészgombák, túlzott szárazság, hő	a festékek szétfolyása, ragadósság, szétmállás, színes foltok, keménység, merevség, zsugorodás, barnulás
Papír	tartós nedvesség, penész	ráncosodás, összetapadás, szétmállás, foltosodás
	szárazság, savak (lignin, kén-dioxid, tinta, fény hatására),	törékenység, repedezés barnulás, törékenység, kilyuka-

	oxidáció (lúgok, fémszennyezések és oxigén hatása), rovarok, rágcsálók, fény	dás, az írás mentén törékeny- ség, repedezés lyukak, hiányok, szétrágás sárgulás, törékenységi
Fényképeszeti anyagok	szakszerűtlen kezelés (hőhatás, karcolódás) nedvesség, penészgombák kén-hidrogén-gáz (levegőből), oxidáló- és redukálóanyagok, illékony vegyületek (lakkból, festékekből, tisztítószerkekből) fény	emulzió repedezése, kép deformálódása, törés, összetapadás emulzió leválása, vagy bomlása, matt, vagy színes foltosodás barna-fekete foltosodás, ezüstkiválás, elhalványodó, vagy színes foltok, zsugorodás, vetemedés, emulzió leválása
Hang- és videoszalagok	nyúlás, zsugorodás, kopás, külső mágneses tér, elektromos hatások (például villám)	hangminőség romlik zaj, áthatások a felvett jelek törlődnek
Tinták, festékek, nyomdafesték	fény, savak, lúgok víz, szerves oldószerek oxidáló és redukáló hatású anyagok (például klór, kén-hidrogén)	fakulás oldódás, mázolódás elhalványodás
Fa	nedvesség szárazság rovarok	korhadás repedezés lyukak, teljes szétesés
Bőr	sav + víz kén-dioxid + nedvesség, fény.	gyengülés, enyvesedés felszíni, majd teljes porlás.
	fém-szennyezések	vöröses szín, fakulás
	25°C fölötti hőmérséklet	kiszáradás, repedezés
Ragasztók enyv, keményítő	nedvesség, penészgombák, szárazság	kioldódás, lapok összetapadása, a ragasztó leépülése, repedezés
Műanyagok	fény (nem egyformán hat), oxigén, hő	sárgulás, törékenységi

4. Papíralapú levéltári iratok tömeges savtalanítása

4.1. A savak hatása a papírra és a savasság mérése

A savas eredetű papírkárosodás megrövidíti a dokumentumok élettartamát és így behatárolja használhatóságuk időtartamát. **A papír savasodása a gyártási folyamatból eredően egyrészt belső, másrészt a környezeti hatások miatt külső eredetű.** A 19. század második fele óta gyártott papírok a közelmúltig alkalmazott gyártási technológia révén savasak, ezért folyamatosan károsodnak. A papír szilárdsága az anyagösszetételtől és a tárolási körülményektől függően 50-150 éven belül annyira lecsökken, hogy törékennyé, használhatatlanná válik. Az ilyen dokumentum nem kutatható, mert darabokra törik, ha kézbe veszik.

A papír savasságának belső forrásai: a lignin fenolos csoportjai; a lignin, a cellulóz és a hemicellulóz foto oxidációjából származó kismolekulájú, savas lebomlási termékek; a kémiai feltárások során benne hagyott és az enyvező anyag szulfáttartalma; a timsós gyantaenyvezésből felszabaduló kénsav; a klóros fehérítés után az anyagban maradt klórból keletkező savas termékek stb.

A cellulóz kémiaiailag meglehetősen stabil, mivel a hosszú láncmolekulának csak egyik végén van egy ún. glükózidos OH-csoport, ami az oxidációért felelős. Ellenálló képessége azonban nem abszolút; bizonyos kémiai hatásokra a lánc elszakad, csökken a polimerizációs fok. A törékenységi állapot akkor jelentkezik, ha a polimerizációs fok 500 alá csökken; 200-as átlagos polimerizációs fokú cellulózt tartalmazó papír már egy hajtás következtében eltörik. Ez a lebomlási folyamat a könyvek, iratok belsejében anélkül is végbemehet, hogy használnánk azokat, mivel például a kén-dioxid gáz a csukott könyv vagy az egymásra rakott iratok lapjaiba is be tud hatolni.

A papír savasságának külső forrásai: a papír komponensei által a környezetből megkötött kén-dioxid, amely hidrogénhidakkal kötődik a cellulóz, a hemicellulóz és a lignin hidroxil-csoportjaihoz, egyéb poláris csoportjaihoz. A kén-dioxid és a belőle feloxidálódott kén-trioxid gázhalmazállapota miatt a felületről eltávozhat. A környezeti nedvességgel azonban kénsavat képez, ami azután bent marad a papírban. A kén-dioxid aktívabb kén-trioxiddá oxidálását a papíron lévő tinták vagy nyomdafestékek vastartalma, a pigmentek fémtartalma, a papírban előforduló vasnyomok erősen katalizálják, a nedves környezet pedig a kénsav képződését segíti elő.

Minél tisztább egy papír, azaz minél hozzáférhetőbbek a poláris csoportjai a kén-dioxid számára, annál több savas légszennyezőt köt meg a környezetből.

A lebomlás mellett a savak hatására képződött, módosított összetételű cellulóz-részek és a képződött új savak sárgás színe miatt a savas papír színe is megváltozik: sárgás-barnás lesz.

A savas tinták és festékek - ha több savat tartalmaztak, mint amennyit a papír közömbösíteni tud -, az írott, festett rész alatt elpusztítják a papírt, ami törékeny lesz, és sokszor kiesik ezeken a helyeken. Savtartalmuk továbbterjedhet a papírban, és átkerülhet a szomszédos lapokba is. Ennek hatására az itt lévő írás elhalványulhat és a papír meggyengülhet.

A hazai levéltárakban őrzött iratok mintegy kétharmada a múlt század második fele óta keletkezett, tehát a savasság miatt pusztulással fenyegetett papírra készült. Ezek megmentése a jövő kutatói számára csak mielőbbi, összehangolt intézkedésekkel lehetséges. Nyilvánvaló, hogy a kezelésre szoruló dokumentumok milliói a hagyományos, egyedi, kézi módszerekkel nem kezelhetők, mert a pusztulás üteme már régen meghaladta azt a szintet, hogy a restaurátorok legalább a legértékesebb darabokat megmentseék.

Az egyetlen hatékony megoldás egy olyan módszer alkalmazása, amellyel a papír dokumentumok nagy mennyiségben, biztonságosan, hatékonyan és gazdaságosan savtalaníthatók. **A savtalanítás** során a papírban lévő savakat semlegesítik, ugyanakkor a főlegbe bejuttatott lúgos anyag a későbbi savas hatások ellen is védelmet nyújt. **A megfelelő tárolási körülmények (hűvös, mérsékelten száraz, a szennyeződésektől megtisztított levegőjű, sötét raktár) természetesen elengedhetetlenek a károsító folyamatok sebességének csökkentésére.**

A papír összes savtartalmát a szabvány szerint készített vizes kivonatnak lúggal (0,1n nátrium-hidroxiddal) való titrálással lehet megmérni. A papír savasságának mértékét a pH-értékkel is ki lehet fejezni. Ennek közelítő mérésére szolgálnak az indikátor papírok, pontosabban mérhető elektromos pH-mérő műszerrel végzett felületi pH-méréssel, **a legpontosabb mérés pedig a hidegvizes kivonatban végzett pH-mérés (extrakciós mérés), pH-mérő műszerrel.** A restaurálási gyakorlatban a felületi mérést lehet csak elvégezni, mivel az extrakciós méréshez legalább 0,5 g papírt kell elroncsolni.

4.2. A savképződés megelőzése

A lehetőségeket és a teendőket a savforrások ismerete, és a reakciókkal kapcsolatos általános ismeretek szabják meg.

- Sav- és facsiszolatmentes, időálló papír gyártása, amelybe a savas alap- és segédanyagok nem kerülnek be, de tesznek bele meghatározott mennyiségű kalcium-karbonátot, töltőanyagként.
- Az erősen szennyezett levegőjű helyeken épült levéltárakba bejutó levegőt meg kell tisztítani az ártalmas szennyező anyagoktól.
- A lebegő szilárd részecskék kiszűrhetők, vagy elektrosztatikus úton kicsaphatók. Aktív szénen, vagy lúgos vízpermeten engedve át a beáramló levegőt, a kén-dioxid egy részét meg lehet kötni. Mindez a légkondicionálással együtt alkalmazható hatékonyan.
- A cellulóz savas hidrolízisének sebessége a hőmérséklet és a relatív légnedvesség tartalom emelkedés hatására nagyobb lesz. Ezért a minél alacsonyabb hőmérsékleten és nedvességtartalom mellett való raktározást kell előnyben részesíteni. A kutatóterem és a raktár között nem szabad nagy hőmérséklet különbségnek lenni.
- A savas, vagy savasodásra hajlamos papírokból készített dobozok, tékák, borítékok, elválasztó lapok a legjobb papírra írt dokumentumokat is károsítani tudják. Az időálló, savmentes pallium papírok, tékák, dobozok a dokumentumok élettartalmát kb. 200 évvel növelik meg.

4.3. Savtalanítás általában

A papír savasságának mértékét meg kell állapítani (meg kell mérni), és ha a pH-érték 5,5 alatt van, a papírt savtalanítani és semlegesíteni kell. A papíron végzett vizes kezelések (mosás, fehérítés) után is általában el kell végezni a semlegesítést, hogy az egyenetlenségek megszűnjenek, és egységes védő puffer (alkali maradék) alakuljon ki.

4.3.1. A savtalanítás/semlegesítés jelentősége és határai

A savtalanítás talán a legfontosabb eljárás a papír konzerválásában, de nem mindenható. Nem képes ugyanis csökkenteni a biológiai károsodás veszélyét, mivel - a lúgos közeget kedvelő bakté-

riumokon kívül - vannak olyan mikroszkopikus gombák is, amelyek lúgos közegben is jól megélnek; nem akadályozza meg az oxidatív és fotokémiai reakciókat, bár ezek savas termékeit a hátramaradó puffer-só közömbösíti, vagy megköti; a már törékennyé vált papírt nem erősíti meg és nem képes összekötni a szétvált papírdarabokat. **Ugyanakkor a károsító savas hidrolízist megállítja, és - ha a savtalanítást megfelelő anyaggal végzik - egy időre védettséget ad a papírnak a savas hatásokkal szemben.**

4.3.2. A savtalanító/semlegesítő/pufferképző eljárásokkal szemben támasztott követelmények

Egy hatékony savtalanító eljárásnak a következő igényeket kell kielégítenie:

- semlegesítsen minden savat a papírban;
- vagy ki lehessen mosni a savaniont, vagy az olyan formába kerüljön, ami stabil és nem oldódó;
- képződjék ártalmatlan, nem túlságosan lúgos pufferanyag, ami nem oldódik vízben, és a papír pH-értékét 7,0-8,0 között tartja;
- az eljárás legyen olcsó, egyszerűen kivitelezhető, esetleg gépesítésre is alkalmas;
- a használt anyagok és a technológia nem lehet ártalmas sem a dokumentumra, sem az emberre.

A papírban - a cellulóz bomlásából keletkező szerves savak mellett - leginkább a kénsav és a szulfonsavak halmozódhatnak föl. Ezek erős savak, amelyek csak erős lúgokkal közömbösíthetők úgy, hogy semleges kémhatással oldódó, vízben kimosható só keletkezzék. Mivel az erős lúgból visszamaradó főleg ártalmas is lehet, a lúgnak olyannak kell lennie, ami a levegő szén-dioxidjával könnyen átalakul közel semleges és vízben alig oldódó karbonátokká. Ezek a karbonátok a légkörből a papírba később bekerülő vagy a papírban később keletkező erős savakkal cserebomlási reakcióban megkötik a savakat. A savtalanító eljárások gyakorlati szempontú osztályozása az alkalmazott hatóanyag, ill. az oldószer fajtája szerinti csoportosításban:

- szilárd savtalanító anyag vivő közegben diszpergálva;
- szilárd anyagok vizes és nem-vizes oldatai
- gáz, vagy gőz-fázisú hatóanyag.

4.4. Tömeges savtalanítás

Az állományok használhatósága érdekében és a további károsodás megelőzésére több lehetőség van: a nagymértékben veszélyeztetett dokumentumok (például napilapok, facsiszoltos papírra készült egyéb nyomtatványok, kéziratok) mikrofilmmezése, digitalizálása - vagy a mikrofilmek digitalizálása - és az eredeti példány kivonása a forgalomból, vagy az eredeti, még nem nagymértékben gyengült, de savas dokumentumok (tömeges) savtalanítása és megerősítése. A tömeges savtalanítás és megerősítés azt jelenti, hogy a könyveket és iratköteteket azok szétszedése nélkül, bekötött formában, egyszerre több százas vagy több ezres adagokban, az egyes lapokat pedig szintén egyszerre nagy mennyiségben, vagy folyamatos üzemben, naponta több ezres, tízezres tételben kezelik. Ilyen kezelésekre alkalmas berendezések és eljárások az 1970-es évek óta működnek több országban (USA, Kanada, Németország, Hollandia, Svájc, Spanyolország, Belgium, Olaszország, Lengyelország), egyre kiterjedtebben, folyamatosan továbbfejlesztve, hatékonyabbá és biztonságosabbá téve a kezelési lehetőségeket. Magyarországon az Állambiztonsági Szolgálatok Történeti Levéltárában 2009 óta működik C900 típusú tömeges savtalanító berendezés. Éves kapacitása: 1 millió oldal savtalanítása és megerősítése.

A tömeges savtalanító eljárások többsége a már meggyengült papírt nem erősíti meg, tehát a kezelést csak olyan esetben érdemes elvégezni, amikor a papír károsodása még nem közelítette meg a törékenységi fokozatát. A savtalanítás hatására a papír élettartama azáltal nő többszörösére, hogy a károsodás átmenetileg megáll, vagy jelentősen lassul. Egyes módszerek - a még nem törékeny - papír megerősítését is célul tűzik ki. A tömeges savtalanítás egyaránt alkalmas a savas gyártási technológiával készült lignintartalmú és ligninmentes papírok kezelésére annak érdekében, hogy bennük a savak által katalizált bomlási folyamatokat - amelyek a papír gyengüléséhez, majd törékenyvé válásához vezetnek - hosszú időszakra megállítsa, vagy legalább lassítsa.

A levéltári anyagra elsősorban a vizes közegű „BCP” (Bückerburg Conservation Process) és a nem-vizes közegű „Papersave” eljárást alkalmazzák sikeresen. A BCP eljárás jelenleg még csak lapokra alkalmazható, de már hozzáférhető lesz a könyvek kezelésére alkalmas változat is. A Papersave eljárással iratokkal, könyvekkel megtöltött teljes dobozok savtalaníthatók.

5. sz. táblázat

A legfontosabb tömeges savtalanítási technológiák összefoglalása

Oldott formájú hatóanyag		Szilárd formájú hatóanyag
Nem-vizes oldat (szerves oldószer) (elárasztás az oldattal)	Vizes oldat (bemerítés az oldatba)	Szerves vivőfolyadékban elosztatva (elárasztás vagy bemerítés)
Papersave eljárás és változatai (Németország: Battelle; Zentrum für Bucherhaltung, Lipcse; Svájc: Nitrochemie, Wimmis)	Bückerburgi eljárás (Németország: Neschen, Schempp Conservation Company)	Bookkeeper eljárás (USA és Hollandia: Preservation Technology)
CSC Book Saver eljárás (Conservación de Sustratos Celulósicos, Spanyolország)		

A Bückerburgi eljárás csak egyes lapokhoz, a többi kötött és kötés nélküli könyvekhez, valamint egyes lapokhoz egyaránt használható. Ezek azok az eljárások amelyek megfelelnek annak a követelménynek, hogy sem a használt anyagok, sem a kezelés körülményei nem károsítják a dokumentumok papírját és író/nyomtató-anyagait és festékeit. Az eljárásokat alkalmazó cégek logisztikai és nyilvántartási rendszerének biztosítania kell, hogy a dokumentumok a szállítás és a kezelés során fizikailag ne sérüljenek, ne vesszenek el és az egyes szállítmányok integritása a visszaszállításig fennmaradjon. **A következőkben a fenti táblázatban közölt tömeges savtalanító eljárások közül a három legelterjedtebbet ismertetjük részletesebben is.**

4.4.1. Papersave Swiss eljárás

A svájci Wimmis-ben működő berendezésben mindenfajta savas könyvtári és levéltári dokumentumot lehet savtalanítani; a levéltári iratokat előválogatás nélkül, eredeti dobozaikban hagyva, fémhálós kosarakban tolják be a kezelő kamrákba.

Itt először 48 órás előszárítással a papír víztartalmát 1% alá csökkentik, majd elárasztják a kezelendő

anyagot egy magnézium-vegyület szerves oldószeres oldatával. Az oldószer teljesen inert, azaz nem reagál semmilyen más anyaggal, és nem is oldja föl a könyvek és kötésük anyagait, az iratok tintáit, festékeit vagy a grafikai és fényképészeti anyagokat. A szükséges kezelési idő után 24 órás utószáritással eltávolítják az oldószer összes maradékát. Ezután következik egy 3-4 hétig tartó kondicionálás, melynek során megfelelő hőmérsékletű és nedvességtartalmú levegőben a papír visszanyeri 5-8%-os víztartalmát, a papírban főlegben maradt magnézium-vegyületből pedig a levegő szén-dioxid tartalmával létrejön a szükséges mennyiségű magnézium-karbonát, mint a később képződő savakkal szembeni védőanyag. A kezelőkamrákban uralkodó körülmények megfigyelését és a kezelés irányítását természetesen számítógéppel vezérlik.

4.4.2. Bückeburg eljárás

Az elsősorban levéltárakból savtalanításra küldött iratok előkészítését a Neschen cég által működtetett savtalanító állomásokon végzik. Az előkészítés az állapotleírás és kezelési terv elkészítését, a főlegleges vagy károsító anyagok (például fémek, gumi) eltávolítását, szükség esetén a lapok simítását, a számozást és a csak kézzel savtalanítható lapok kiválogatását jelenti.

A Neschen vállalat kétféle méretű és kapacitású, de azonos eljárással működő berendezést gyárt, üzemeltet és forgalmaz. A legnagyobb a CoMa3 névre hallgató berendezés 2001 óta működik Németországban a Berlin melletti Dahlwitz-Hoppegartenben, a C900 jelű kis méretű, kompakt, könnyen kezelhető berendezés (24. és 25. kép) pedig Európában már több helyen (Prága, Varsó, Berlin) és Magyarországon is (Állambiztonsági Szolgálatok Történeti Levéltára).



24. kép



25. kép

Az A4-es méretű iratból négy helyezhető egymás mellé a C900-as gép szállítószitájára. A bückeburgi eljárás jellemzője a három, vizes oldatban történő kezelés: az oldódó tinták és festékek rögzítése, a savtalanítás és a papír megerősítése vízzeloldható metil-cellulózzal. A C900-as berendezés kezelő szakaszában egy fürdőben egyesítették a három kezelést, amelyek korábban három egymást követő lépésben történtek. A papír savtalanítása és megerősítése csak akkor lehetséges, ha a papír még nem vált törékennyé. A kezelési idő kb. három perc, ezután a forgó kefék segítségével a lapokat a szárítókamrába továbbítják. A lapok szárítása ebben a kamrában történik 50°C-os levegővel, kb. négy perc alatt. A megszáradt lapok összegyűjthetők vagy szükség esetén préssel simíthatók. A CoMa3 gép kapacitása három műszakos használat mellett 13,5 millió A4-es irat évenként; a C900-as berendezéssel pedig óránként kb. 400 A4-es lapot lehet kezelni. A bückeburgi eljárás eddig az egyetlen, amely a savtalanítással egy lépésben a papír bizonyos fokú erősítését is elvégzi.

4.4.3. Bookkeeper eljárás

A Bookkeeper eljárás alkalmazása is teljesen zárt folyamatban történik, szigorú csomagolási, szállítási, adatfelvételi és kezelési szabályok szerint. Az eljárás kezelő tartályai henger alakúak, a könyvek kissé szétnyitva, álló helyzetben lamellák közé rögzítve kerülnek a tartályba (26. kép).



26. kép

A Bookkeeper eljárás során savtalanító szerként alkalmazott magnézium-vegyület – ez esetben magnézium-oxid – mikronnál kisebb szilárd szemcsék formájában kerül a papírra és egy szállítófolyadék segítségével a papír belsejébe. A szállító folyadék egyáltalán nem vesz részt a folyamatban, teljesen visszanyerhető, és nincs hatással sem a dokumentumok anyagaira és szerkezetére, sem a környezetre vagy az emberekre. A szilárd magnézium-oxid egy része a papír víztartalmában feloldódik, és a savak közömbösítésére alkalmas magnézium-hidroxid keletkezik belőle.

Az egylapos dokumentumokat ládákból helyezik a kezelő tartályba, a nagyméretű lapokat pedig kompresszorral ellátott permetező készülékkel kezelik. Az eljárásban lejátszódó vegyi folyamat egyszerűségének köszönhetően a Bookkeeper kezelő egységei is egyszerűek, működésük veszélytelen, a kezelendő anyag mérete, jellege és mennyisége szerint rugalmasan alakíthatók és variálhatók. A teljes kezelési idő rövidebbé következtében az egy dokumentumra jutó kezelési idő is rövid, annak ellenére, hogy az egyszerre a készülékbe helyezhető mennyiség nagyságrendekkel kisebb mint például a Papersave eljárásban.

5. Levéltári épületek tervezésének állományvédelmi szempontjai

5.1. Általános szempontok

Az új, felújított vagy átalakított levéltári épület legalább **40-50 évre biztosítson elegendő helyet** a levéltári iratok számára, figyelembe véve a rendszeres gyarapodást, és legyen lehetőség későbbi bővítésre is. Az építési telek, illetve a levéltári célra átalakítandó épület **kiválasztásakor kiemelten kell vizsgálni a levegő minőségét, a környezeti veszélyeket (árvíz és egyéb vízkárok, talajmozgás).** Kerülni kell a nagy forgalmú helyeket, iparterületek, repülőterek környékét, a tűz- és robbanásveszélyes környezetet, a szennyezett talajú (feltöltött) területeket, a rágszálókat, rovarokat vonzó térségek, épületek közelségét. Az épület raktárhelyiségei biztosítsák az előírt követelményeket a levéltári iratok megőrzéséhez. **A tervezés időszakában messzemenően figyelembe kell venni a levéltári állományvédelem szempontjait,** amit a kivitelezés alatt is folyamatosan kontrollálni, érvényesíteni kell. A papíralapú iratok nagy súlya miatt meg kell vizsgálni az átalakításra kiszemelt épület teherbírását, esetleges statikai megerősítésének lehetőségét, annak költségeit. **A födémek számára statikus állványok esetén 1100 kg/m^2 , gördülő állványzatnál 1500 kg/m^2 a teherbírási érték.**

5.2. Az épület kialakításának szempontjai

A raktárak, a munkavégzésre szolgáló területek (munkaszobák, rendezőhelyiségek, műhelyek), valamint a nyilvános terek (kutatóterem, kiállító terem stb.) **jól különüljenek el egymástól.** A raktárak tervezésekor, átépítésekor **a természetes fényt lehetőség szerint ki kell zárni.** Ezért legjobb, ha a raktárnak nincs ablaka, vagy az kisméretű, és tájolása nem teszi lehetővé a napfény közvetlen bejutását. A raktári ablakok, valamint a munkaszobák, rendezőhelyiségek, műhelyek és kutatótermek ablakainak **árnyékolásáról megfelelő technikával gondoskodni kell** (redőny, spaletta, roló, UV-szűrő fólia, függöny). A raktári helyiség legyen felszerelve áramtalanításra szolgáló kapcsolóval és biztonsági ajtó- és ablakzárakkal, valamint jelzőberendezésekkel (tűz és behatolás ellen is). Az ideális raktárhelyiség ajtaja belső térre nyílik (nem udvarra vagy utcára).

Az épületen belüli hőmérséklet és relatív páratartalom szabályozásának optimális módja a klimatizálás. Ennek hiányában olyan építészeti megoldásokra, szigetelésre kell törekedni, amivel biztosítható az egyenletes és megfelelő klimatikus környezet. **A fal anyaga** megfelelő, ha a külső

hőmérséklet- és páratartalom-ingadozásokat a terem belsejében képes csökkenteni. E tekintetben az **égetett tégl a legmegfelelőbb**, ami porózus szerkezetével képes a felesleges vizet felvenni, illetve kiszáradás esetén nedvességet kibocsátani. **Vakolatnak a mészhabarc, festésnek a meszelés a legjobb**, mert légáteresztő és fertőtlenítő is egyben. A raktárakhoz kapcsolódjon az iratok portalanítása-
ra, szárítására, valamint a **fertőzött iratok elkülönítésére alkalmas helyiség**, továbbá az iratok be-
szállítására alkalmas **fedett kocs beálló**.

A levéltári iratok épületen belüli szállítására szolgáló útvonalakon **a padlózat legyen egyenletes, csúszásmentes, küszöb nélküli**. A szintkülönbségek áthidalására szolgáló lejtő ne legyen 10%-osnál meredekebb. A szintek közötti szállításához **legalább 600 kg teherbírású teherlift** álljon rendelkezésre. A raktárak padozata legyen vízzáró, földfelszín alatti raktárak esetén az oldalfalak is. Esetleges vízbetörésre számítva, legyen megoldva a vízelvezetés. **A burkolat a szállítási igénybevételt jól bíró, könnyen takarítható legyen** (öntött műgyanta, kerámia, műkő).

A környezeti stabilitás érdekében a jelentősen eltérő klímájú helyiségeket **zsilipekkel** (közbülső terekkel) kell elválasztani. **A raktárakban nem húzódhat nyomás alatti vízvezeték, szennyvíz elvezető cső**. A vezetékek ki- és bevezető pontjait a rágcsálók, rovarok ellen tömíteni kell. A szellőzőnyílásokat hálóval kell ellátni. Kerülni kell álmennyezetek alkalmazását.

A beszállított iratok átmeneti tárolására megfelelő méretű helyiséget (27. kép), szükség szerinti portalanításához pedig portalanító helyiséget (28. kép) kell kialakítani.



27. kép



28. kép

Levéltári épületek, raktárak céljára tervezhető korszerű épület típus az ú.n. passzívház, az energiatá-

karékos épületekre alkalmazott német minősítési rendszer. A passzívház definíciója (Definition of Passive House): Olyan épület, amelyben a kényelmes hőmérséklet fenntartása (ISO 7730) megoldható kizárólag a levegő frissen tartásához (DIN 1946) megmozgatott légtömeg utánfűtésével vagy utánhűtésével, további levegő visszaforgatása nélkül. A passzívházak tervezését pontosan lefektetett elvek és paraméterek szerint végzik.

Levéltári épületek tervezésénél minden esetben - már a helyszín kiválasztásánál és a tervezés kezdeti szakaszában - be kell vonni a munkába állományvédelmi szakembert.

Új épületek, helyiségek használatbavétele előtt meg kell várni a belső környezeti viszonyok stabilizálódását. Ajánlott idő a munkák típusától függően **4-12 hónap**, az épületben, helyiségben elvégzett munkák (aljzat, burkolat, festés) függvényében.

6. Raktárhelyiségekkel szemben támasztott követelmények

6.1. Raktárak berendezése, takarítása

A raktárhelyiséget csak a levéltári iratok elhelyezésére szabad használni. Egyidejűleg nem használhatók munkaszobaként, műhelyként vagy más célú raktárként (bútor, irodaszer, vegyszer, informatikai eszköz, stb.)

Az iratanyag elhelyezésére szolgáló raktárak általános állapotát rendszeresen ellenőrizni kell, mely feladat minden, az adott raktárban dolgozó munkatársat érint. Különös figyelmet érdemelnek a klimatikus körülmények, a takarítás, és épület-karbantartás, valamint az esetleges fertőzést felderítő rendszeres ellenőrzés, beleértve a rovar- és rágcsálócsapdák elhelyezését is.

A raktárak takarítását csak hozzáértő személyzet végezheti. Külső vállalkozó megbízása esetén elengedhetetlen a dolgozók megfelelő oktatása és munkájuk ellenőrzése. A takarítás egyik legfőbb célja a por eltávolítása és visszaülepedésének megakadályozása. Ehhez speciális szűrőberendezéssel (például HEPA-szűrő) ellátott porszívó és takarítógép szükséges, amely a legkisebb anyagrészecskéket, mikroorganizmusokat is kiszűri. Az irattároló dobozok, iratcsomók és kötetek portalanítása is porszívóval a legeredményesebb, amit azonban körültekintéssel kell végezni. Legmegfelelőbb erre a célra a puha kefével ellátott, szabályozható szíváserősségű porszívó. Sérült vagy sérülékeny dokumentumok esetén sűrű szövésű műanyag háló használata javasolt. A portalanítást végzőnél egyéni védőfelszerelés (zárt öltözet, védőkesztyű, védőszemüveg, légzésvédő álarc) szükséges. Nedves takarítást, a levéltári anyagot nem károsító, az élelmiszeripari normáknak megfelelő tisztítószer híg vizes oldatával kell végezni. (ammónia, ecetes víz, sósav nem használható.) Az alsó polcokon lévő anyagokra fokozott figyelmet kell fordítani.

6.1.1. Állványzat

A levéltári anyag raktári egységeinek megfelelő elhelyezése érdekében a raktárhelyiséget elsősorban állványokkal kell felszerelni. A célnak leginkább a **fém**ből készült, **kalapácsolakkal vagy égetett zománccal bevont, rögzített vagy mozgatható** (tömör, mobil) állványok felelnek meg. Az állványzat magassága lehetőleg **ne haladja meg a 2,2 m-t. Ha a helyiség adottságai 4 m-nél magasabb,**

rögzített állványzat felszerelését is lehetővé teszik, **osztófödém vagy galéria építése javasolt**. A magasabb polcokon lévő raktári egységek mozgatásához a raktárakat stabil, **biztonságos létrákkal kell ellátni**.

Az állványzatnak megfelelően erősnek kell lennie, hogy a terhelést elbírja. **A terhelhetőség minimum 100 kg/polcfolyóméter legyen**. Legyen lehetőség utólag betolható polcmerevítőkkel való megerősítésre, amivel minimum 150 kg/polcfolyóméter terhelés biztosítható. A polcoknak tartósnak, tűzállónak, valamint korrózió-, kopás- és ütésállóknak kell lennie, semmiképpen nem károsíthatja az iratokat és a dolgozókat. **Kerüljük a fából készült állványok alkalmazását**.

Az állványzat ésszerű helykihasználással és biztonságosan tegye lehetővé a raktári egységek tárolását, könnyű kiemelését és visszahelyezését. Ennek érdekében a függőleges tagok és a rögzítések legyenek elég erősek ahhoz, hogy elbírják a polcsor teljes terhelhetőségét. A polcok magassága legyen könnyen állítható, azok mélysége (rövidebb oldalának hossza) akkora legyen, hogy a raktári egységek ne nyúljanak túl a polc szélein. A polcok szélessége tegye lehetővé, hogy a raktári egységek csak annyira szorosan helyezkedjenek el egymás mellett, hogy az ne akadályozza könnyű mozgatásukat és az állványzaton ne legyenek éles peremek, kiálló sarkok.

A levegő szabad áramlása érdekében **a polcrendszernek ne legyen zárt oldala, hátfala**. Ne érintkezzen közvetlenül a raktár falával. **Az állványzat alsó polca és a padló között legalább 15 cm-es rést kell hagyni** (erre egyébként a takaríthatóság szempontjából is szükség van), az állványzat felső polca (vagy záró eleme) a mennyezettől kellő távolságra legyen (a távolság meghatározásakor a légmozgáson túl, a mennyezeten elhelyezett világítótestek hőkibocsátását is figyelembe kell venni) és a mozgatható állványok egyes egységei között is legalább 15 cm-es rést kell hagyni.

A rögzített állványok raktáron belüli elrendezésekor állványpárokat, az állványpárokból a legalább 1,2 m széles fő közlekedési folyosóra merőlegesen állványsorokat kell kialakítani. Az állványsorok közötti távolság meghatározásakor az állványzat magasságát, valamint raktári egységek sérülésmentes mozgatásának szempontjait kell figyelembe venni. **A 2,2 m-nél nem magasabb állványok esetében a térköz nem lehet kisebb 0,8 m-nél**.

Ügyelni kell arra, hogy az épület külső falával párhuzamos állványokat közlekedési folyosó válassza

el a faltól, az épület külső falára merőlegesen elhelyezett állványokat legalább akkora térköz válassza el a faltól, amely még megfelelően takarítható. A válaszfalak melletti állványokon lévő **raktári egységek a fallal ne érintkezzenek, attól legalább 15 cm távolságra legyenek**. Az állványokat a sorok végén az iratok kidőlését megakadályozó tartozékokkal kell ellátni. Az iratok eldőlését beállítható oldaltámaszokkal kell gátolni.

A polcok méretezése a szabvány méretű irattároló dobozok (A4, A3) méretéhez igazodjon. A polcoknak a tárolt iratokat teljes felületükön alá kell támasztaniuk. Ha a raktárhelyiség mérete ezt indokolja, az állványpárokat - tűzvédelmi okokból - ötös, hatos szakaszonként szilárd fémlappal kell elválasztani egymástól.

Az állványzat lehet statikus vagy gördíthető (29. kép), ez utóbbi helytakarékos. Gördíthető állványzatoknál ügyelni kell arra, hogy a polcokról ne nyúljon ki az irat (doboz), mert akkor az összezáruló állványsorok közé szorul. Nagyméretű iratok, térképek, tervrajzok tárolására célszerű fémből készült fiókos szekrényeket alkalmazni (30. kép). A fiókok legyenek könnyen mozgathatók, kihúzhatók a kicsúszás veszélye nélkül. Függetlenül attól, hogy milyen dokumentum tárolására használják, **a fiókos szekrény 140 cm-nél lehetőleg ne legyen magasabb**, egynél több fiókját egyszerre ne lehessen kihúzni; alsó fiókja legyen legalább 15 cm-re a padlószinttől; a fiókok mozgatása könnyű legyen; fiókjai jól záródjanak, és nyitáskor ne tudjanak lebillenni.



A tekercsben tárolt dokumentumokhoz megfelelően kialakított állványzat szükséges (30. kép).

Régi kialakítású, faállványokkal berendezett raktár esetében évente legalább egyszer ellenőrizni kell a fa állapotát, az állványok szilárdságát, teherbíró képességét, és gondoskodni kell a faállványzat használatával együtt járó kockázatok (tűzveszély, szuvasodás veszélye) csökkentéséről.

6.1.2. Egyéb raktári berendezések, szállítóeszközök

A raktári munkához szükség van biztonságos támasztékú létrákra, fellépőkre, lehajtható- és kihúzható asztalokra. A polcokról leemelt raktári egységek biztonságos kezeléséhez könnyen elérhető távolságban **alkalmas lerakó felületet kell biztosítani (munkaasztalt, az állványzatba épített, kihúzható vagy lehajtható munkalapot).**

Raktáron belüli vagy raktárak, kutatóterem, munkaszobák közötti szállításhoz szükséges eszközök **a raktári kocsik, melyek munkafelületként is használhatók.** Célszerű a fékezhető bolygókerekekkel rendelkező kocsik használata. A raktári kocsi mérete és formája tegye lehetővé a rajta szállított dokumentumok teljes felületű alátámasztását; legyen felszerelve rögzítő fékkel és ne tartalmazzon kétónél több polcot. A raktári kocsinak legyen pereme abban az esetben, ha a szállítás útvonalán szintkülönbség van, illetve akkor, ha kisméretű dokumentumok (például mikrofilmek) szállítására használják. Tekercselt lapok szállításához célszerű homorú felületű kocsit használni. Nagyméretű raktári egységek (tékába helyezett térképek, tervrajzok) szállítására alacsony kivitelű, oldallappal felszerelt, álló helyzetű kocsi ajánlott.

A függőleges raktárszintek, emeletek közötti szállításhoz megfelelő teherbírású (legalább 600 kg) és méretű lift szükséges. Épületen kívüli iratszállításhoz zárt szekrényű kocsit kell alkalmazni, amelyben hevederekkel, támasztékokkal kell biztosítani az iratok stabilitását.

6.2. Raktári klimatikus körülmények

6.2.1. Klimatizált raktár

A levéltári iratok hosszú távú megőrzése érdekében ajánlott optimális raktári paramétereket (hőmérséklet, páratartalom) stabilan, ingadozások nélkül, a raktári levegő klimatizálásával lehet a legoptimálisabban biztosítani. **Klimatizáció alatt a hőmérséklet és a relatív páratartalom együttes beállítását értjük.** A klimatizálást a raktárak számához, méretéhez, elhelyezkedéséhez illően kialakított gépészeti berendezéssel lehet megoldani. Ennek fenntartása, üzemeltetése költséges, a levéltár részére rendszeres kiadásokkal jár.

Annak érdekében, hogy a raktárba betáplált levegő teljes körűen kezelhető legyen, **a klímaberendezésnek rendelkeznie kell hűtő-, fűtő-, párásító- és páramentesítő funkcióval.** Ezen kívül természetesen megfelelő **levegőszűrőket is be kell építeni,** amelyeket megfelelő időközönként cserélni kell. **Optimális a szűrés akkor, ha kémiai szűrőket is alkalmazunk,** a külső levegőben lévő kén-dioxid, nitrogén-oxid(ok) és egyéb káros anyagok megkötésére.

Az ideális hőmérséklet-páratartalom értékek tartását számítógépes program által vezérelt rendszer irányítja, amely a beállított értékpárnak megfelelően szabályozza a hűtő- vagy fűtő, illetve a párásító- vagy páramentesítő egységeket. A klímaberendezés működtethető folyamatosan (éjjel-nappal), vagy szakaszosan (például munkaidőben). A folyamatos raktári mérések alapján lehet eldönteni, hogy az adott helyszínen milyen megoldás célravezető. Mivel klimatizáció esetén légfrissítés is van, természetesen más szellőztetésre nincs szükség.

6.2.2. Nem klimatizált raktár

Ha nincs klimatizáció, akkor a raktár fokozottan ki van téve a környezeti hatásoknak. Annak érdekében, hogy a lehetséges legjobb körülményeket érjük el, és ne kövesünk el olyan hibát, amivel rontunk az egyébként sem ideális helyzeten, figyelembe kell venni néhány szabályt és lehetőséget.

Zárt térben a hőmérséklet és a relatív páratartalom egymással fordítottan arányos. Tehát a hőmérséklet emelkedésével csökken a páratartalom, az ajánlott alsó határérték alá süllyedve a papíriratok kiszáradása következik be. A hőmérséklet csökkenésével pedig megnő a páratartalom, ami a felső határérték fölé emelkedve a penészveszély megjelenésével jár. A fűtési időszakban a beállított, szabályozott fűtéssel alakítható ki a közelítően jó páratartalom. **A fűtést az iratok által megkívánt, és**

nem a kényelmes raktári munkavégzést szem előtt tartó értékhez kell igazítani. Ügyelni kell arra, hogy ne fűtsük túl a raktárakat, mert az fokozatos páratartalom csökkenést okoz, ami a fűtési szezon végére kritikusan alacsony lehet.

Az optimális tartománytól kevéssel eltérő, de stabil paraméterek jobb körülményeket biztosítanak, mint a rövid távú, gyors változások, kilengések. Ezért kerülni kell a fűtés szabályozásában történő drasztikus beavatkozásokat. **A légcserét tudatos szellőztetéssel kell biztosítani, ezért olyan szellőztetési időpontot kell választani, amikor az időjárási paraméterek közel vannak a raktári paraméterekhez.** Télen a déli-, nyáron a kora reggeli órákban szellőztessünk, vegyük figyelembe a raktári ablakok tájolását is. Ne szellőztessünk csapadékos, túl meleg vagy hideg időben. A szellőztetés rövid és intenzív legyen.

Azzal is számolni kell, hogy az épületen belül is keletkeznek olyan károsító gázok a különböző anyagok (friss építő- és burkoló anyagok, festékek) és eszközök (fénymásoló, takarító-berendezések, eszközök) használata által, amelyek miatt a légcseré (szellőztetés) indokolt lehet.

Nedves helyeken, például beázás esetén csak átmeneti megoldást jelenthet a levegőszárítók működtetése.

7. A raktári paraméterek mérésének technikája

7.1. Hőmérséklet és páratartalom mérése

A raktári paraméterek, különösen a hőmérséklet és páratartalom monitorozása alapvető feltétele annak, hogy állandó, napra kész, valamint éves viszonylatban is értékelhető képet kapjunk az aktuális helyzetről és a változásokról. Csak így tudjuk megtenni a szükséges beavatkozásokat. A mért adatokat rögzíteni, dokumentálni kell a visszakereshetőség érdekében, ezért **a legjobb megoldás az adatgyűjtős mérőműszerek (dataloggerek) alkalmazása.**

A mérőműszereket úgy kell a raktárakban elhelyezni, hogy azok - főleg akkor, ha raktáranként egy-egy műszerre van lehetőség - a raktár egészére jellemző értékeket mérjenek. Több műszer esetén lehetőség van a raktár kritikus pontjain (ablak mellett, nyirkos fal közelében, stb.) való mérésre is. **Ne helyezzük a műszereket közvetlenül a falra. Legjobb megoldás, ha a polcrendszeren rögzítjük,** olyan pozícióban, ahol biztonságban van és a munkát sem zavarja.

Nem folyamatos mérés esetén a mért adatokat célszerű naponta kétszer, reggel és kora délután azonos időben leolvasni és rögzíteni. Ha erre nincs mód, akkor a kora délutáni mérést választjuk.

A műszereket rendszeresen (évenként) kalibrálni/kalibráltatni kell. Ellenkező esetben egy idő után hamis adatokat kapunk, elsősorban a páratartalom vonatkozásában. Ha olyan műszert vásárolunk, amelyet nem lehet „házilag“ kalibrálni, akkor vegyük figyelembe azt, hogy annak rendszeres költségei lesznek.

A hőmérséklet és a páratartalom raktáron belüli optimalizálása a levéltári iratok hosszú távú megőrzésének egyik alapvető feltétele. Rendszeres és pontos mérésükkel, és a mért adatok szisztematikus rendezésével hosszú távon képet kaphatunk a raktári klimatikus körülmények stabilitásáról, változásáról, az optimálistól való eltéréséről, és ezek ismeretében meg tudjuk határozni a helyzet javításához szükséges lépéseket.

A hőmérséklet (T) mértékegysége a °C, a légnedvességet pedig a relatív páratartalommal (RH) fejez-

zük ki, amit %-ban mérünk. **Zárt térben (egy raktárhelyiség annak tekinthető) a hőmérséklet és a relatív páratartalom egymással ellentétes irányban elmozduló, tehát fordított arányban álló paraméterek.**

Az egységnyi levegőmintában található vízgőz mennyiségének meghatározására az abszolút- és relatív páratartalom (nedvességtartalom) fogalmait használjuk.

Az abszolút páratartalom (AH) az egységnyi térfogatú levegőben található teljes vízpáramennyiség, mértékegysége g/cm^3 . Adott hőmérsékleten és nyomáson, egységnyi térfogatú levegő csak meghatározott mennyiségű vizet képes felvenni. Ha a maximális mennyiséget felvette, telítetté válik. A meleg levegő több vizet tartalmazhat, mint a hideg, ezért abszolút páratartalma nagyobb lehet. Ha a vízgőzzel telített levegő hőmérsékletét csökkentjük, vagy nyomását növeljük, pára csapódik ki belőle. A relatív páratartalom (RH) az adott körülmények közötti telítettségi mennyiséghez viszonyított nedvességtartalom %-ban megadott értéke. Az egyszerűség érdekében a gyakorlatban a relatív páratartalommal számolunk, mérőműszereink is ennek megfelelően %-ban kifejezett értékeket mutatnak.

7.2. Hőmérséklet- és páratartalommérő műszerek

7.2.1. Analóg mérőműszerek

A hőmérséklet és a páratartalom mérésére különféle hordozható vagy rögzíthető mérőműszereket használhatunk. Általában a két paramétert ugyanazon műszerrel lehet mérni. A műszerek lehetnek analóg vagy digitális megoldásúak. **Az analóg műszerek közül legelterjedtebbek a hőmérséklet és relatív páratartalmat egyaránt mérő termohigrométerek (31. kép). Előnyük az olcsóságuk és az egyszerű kezelésük,** kalibrálhatóságuk. Egy hiteles műszerhez lehet beállítani őket, a termohigrométer oldalán található csavar segítségével. **Hátrányuk a pontatlanság,** páratartalom tekintetében gyorsan és **könnyen elállítódnak,** gyakran (fél évenként) kell újrakalibrálni.

A termohigrográf (32. kép) a mért hőmérséklet és páratartalom adatokat egy forgó hengerre erősített **papírra rajzolja,** amelyen napi-, heti- vagy havi időintervallumot lehet beállítani. Az így készülő diagrammal a termohigrográf tulajdonképpen egy analóg adatgyűjtős műszer. **Hátránya a** termohigrométeréhez hasonló, továbbá a nehézkes kezelésből adódó **hibalehetőségek, pontatlanság-**

gok. Az analóg műszereket ma már igyekszünk kivonni a használatból, és helyettük digitális, elsősorban adatgyűjtős műszereket alkalmazunk.



31. kép Termohigrométer



32. kép Termohigrográf

7.2.2. Digitális adatgyűjtős mérőműszerek (dataloggerek)

Hőmérséklet és páratartalom mérésére egyaránt alkalmas, memóriával rendelkező műszerek.

A dataloggerek (33. és 34. kép) folyamatos mérést végeznek, az adatokat pedig általában szabadon megválasztott időközönként mentik a memóriájukba. Így a raktárba kihelyezett műszerrel folyamatosan monitorozni lehet a paramétereket, a gyűjtött adatokat pedig számítógépre töltve tetszés szerint rendezhetjük, grafikusan megjeleníthetjük, exportálhatjuk excel táblázatba, több műszer adatait közös diagramba rendezhetjük.

A dataloggereket rendszeresen, fél-, de legalább egy évente kalibrálni kell. A legtöbb típusnál nincs mód „háziilag” kalibrációra, hanem általában a forgalmazóhoz kell azokat beadni, aminek természetesen költség vonzata van. Kényszerű megoldásként, ha valamilyen módon rendelkezésre áll hiteles műszer, annak beállításához igazítható a kalibrálandó készülék, és az eltérést figyelembe véve lehet a következő időszakban a mért adatokat értékelni.



33. kép Datalogger 1



34. kép Datalogger 2

7.3. A műszerek raktári elhelyezése, a mérés elvégzése

Mobilitás tekintetében a műszer lehet hordozható (kézi-) vagy rögzített. Valamennyi típus esetében közös és nagyon fontos feladat a raktári kihelyezés módja, a mérőhely megválasztása, hordozható műszereknél pedig a mérés megfelelő végrehajtása.

Rögzített raktári kihelyezés esetén mindig olyan helyet válasszunk, ahol sem a műszer nem akadályozza a raktári munkavégzést, például a polcokról való le- és felpakolást és a műszer sincs kitéve sérülésnek. **Megfelelő hely a polcok vége, kb. 2 méter magasságban.** El kell dönteni, hogy a raktár átlagos, jellemző paramétereit akarjuk mérni, vagy szükség esetén inkább a raktár kritikus részét, oldalát, hő- vagy páratérhelés szempontjából veszélyeztetett részét stb., és az elhelyezést ennek megfelelően kell megválasztani.

Hordozható műszerek használata esetén - mivel a műszert csak a mérés idejére visszük a helyszínre - elég időt kell biztosítani arra, hogy „beálljon“ és a valós adatokat mérje. **Komoly hiba és jelentős eltérést eredményez, ha a kézi műszert testünkhöz, arcunkhoz közel tartva végezzük el a mérést.**

7.4. A mért adatok feldolgozása

Dataloggeres mérések esetén a műszereken általában szabadon meg lehet választani a mért adatok memóriába történő eltárolásának időközét. A rövid távú változások követése érdekében ajánlott az

egy óránként gyűjtött adatok elmentése, de az éves értékelésnél vagy a hosszú távú tendenciák megállapításához elegendő a ritkább, napi kétszeri adatok kiszűrése. **Javasolt egy kora reggeli adat és egy kora délutáni adat**, illetve mérési időpont kiválasztása a napi minimum és maximum hőmérséklet követésére.

Nem dataloggeres (analóg műszer vagy kézi digitális műszer) **mérések esetén is** - amennyiben megoldható - **javasolt a napi kétszeri mérés**. A raktár szellőztetésének idejét ne kössük össze a kézi mérések idejével, mert az összességében hamis képet fog adni. (A szellőztetéseket mindig a külső időjárási viszonyokhoz igazítsuk. Akkor szellőztessünk, amikor a külső és a belső paraméterek között nincs nagy eltérés.)

A dataloggerekkel végzett mérések adatainak feldolgozása értelemszerűen számítógépen történik. Az adatok rendezésére is számítógépes megoldások állnak rendelkezésre. Nem adatgyűjtős műszerekkel végzett mérések esetén is rendezni kell a mért adatokat. Célszerű itt is a táblázatos adatkezelés, és a számítógépes feldolgozás, nyilvántartás.

A mért raktári adatok feldolgozásánál havi- és éves időintervallumokat ajánlott alkalmazni. Ezekből jól nyomon lehet követni a rövidebb és hosszabb távú változásokat, az évszakok szerinti jellemzőket, a tendenciákat. Az adatokból mindenképpen ajánlott nyilvántartani a szélsőségeket, tehát a hőmérsékleti és páratartalom maximumokat, minimumokat. Jellemző lehet a raktárra a minimumok és maximumok évszak- vagy napszak szerinti eloszlása. A szélső adatokon kívül természetesen lehet átlagértékeket is számolni, azonban ezek nem biztos, hogy jellemzik a raktár állapotát, problémáját. Adott esetben az átlagértékek megfelelő képet adhatnak a raktár klimatikus helyzetéről, de a szélsőségekből kiderülhet, hogy egyes időszakokban komoly kilengések vannak.

Az adatok értékelésénél a kilengések mellett figyelni kell a rövid távú (napi, heti) változásokra. **A paraméterek rövid távú, erőteljes változása sokkal veszélyesebb**, mint az optimálistól ugyan némileg eltérő, de hosszú távon stabil értékek. A rövid távú ingadozások tekintetében veszélyeztetettebb az a raktár, ahol az iratok nem zárt dobozokban vannak elhelyezve (csomók, kötetek), mert a zárt dobozok jól megvédik az iratokat a gyors környezeti ingadozásoktól. **Mérésekkel igazolt tény, hogy a dobozokon belül kiegyenlítődnek és erősen letompulnak a külső ingadozások.**

7.5. Fényterhelés mérése

A levéltári raktárakban mindig törekedni kell a természetes fény lehetőség szerinti maximális kizárására, mert annak UV-tartalma mindig nagyobb, mint a mesterséges világításé. A raktár fényterhelése a sugárzás látható- és UV-tartományából tevődik össze. A kettő közül az UV-sugárzás jelent nagyobb veszélyt az iratokra, mert energiája nagyobb a látható fényénél.

*Az elektromágneses sugárzás energiája fordítottan arányos a hullámhosszával. Egy fénykvantum (foton) energiája (Q) a Planck-féle kvantumelmélet értelmében a következő képlettel fejezhető ki: $Q=h*c/\lambda$, ahol h a Planck-állandó, c a fény sebessége, és λ a fény hullámhossza. A látható fény (az emberi szem által észlelt elektromágneses sugárzás) hullámhossztartománya 380 és 760 nm között van. Az ibolyántúli elektromágneses sugárzás (ultraibolya-, UV-fény) hullámhossza a 200 és 380 nm közötti tartományba esik, tehát energiája, így az iratokra gyakorolt degradációs, roncsoló hatása nagyobb, mint a látható fénysugaraké.*

Fénymérés alatt a megvilágítás erősségének mérését értjük. A látható fény esetében ennek mértékegysége a lux, az UV fénynél $\mu\text{W}/\text{Lumen}$ vagy mW/m^2 . Fénymérő műszereinken ezen mértékegységekben tudjuk leolvasni a megvilágítás erősségét.

Fénymérést végezhetünk célzottan az ablakok árnyékolásának megítélésére, abban az esetben, ha a sötétítés nem teljes, például függönnyel megoldott. Ekkor a sötétítő függöny mögött elhelyezve a szenzort, olvassuk le az értékeket. Végezhetünk fénymérést a raktár mesterséges világításának ellenőrzésére is, ebben az esetben a világítótestek alatt, a raktári polcok között, az iratanyag közelében mérünk.

Tekintettel arra, hogy fénymérő műszerrel a levéltárak általában nem rendelkeznek, ezt a vizsgálatot célszerű évenként, vagy a világítási, árnyékolási viszonyokban történő lényeges változtatások alkalmával célirányos segítséget kérve elvégezni. A mért adatokat a hőmérséklet-páratartalom táblázathoz csatolva lehet nyilvántartani.



35. kép Hőmérséklet, relatív páratartalom, látható- és UV-fény mérésére alkalmas hordozható, adatgyűjtős műszer

8. Levéltári iratok átvétele, rendezése, kezelése, raktári elhelyezése

8.1. Iratátvétel

Az átveendő irattári anyag állapotát, különösen nagyobb mennyiség esetén, a levéltárba való beszállítás előtt ellenőrizni kell. Az iratokat az ügyviteli segédletekkel együtt, nem fertőzött állapotban, rendezetten, tisztán, selejtezetten, levéltári őrzésre alkalmas, megfelelően feliratozott, savmentes dobozokban vagy az iratanyag jellegének megfelelő más tárolóeszközben kell az iratképző szervnek a levéltár részére átadni. (335/2005. (XII. 29.) Kormányrendelet) Ha valamilyen okból a levéltár erősen poros, fertőzött vagy nem megfelelően rendezett és csomagolt iratanyagot vesz át, akkor azt a szükséges állományvédelmi munkák elvégzéséig elkülönítve kell tárolni. Az átadás-átvételt a levéltár helyiségében kell elvégezni. A levéltár elektronikus iratot csak a vonatkozó jogszabályban előírt formátumban vehet át és csak akkor, ha rendelkezik az elektronikus iratok tárolásához és kezeléséhez szükséges - ugyancsak jogszabályban előírt - feltételekkel.

Ha az iratanyag felületi nedvességtartalma 60%-nál magasabb, az iratanyagot ki kell szárítani, nedvességtartalmát 40-50% közé csökkenteni. Ennek érdekében az iratanyagot szárítóállványokra kell teregetni, és páramentesítő készülékkel folyamatosan csökkenteni kell a szárítóhelyiség levegőjének páratartalmát. Ezt az eljárást állományvédelmi szakember bevonásával kell elvégezni.

8.2. Az iratanyag rendezése

Az iratanyag rendezése, feldolgozása során a fémkapcsokat, zsinegeket, gumiszalagokat, műanyag borítókat, színes pamutszalagokat, azok károsító hatása miatt el kell távolítani. A gyűrődéseket, számárfületeket óvatosan ki kell simítani. A különböző jelölécédulákat általában célszerű eltávolítani. Amennyiben ezen fontos információk találhatók, akkor azokat savmentes papírra át kell másolni. A papír szakadásainak házilag javítása (enyves szalag) megengedett a további károsodás elkerülése végett. Ezek többnyire ideiglenes megoldások lehetnek, mint például a keményítő vagy metil-cellulóz ragasztóval vékony japánpapír-csíkok használata. **Az öntapadós ragasztókat (például cellux) nem szabad használni.** Ha lehet, akkor a ragasztással járó kockázatokat a dokumentumok védőborítóba helyezésével váltsuk ki. A leszakadt könyvtáblákat puha, színezetlen (fehér), nem rugalmas pamutszalaggal kell átkötni, a kötethez rögzíteni. A szalagot masni-szerűen kell megkötni és

olyan pozícióba helyezni, hogy az ne nyomja a kötetet. A sérült kötet védelmét szolgálja annak becsomagolása vagy dobozba helyezése is.

8.3. Az iratanyag elhelyezése tárolóeszközben

A közvetlen anyagvédelem leghatásosabb eszköze, ha az iratanyagot savmentes, időálló papírból készült dobozba helyezzük. **Az ilyen doboz anyagának minimálisan az ISO 9706 szabványnak kell megfelelnie vagy az ennél is újabb ISO 16245 szabványnak.** Az időálló, savmentes papír elfogadott nemzetközi jelölése a végtelen (∞) jel. Mindig ügyeljünk arra, hogy az iratanyaghoz legjobban illő méretű dobozt használjuk, vagyis abban a dokumentumok ne szoruljanak, de ne is csúszkáljanak. Amennyiben egyedi méretű dobozt készítettünk, akkor mindig számolni kell a helyes méretezés meghatározásánál azzal is, hogy a dobozba kerülő iratok nem tökéletesen fedik egymást, így nem egy-egy irat saját méretét kell alapul venni, hanem kellő rátartással kell számolni. Az iratokat adott esetben célszerű a dobozon belül is védeni, például palliumba, borítékba helyezéssel. **Ajánlatos olyan speciális, savmentes papírból készült palliumokat és borítékokat használni, amelyek jó szakító és hajtogatási szilárdsággal rendelkeznek.**

Ha célszerűségi okok miatt **műanyag védőtasakot használunk**, akkor az egyéb praktikussági szempontok mellett **poliészterből készültet válasszunk**. Ugyancsak kívánatos a fraktúr jellegű iratok lehetőség szerinti kihajtogatása és palliumozása. A levéltári anyagra, de még jellemzőbben annak tárolóeszközére jelzeteket, címeket rögzítünk. Törekedni kell rá, hogy az azonosító jelek csak a tárolóeszközön szerepeljenek. Az íróeszköz puha, maximum közepesen kemény grafit ceruza legyen. Az azonosító adatokat közvetlenül a tárolóeszközre vagy arra ragasztott címkén jelöljük. A címkék felragasztásához folyékony, nem savas műanyag ragasztót vagy keményítőt kell használni. Öntapadós címkét, azok idő előtti leválása miatt nem célszerű használni. Kötetek címelése esetén nem savas papírból készült, kellő szélességű és hosszúságú, a kötetből kilógó jelölőcédulát kell használni. Fényképek esetében a szükséges jelöléseket elsősorban annak tárolóeszközére végső esetben a fénykép hátoldalán puha ceruzával kell megtenni, ide címkét ragasztani nem szabad.

8.4. Az iratanyag kezelése

Az iratanyag kezelése során, a vele való fizikai érintkezés miatt **alapvető fontosságú a tiszta, száraz kéz**, sőt az érzékeny anyagok esetében (például fotók, filmek, pergamenek) a fehér pamutkesztyű használata is elkerülhetetlen. Étél, ital, tisztítószer, éles felületű eszközök és általában minden olyan eszköz és anyag, amely ténylegesen, illetve potenciálisan károsíthatja a levéltári anyagot, az azzal való munka során nem lehet annak közelében.

Egylapos iratok kezelése, használata esetén, azok egymásra helyezésekor mindig a nagyobbak kerüljenek alulra. Ezeket a lapokat (például térkép) mindig két, átlós sarkuknál megfogva - lehetőleg két személynek - kell mozgatni, de még ajánlatosabb egy alátét kartonlapot használni. Különösen a nagyméretű és nehéz könyvek tárolása, kezelése igényel nagy körültekintést. Ezeket a polcra állítva, gerincükkel kifelé kell elhelyezni, a deformálódás elkerülése érdekében használjunk sorvégi könyvtámaszt. A nagyméretű köteteket vízszintesen helyezzük a polcra, maximum három-négyet téve egymásra. Gerinccel felfelé soha ne helyezzünk a polcra köteteket, mert idővel ez a könyvtest kiszakadását vonja maga után. A könyv soha ne lógjon ki a polc síkjából. A könyv tartós nyitva tartását speciális támasztékkal segítsük elő, amely kilencven foknál nagyobb nyitottsági szöget nem tesz lehetővé. A kötetet ne a saját súlya tartsa (teljesen) nyitva, mert ez károsodást okozhat.

8.5. A levéltári anyag kutatók általi használata

A levéltári anyag kutatók általi használata fokozott állományvédelmi szempontú odafigyelést igényel. A kutatótermi szabályzat általános betartatása mellett különösen **figyelmeztetni kell a kutatókat** a következőkre: **táskát, kabátot, ételt, italt semmilyen körülmények között ne vigyen a kutatóterembe**. A lehető legkevesebbszer érintse meg a levéltári anyagot, keze tiszta legyen, vagy időnként tisztítsa meg. Jegyzeteléshez grafitceruzát használjon, távolabb a levéltári iratoktól. A sérült vagy megsérült iratot ne próbálja javítani. Lehetőleg a kutatásra kért iratanyag legfeljebb egy hétig maradjon a kutatóban vagy kondicionáló helyiségben. Sérült vagy erősen károsodott iratok a kutatók részére állományvédelmi okból nem adhatók ki.

8.6. A levéltári anyag másolása

A legtöbb másolás a kutatói használat, illetve az ügyfelek részére történő másolatkiadással, valamint biztonsági célú másolatkészítéssel függ össze. Az utóbbi eset kivételével, **az eredeti levéltári**

anyagot lehetőség szerint mindig kímélni kell a másolatkészítéstől. Amennyiben mód van rá, akkor a már rendelkezésre álló másolatról (például mikrofilm, fénykép, digitális másolat) készítsünk másolatot. A másolatok készítésénél általánosságban törekedni kell arra, hogy az a lehető legkevesebb, az iratokra káros mechanikai és fényhatással járjon. Sérült vagy sérülékeny iratok, különösen kötetek esetében mindig mérlegelni kell a másolatkészítés módját. **Ha lehetséges, akkor a vaku nélküli digitális fényképezést részesítsük előnyben.** Nem készíthető fénymásolat töredezett, penészes iratról, viaszpecsétetes iratról, pergamenről, vagy fényre érzékeny anyagot, színezéket tartalmazó dokumentumokról. A másolás részletszabályait a levéltári anyag védelmét szolgáló szabályzatban kell rögzíteni.

9. Levéltári iratok mozgatása

9.1. Iratok szállítása épületen belül

Épületen belül leggyakrabban kutatói igény, rendezési munka, átcsomagolás, reprográfiai másolatkészítés okán szállítjuk az iratokat. Nagyobb mennyiségű anyagok szállítására szállítóeszközöket használunk. Kézben csak kisebb mennyiségű, illetve átlagos méretű iratot szabad vinni, amivel biztonságosan tudunk közlekedni, figyelembe véve a munkavédelmi előírásokat is. Más esetekben megfelelő méretű, alakú, teherbírású, könnyen mozgatható szállítóeszközt kell használni. **Az anyagmozgatás alapvető szabályai:**

- **Nagyobb mennyiségű anyag szállítására kellő alátámasztást biztosító,** megfelelően széles polcokkal ellátott **kocsit kell használni.**
- A kocsinak gumikereke legyen a rázkódások elkerülése érdekében, és ne legyen rajta két-tónél több polc.
- Az iratokat egyenletesen elosztva, stabilan kell a kocsira helyezni.
- A kocsin nem szabad feltornyozni az iratokat. Amennyiben több doboz/darab/egység kerül egymásra, mindig a nagyobbat/nehezebbet kell alulra tenni.
- A kocsik szállításra és ideiglenes munkafelületként egyaránt használhatók.
- **Függőpecséttel ellátott iratokat** mindig a pecsét súlyától mentesítve, **alátámasztva szabad mozgatni.**
- **Térképek** és egyéb nagyméretű, lapos iratok szállítására speciális koci ajánlott, melynek magas oldala, középső támasztólapja van, és amelyre **megfelelő tékába helyezve** tesszük fel az iratot.
- **Mikrofilmek szállítására** kis méretű, **peremmel ellátott kézikocsi,** illetve kézi tálca ajánlott.
- Nagyobb kocsival, nagyobb mennyiségű iratok szállítását ne egyedül, hanem segítséggel végezzük.

Az épületen belüli, szintek közötti szállításra - amennyiben van - teherliftet használjunk. Személylift használata esetén különösen figyeljünk annak teherbírására.

9.2. Iratok szállítása épületen kívül

Épületen kívüli, épületek közötti szállítás esetén fokozott az iratok károsodásának veszélye, mert kimoszdtjuk megszokott környezetükből, változó körülmények közé kerülnek, ki vannak téve a közlekedés és az időjárási paraméterek hatásainak. A fenyegető környezeti hatásokat célszerűen megválasztott csomagolással, a szállítás módjának, kivitelezésének pontos meghatározásával kell minimalizálni.

A szállítandó iratokat szilárd anyagból (fém, műanyagból, fából) készült zárt szállítóeszközbe kell csomagolni, és a szállító járműben stabilan elhelyezni. A szállítóeszközök kellő védelmet nyújtsanak a külső hatások (hőingadozás, nedvesség, rázkódás) ellen. Ne használjunk PVC-ből készült szállítókonténert. Szükség esetén **kitámasztást kell használni a zárt tárolókon belül, kívül és azok között,** ami rugalmas, párnaszerű legyen. Például bevált a légbuborékos polietilén-fólia, vagy a hullámkarton papír.

A szállítást a kiinduló- és a célpont között lehetőleg a legrövidebb úton kell megtenni a gépkocsi-val. Szállítás közben ne parkoljunk le, illetve ne hagyjuk őrizetlenül a járművet az esetleges feltörés elkerülése érdekében, ezért az iratok szállítását csak kísérő személy esetén célszerű összekötni más utakkal, beszerzésekkel.

Iratok beszállítása esetén **az iratanyag fogadására legalkalmasabb a fedett, illetve zárt, garázs-kapuvall ellátott helyiség,** vagy a rámpával ellátott beálló. Ehhez közel kell biztosítani olyan átmeneti raktárhelyiséget, ahol a végleges tárolási helyre kerülése előtt el lehet helyezni a beszállított levéltári anyagot.

9.3. Levéltári iratok költöztetése

A levéltári iratok átmeneti vagy végleges költöztetése másik épületbe számos potenciális veszélyt, a levéltárosok számára pedig komoly kihívást jelent. Az iratok mozgatásának körében az épületen be-

lülí illetve közötti szállításhoz képest, a költöztetés jelenti a legnagyobb kockázatot. Körültekintő, gondos tervezéssel és kivitelezéssel a veszélyek kiküszöbölhetők.

9.3.1. A költöztetés tervezése és a költségek meghatározása

A költöztetés tervezése során több, egymással kombinálódó feladatsort és felelősségi szintet is tisztázni, illetve tervezni kell. Ennek kapcsán több kérdés is adódik. Mely feladatokat végezhetnek el a levéltár dolgozói? Mi az, amit külső partnerre kell/lehet bízni? Mi az, amit levéltárosok, kezelők megoldhatnak és mi az, amihez állományvédelmi szakember, restaurátor tanácsa, közreműködése szükséges? Van-e lehetőség külső munkaerő, egyetemisták, önkéntesek bevonására, és ha igen, mi-ben tudnak segíteni? Külső segítség bevonása esetén betanításuk és felügyeletük a levéltári szakemberek feladata. Amennyiben a költöztetést, az iratok szállítását külső cégre bizzuk, referenciákat kell beszerezni. **Ha lehet olyan partnert kell választani, akinek már van tapasztalata közgyűjtemények költöztetésében.** Nem célszerű olyan céggel dolgozni, ahol az alkalmazottak alkalmi munkások, változó összetételben.

A költözés költségeinél számításba kell venni az iratok csomagolóanyagainak költségeit, egyrészt a szállítási csomagolást, másrészt a végleges elhelyezéshez esetleg szükséges átcsomagolást. Meg kell határozni a szállítás költségeit, akár saját erővel történik, akár szállító céggel. A tapasztalatok szerint mindenben kellő ráhagyással kell kalkulálni.

Minden dokumentum szilárd védőeszközben legyen a költöztetés közben. Olyan csomagolást kell alkalmazni, ami lehetővé teszi a címkézést. A szállító konténerek mérete alkalmazkodjon a tartalomhoz, bennük a dobozok, kötetek ne csúszkáljanak. Amennyire lehet, az eredeti tárolóeszközükben költöztessük a dokumentumokat. Csak azokat cseréljük ki, amelyek nem nyújtanak kellő védelmet. Azok a csomagolóanyagok, amelyekben véglegesen benne marad a levéltári anyag, időállóak legyenek.

9.3.2. A szállítók által betartandó szabályok

Általános szabályok:

- **A költöztetésben részt vevő személyeket be kell tanítani a dokumentumok helyes ke-**

zelési gyakorlatára. A külső munkatársakban tudatosítani kell a levéltári anyag különleges értékét, pótolhatatlanságát, továbbá azt, hogy az iratok tárolási helyén nem szabad dohányozni, enni, inni, ételt tárolni.

- Meg kell tiltani, hogy a szállítók egymásnak dobálják a szállítandó egységeket.
- Meg kell határozni, hogy hány egység helyezhető egymásra, és kikötni, hogy azok vízszintes vagy függőleges helyzetben maradjanak.
- Meg kell tiltani, hogy a szállítók kinyissák a csomagokat.
- Meg kell követelni, hogy ha egy csomag kinyílik, azonnal értesítsék az illetékes levéltári dolgozót.
- A szállításért felelős levéltári és külső illetékes rendszeresen konzultáljon a munka tapasztalatairól, és döntsenek az esetleg szükséges változtatásokról.
- A szállítók munkáját folyamatosan ellenőrizni kell, mert még a jó szándékú emberek is megfélelkezhetnek a szabályokról.

A sikeres költöztést alapvetően meghatározza a jól átgondolt szállítási szerződés, és az abban foglaltak szigorú betartása. Legyenek a fontos részletek kidolgozottak, de szükségtelen követelményeket nem szabad megfogalmazni, mert az felesleges költségeket és lassúságot okozhat. A potenciális vállalkozóknak meg kell mutatni a szállítandó anyagot, annak tárolási módját, a régi és az új épületet, továbbá referenciát kell kérni korábbi költöztetési munkáikról.

A szerződésben rögzítendő szabályok:

- A szállítók munkájának ellenőrzési módja.
- A szállított raktári egységek nem sérülhetnek meg és újabb jelölések nem kerülhetnek rájuk.
- Csak a levéltár által jóváhagyott anyagok szállíthatók.
- Milyen napokon és mennyig meddig történhet a szállítóeszközök töltése és ürítése.
- Az épületen belül és környezetében mikor és hol tevékenykedhetnek (liftek használata, méretbeli és terhelési korlátok, forgalmi nehézségek).
- Stabil munkacsoportra kell törekedni, amelynek tagjait betanítják a speciális feladatra, és kizárják őket a munkából, ha nem tartják be az előírásokat
- Ha a költöztető cég egyéb feladatokat is ellát (például portalanítás, csomagolás) ezekhez milyen előírásokat kell betartania.

- Az esetleges károkozások költségtérítésének módja.
- Milyen útvonalon szállíthatnak, és hogy attól a levéltári vezetés előzetes engedélye nélkül nem térhetnek el, útközben nem állhatnak meg.
- Milyen időjárási vagy forgalmi akadály esetén nem szállíthatnak.
- Milyen rendellenességek esetén állíthatja le a levéltár azonnal a szállítást.
- A vállalkozó köteles fedett helyen ki- és berakodni a járműbe, ha ilyen nincs, akkor takarásról kell gondoskodni.
- A szállítmányt a munka befejezése előtt biztonságba kell helyezni, a levéltári anyagot a járműből zárt raktárba kell pakolni, esetleg a tele járművet biztonságos épületen belül, zárt helyen leállítani.

9.3.3. Szállító eszközök

- A szállító járművek rakodótere tiszta, fedett és a rakomány rögzítéséhez alkalmasan kialakított legyen. A biológiai fertőzéstől mentes legyen.
- A levéltári anyaggal közös szállítmányban ne legyen más (például bútorok, gépek).
- A szállító eszközök felülete sima legyen, hogy ne okozzon sérülést.
- A szállító eszközök zártak, nedvességtől védettek és erősek legyenek.
- A dobozokat, ládákat biztonságosan kell elhelyezni a szállítókoszin. Azokban az üres helyeket ki kell tölteni buborékos fóliával vagy tiszta habanyaggal.
- A levéltári anyag szállítására, mozgatására alkalmas eszközök: fedeles műanyag rekeszek, iratszállító kocsik, kerekes könyvszekrények, könyvszállító kocsik, targoncák, rakodó lapok.

9.3.4. Portalanítás, fertőtlenítés, az iratok előkészítése a szállításra

El kell kerülni, hogy a szállítandó anyaggal port és aktív biológiai kártevőket vigyünk az új raktári helyre. A portalanítást és a fertőtlenítést csak megfelelően képzett személyek végezhetik, a szükséges védőeszközök használatával. A porrongy használata nem megfelelő. Az elektrosztatikus tollseprők csak enyhe szennyeződések eltávolítására alkalmasak, és gyakran tisztítani, cserélni kell őket. **Általában a puha kefében végződő nyéllal rendelkező porszívó használata ajánlott.** A porszívó szűrője kösse meg az apró polleneket, penészspórákat (HEPA szűrő). A költöztetés előkészítése

során figyelni kell penész, rovar, rágcsáló jelenlétére, felbukkanásuk esetén meg kell tenni a szükséges intézkedéseket.

A dobozokban tárolt iratok további védőcsomagolás nélkül helyezhetők a szállítóeszközökbe, azal együtt pedig a járműbe. A sérült, gyenge dobozokat ki kell cserélni. Ha nem teljesen töltöttek, akkor térkitöltőt kell használni. Csomókban őrzött iratok esetén, ha van rá idő és pénz, dobozoljuk át őket véglegesen. Ha erre nincs mód, akkor átmeneti zsugorfóliás csomagolással védjük őket.

Kötetek egy része - ha azok erősek - külön csomagolás nélkül kerülhetnek a szállítóeszközbe. Kitámasztó anyagokkal meg kell akadályozni a csúszkálásukat. Különlegesen értékes köteteket viszont akkor is be kell csomagolni, ha azok épek, erősek. Más esetekben a kötetek is dobozolva szállíthatók. Szerencsés esetekben erre alkalmasak a szabvány levéltári dobozok. Egyébként pedig nagyobb méretű fedeles műanyag-, fém- vagy faládák használhatók.

Térképek, tervrajzok és más nagyobb méretű dokumentumok védelme nehezebb feladat. Szerencsés esetben a szállítás eredeti tárolószekrényükben elvégezhető. Ebben az esetben is ügyelni kell a térkitöltésre az iratok elmozdulása ellen. Ellenkező esetben egyedi védelemmel kell ellátni a dokumentumokat. Például poliészter tasakba kell tenni őket, majd több tasakot együtt méretre szabott hullámlemez táblák közé kell helyezni. A tekercsben tárolt lapokat nagy átmérőjű, erős hengerre kell tekerni, és kívülről védőborítással ellátni.

A pergamen oklevelek érzékenyek a légnedvesség ingadozására, ezért mindig időt kell hagyni az akklimatizálódásukra. Ügyelni kell a függő viaszpecsétekre, azok a súlyuknál fogva nehogy kiszakítsák az oklevelet. Legjobb, ha szállítás előtt gondoskodunk méretre szabott egyedi védőcsomagolásukról.

Mikrofilmeknél nincs szükség nagyobb előkészítésre, ha szabványos dobozokban vannak. Viszont érzékenyek a hőmérséklet és a páratartalom gyors változásaira, amit a szállításkor figyelembe kell venni. Elsősorban a hűvös raktárban őrzött kameranegatívak esetében kell ügyelni a páralecsapódásra.

Az üvegnegatívak különleges előkészítést igényelnek. Tároló dobozukban egyenkénti csomagolás-

sal függőlegesen kell elhelyezni őket. A szállító dobozokba ezeket térkitöltők alkalmazásával kell behelyezni. Gondoskodni kell a szállító jármű rázkódásmentességéről.

Mozgófilmek esetében is gondoskodni kell a páralecsapódás megakadályozásáról. A filmes dobozokat célszerű egyenként műanyag zacskókba tenni, hogy az esetleges lecsapódások azokon jelentkezzenek. A dobozokat nagyobb szállító ládákban vízszintesen kell elhelyezni.

A mágneses adathordozókat szállítás közben védeni kell a működő elektromos készülékektől, transzformátoroktól, nagyfeszültségű vezetékektől.

9.3.5. Befejező lépések

Az új helyre került levéltári anyagoknál ellenőrizni kell, hogy azok megfelelő pozícióban kerültek-e a polcokra (vízszintesen vagy függőlegesen), a megengedettnél nem került-e több egymásra, nem lóg-e ki a polcra. A padlón sem maradhat anyag. A levéltári iratok költöztetésének lényeges utolsó lépése a **beszámoló megírása**, amelyben értékeli az egész folyamatot, levonva a tanulságokat.

10. Állományvédelem a reprográfiai munka során

10.1. Állományvédelem digitalizálás előtt és közben

A **digitalizálás** olyan levéltári másolatkészítési módszer, melynek **során** az eredeti levéltári iratról („hagyományos“ papírirat, pergamen, pecsét, vagy „nem hagyományos adathordozó“: fénykép, mikrofilm, mozgófilm, mágnesszalag, optikai adathordozó) **digitalizáló eszközzel digitális másolati állományt hozunk létre.**

A hagyományos levéltári iratokról, továbbá a fényképekről és a mikrofilmekről levéltári reprográfiai műhelyekben, megfelelő gépi eszközök segítségével készítünk digitális másolatokat (vagy bizonyos esetekben külső vállalkozó közreműködésével), míg a mozgófilmekről és a mágnesszalagokról jellemzően szakirányú külső partner segítségével digitalizáltatnak a levéltárak.

Bizonyos iratokról (oklevelek, címerek, pecsétek) egyedi felvétel-beállítással, digitális fényképezőgép segítségével készülnek felvételek, melyet képfeldolgozó programmal történő utólagos szerkesztés követ. **Az egyedi felvételek készítését szakképzett fényképész végzi.** Az iratok többségéről (kötetek, szálas iratok, térképek, tervrajzok, mikrofilmek) viszont tömeges felvétel-beállítással szkenneren állítunk elő digitális állományokat, melyeket betanított munkaerők végeznek.

Bármilyen másolatkészítési eljárással kapcsolatban elsődleges szabályként kell leszögezni, hogy az eredeti levéltári irat védelme minden esetben fontosabb bármilyen más, munkaszervezési, technikai, gépkezelési vagy határidős szempontnál.

A digitalizálásra vonatkozóan, beleértve az előkészítési munkálatokat és a digitális állomány utómunkáit is, optimális esetben egy intézményi digitalizálási szabályzat ad pontos útmutatást, mely tartalmazza a levéltárosi, a reprográfiai és az állományvédelmi szabályokat egyaránt. A digitalizálás közben érvényes állományvédelmi szabályok vonatkoznak megfelelően értelmezve a mikrofilmezésre is. **A levéltárak digitalizálási tervében a rossz állapotú, veszélyeztetett, a savas papírok előrehaladott lebomlását mutató iratok élvezzenek prioritást.**

10.2. A reprográfiai projektek szakaszai

A különböző reprográfiai projektek rendszerint hat szakaszra bonthatóak. Az első négy szakasz igényli az állományvédelmi szempontok fokozott figyelembe vételét, a második-harmadik-negyedik szakaszban az eredeti levéltári irattal dolgozunk, az ötödik és hatodik szakasz a digitális állomány feldolgozására vonatkozik, ezért utóbbi kettővel - lévén nem állományvédelmi kérdés - e helyen nem foglalkozunk.

10.2.1. Tervezés

Minden esetben **törekedni kell nagyobb leírási egységek teljes körű digitalizálására**, így az iratanyag későbbi, ismételt mozgatása is elkerülhető. Tervezéskor a másolatkészítési technológia megválasztását állományvédelmi, levéltár-használati (kutathatósági), gazdaságossági és archiválási szempontokra tekintettel kell meghatározni. Fontos, hogy **a tervezést a levéltáros, a reprográfiai- és az állományvédelmi szakember (restaurátor) közösen végezze**, mert csak így lehet dönteni arról, hogy az adott irategyüttest milyen technológiával (gépek, paraméterek), milyen mennyiségi mutatókkal, mennyi idő alatt lehet digitalizálni és a digitalizálás előtt szükség van-e restauratori beavatkozásra.

Optimális esetben - és ha az iratok állapota ezt indokolja - a digitalizálást mindig előzze meg restaurálás. A beavatkozás mértékét alapvetően befolyásolja az alkalmazni kívánt digitalizálási technológia (egyedi vagy tömeges, milyen szkennert használunk, abban mozog-e az irat vagy nem), valamint a rendelkezésre álló idő. Alkalmassint egy pályázati projekt kifutási ideje és a digitalizálni kívánt iratok mennyisége nem teszi lehetővé a teljes körű, esetleg a részleges restaurálást sem. Más esetben pedig a restauratori kapacitás (műhely, személyzet) korlátai miatt kell eltekinteni a digitalizálás előtti restaurálástól. Bizonyos szkennert típusokat csak megfelelő állapotú vagy restaurált iratok esetében lehet alkalmazni (lapadagoló szkennerek, behúzó térképszkennerek). Ezek nagy teljesítményű, „termelékeny“ gépek, de az iratokra is nagyobb kockázatot jelentenek. Általánosan kijelenthető, hogy azok a digitalizáló berendezések, amelyekben az irat mozog és fizikailag érintkezik a szkennert valamely forgó-, továbbító alkatrészével, több veszélyt jelentenek az irat állapotára, mint azok a gépek, amelyekben az iratok, statikusak és a levilágító egység mozog az iratok érintése nélkül (fényképezőgép-reproállvány, síkágys lapszkennerek, könyvszkennerek).

A technológia megválasztását állományvédelmi és reprográfiai felmérés kell, hogy megelőzze. Ennek során figyelemmel kell lenni az iratanyag sajátosságaival összefüggő állományvédelmi és felvételezési szempontokra (például szűk belső margó, szoros kötés, fűzőttség, címer, színes ábra, viaszpecsét). **Kizáró ok lehet a digitalizálás során valószínűsíthető visszafordíthatatlan állagromlás, az irat digitalizálásra alkalmatlan állapota (például az irat erősen szakadozott vagy roncsolódott; a papír jelentős savasodást mutat és erősen töredezik vagy a kötet utólagosan kötött és ezért rendkívül szoros kötésű).** Figyelemmel kell lenni az iratanyagban az átlagostól eltérő méretű és fajtájú adathordozókra (nagy méretű dokumentumok, egymást követően váltakozó méretű iratok, fényképek, színes és fekete-fehér kisfilmek, diafilmkockák, kötetek, füzetek, nem hagyományos iratok stb.)

Meg kell határozni, hogy a digitalizálandó irategyüttes milyen formában dolgozható fel (például szoros kötésű kötetek lapra bontásával, hitelesítési záradék és fűzés feloldásával) minimális fizikai behatással vagy annak teljes kizárásával.

10.2.2. Előkészítés

Az iratanyag előkészítése során el kell végezni a tervezésnél megállapított feladatokat (rendezés, pallumozás, jelzeteles, segédletkészítés, leszámolás, portalanítás, idegen anyagok eltávolítása, restaurálás, mikrofilm, hang- és filmszalagok esetében áttekerés, filmjavítások, denzitás-mérés).

Digitalizálni és mikrofilmezni csak rendezett iratanyagot lehet.

A leszámoláshoz megfelelően kihegyezett HB-s vagy B-s ceruzát kell használni azért, mert az ennél puhább ceruzával írt szám elkenődhet, az ennél keményebb ceruza pedig mechanikai sérülést okozhat az iraton. Tollat használni tilos. Fotók leszámolásakor az oldalszámot csakis a fotó hátoldalára és semmiképpen sem a képes oldalára szabad írni. Amennyiben a jelzeteles a hagyományos módon nem történhet meg, mert a ceruzával felírt jelzet kárt tehet az anyagban, vagy nem látszik megfelelően, a jelzetet külön papírcsíkra (jelzetcédula) írva kell elhelyezni a másolandó dokumentum mellett.

Azoknak az iratoknak az esetében, amelyeknek anyaga, mérete, formája, állapota az általánostól eltérő (térképek, tervrajzok, oklevelek, nagyalakú kötetek, tekercsek, pecsétek, érmék, különféle anyag-

minták), az előkészítés fokozott figyelmet igényel. **Elsődlegesen mindig arra kell törekedni, hogy a reprodukció károsodásmentesen és adatvesztés nélkül készülhessen el.**

Ha az előkészítés valamilyen okból sérülésekkel járhat, a munka megkezdése előtt mérlegelni kell, hogy mi okozza a nagyobb veszteséget: ha bizonyos szövegrészek kihagyásával készül el a másolat, vagy ha másolat hiányában továbbra is csak eredetiben kutatható az irat.

Az iratelőkészítés során a számozással párhuzamosan el kell végezni a fém kapcsok, tűzők, gombostűk stb., valamint a különböző műanyag berakók, dossziék eltávolítását is. A fémek sok esetben már rozsdások, belenyomódtak az irat lapjába, ezért eltávolításuk közben ügyelni kell arra, hogy ne okozzanak szakadásokat, további sérüléseket az iratokban. Praktikus valamilyen feszítő szerszám alkalmazása. **Az iratelőkészítést lehetőség szerint kössük össze a csomagolás javítását célzó állományvédelmi tevékenységekkel, savmentes palliumba helyezéssel, átdobozolással.** Az előkészítésnek e részei az iratörző szervezeti egység (kezelők) feladata. A restaurálást csak szakképzett restaurátor végezheti el. **Az iratanyagot csak akkor lehet mikrofilmezésre vagy digitalizálásra átadni, ha a restaurálás már megtörtént.**

10.2.3. Restaurálás

Ne felejtsük el, hogy az iratanyagról készült, jó esetben ezen túl a kutatást, publikálást segítő virtuális dokumentum nem az eredeti, hacsak nem elektronikusan keletkezett. Akkor válik állományvédelmi tevékenységgé a digitalizálás, ha az iratot ezután is meg tudjuk eredetiben őrizni. Ez az esetek egy jelentős részénél restaurálás nélkül nem lehetséges. Az adott körülményekhez igazítva tehát dönteni kell - a fentebb már leírt okokból állapotfelmérés után és a digitalizálás módjának ismeretében - az iratok kezelésének mértékéről.

Ritkán adódik lehetőség digitalizálás előtti restaurálásra, de bizonyos értéket képviselő és állapotú dokumentumoknál, kisebb mennyiség esetén indokolt lenne, már csak a rögzített képi megjelenés miatt is. Legtöbb esetben minimális beavatkozásról lehet csak szó, úgymint sérülékeny iratanyag tisztítása, ragasztott részek szétválasztása és kisebb, állapotot stabilizáló javítások elvégzése. Reményeink szerint egyes iratok legalább digitalizálás után kezelésnek vethetők alá, hogy állapotuk kémiai stabilizálásával minél hosszabb idejű fennmaradásuk válhasson valóra.

10.2.4. Felvételezés, digitalizálás

A munkavégzés megszervezése során törekedni kell arra, hogy az eredeti iratanyag a lehető legkevesebb káros behatásnak legyen kitéve a szállítás, a tárolás, valamint a digitalizálás közben.

A felvételezés során is törekedni kell arra, hogy minimalizáljuk a beavatkozás káros hatásait. A legkedvezőbb összetételű fény is csak a legrövidebb ideig érheti a dokumentumokat. Tilos az iratok közelében enni, inni vagy dohányozni. A szabad kézzel történő munkavégzés esetén az iratot védeni kell a zsírosodástól, ezért (és egészségvédelmi szempontból is) ajánlott a gyakori kézmosás.

A digitalizálás során folyamatosan ellenőrizni kell az eredeti iratanyag fizikai állapotát. Szükség esetén (szakadás, rongálódás, bármilyen fizikai sérülés) le kell állítani a munkát. A technológia módosítására állományvédelmi-reprográfiai szakember tehet javaslatot.

Lapszkennert (lapolvasó szkennert vagy síkágyas szkennert) csak abban az esetben szabad használni, amikor a digitalizálandó dokumentum megfelelően fekszik a beolvasó felületen (nem gyűrődik, és nem sérül). **Színes címeres, viaszpecsétellátott iratokat, okleveleket lapszkenneren digitalizálni nem szabad. Kötetek digitalizálását hidraulikus szintkiegyenlítő könyvbölcsővel rendelkező szkenneren kell végezni. A lapszkennernel nem másolható dokumentumokat egyedi felvételezéssel kell digitalizálni.**

Nagyobb méretű dokumentumok (térképek, tervrajzok, géprajzok) felvételezése esetén több személynek kell együttesen gondoskodni az irat biztonságos mozgatásáról és megfelelő alátámasztásáról. A térképek és tervrajzok méretük és anyaguk miatt egyaránt veszélyeztetettek. Ha megfelelő méretű szkennert hiányában, részletekben készítünk róluk felvételeket, ügyelni kell arra, hogy a szkennertárgyasztalán túlnyúló részek alá legyenek támasztva, ne sérüljenek. **Keretezett térképek esetén - ha más módon nem lehet elkészíteni a felvételt - a digitalizálás idejére restaurátornak ki kell vennie a keretből a térképet.** Széles formátumú szkennert esetén figyelni kell a kivezetett irat biztosítására is.

Rossz állapotú, hajtogatott, vagy nem általános formátumú nagyméretű anyagokat csak egyedi digitalizálási technikával lehet felvenni. Ha a digitalizáló eszköz méretfelvételi lehetőségeinél nagyobb

méretű az irat, akkor az irat részekre bontásával, vagy részfelvételek készítésével végezhető el a felvételezés. Szoros kötésű kötetek esetén restaurátori szakvéleményt kell kérni a kötetek lapokra bontásának vagy a fűzés meglazításának lehetőségéről.

A különösen veszélyeztetett iratok esetén speciális védőfólia tasakot kell alkalmazni, ami a közvetlen mechanikai behatást gátolja.

A digitalizálást végző betanított munkatársak részére célirányos, gyakorlatorientált állományvédelmi oktatást kell tartani.

11. Az elektronikus levéltári iratok védelme

11.1. Digitális állományok állományvédelmének alapjai

A digitális állományokat ajánlott központi szerveren tárolni, az adatokról rendszeres mentést és biztonsági mentést készíteni. A biztonsági mentést a legcélszerűbb egy külső helyszínen, vagy legalábbis az épület egy másik tűzszakaszán tárolni. Digitális állományok mágneslemezeken (például floppy), optikai adathordozókon (CD, DVD) való tárolása nem ajánlott, azok alacsony élettartama és sérülékenysége miatt. Mágneslemezeken vagy optikai adathordozón tárolt állományok esetén célszerű azokat öt évente új adathordozóra átmásolni. Az optikai adathordozókat stabil műanyagból készült tokokban kell tárolni, a fizikai hatásoktól nem védő papírtok nem megfelelő. **Az optikai adathordozók optimális raktári paramétereit: 19+/-1°C hőmérséklet és 35-45%-os páratartalom.** Külső merevlemezekon tárolt adatok esetében fontos, hogy elzárt helyen őrizzük a merevlemezeket, és a lehető legkevesebbet mozgassuk őket. Itt különösen figyelni kell a lecsatolásakor fellépő adatvesztés veszélyeire.

11.2. A központi szerver-helyiségre vonatkozó biztonsági intézkedések

A központi szerver-helyiség biztonsági szempontból fokozottan védett helyiségnek minősül, melybe kizárólag ellenőrzött módon, az arra kijelölt személyek juthatnak be. A központi szerver-helyiséggel szemben támasztott követelmények:

- zárható helyiség;
- légkondicionálás az üzembiztonság fenntartása érdekében;
- szünetmentes áramforrás az üzembiztonság fokozása érdekében;
- füst- és tűzérzékelő a vagyonvédelem és az üzembiztonság érdekében;
- a szerverterem felügyeleti rendszere működőképessége folyamatosan fenntartandó.

A központi szerver-helyiségben munka csak arra feljogosított személy által vagy annak jelenlétében végezhető. A központi szerver-helyiség a „D” tűzveszélyességi osztályba tartozik, amely mérsékelt tűzveszélyes üzemet jelent. A menekülési útvonalak szabadon hagyását minden körülmények között biztosítani kell. A szerverhelyiségben tűzvédelmi rendszert kell elhelyezni. Az intézmény géptermeiben, szerverszobáiban elektromos vagy más munkát csak az informatikai vezető és a tűzvédelemért

felelős vezető engedélyével szabad végezni.

11.3. Az informatikai rendszer működésének védelme

11.3.1. Mentések, fájlok védelme

Az adatfeldolgozás után biztosítani kell az adatok hálózati mentését. **A munkavégzés során létrehozott általános (például Word és Excel) dokumentumok mentése az azt létrehozó munkatársak (felhasználók) feladata.** A szervereken tárolt adatokról a mentést rendszeresen el kell végezni. A mentésért az informatikai vezető, illetve a rendszergazdák a felelősek. A mentés részletes szabályaira mentési rendet kell kidolgozni.

11.3.2. Központi gépek üzemeltetése

A központi gépek üzemeltetésénél szünetmentes áramforrást kell használni, amely megvédi a berendezést a feszültségingadozásoktól, áramkimaradás esetén az adatvesztéstől.

11.3.3. Kockázati események, adatvédelmi incidensek kezelése

Kockázati esemény (az adatállomány megsérülése, vírusfertőzés, jogellenes behatolás a hálózatba, elemi csapás vagy más ok) esetén a számítógépekben vagy szerverekben bekövetkezett részleges vagy teljes károsodáskor az alábbiakat kell sürgősen elvégezni:

- a még használható állományok mentése;
- lehetőség szerint a kiváltó ok megszüntetése;
- biztonsági mentésekről, háttértárakról a megsérült adatok visszaállítása;
- az intézmény vezetőinek haladéktalan tájékoztatása szóban és írásban az eseményről és az elhárítására megtett intézkedésekről.

11.3.4. Mentés menetének meghatározása

Ha a mentés feltételei rendelkezésre állnak, a mentési tevékenységgel megbízott felelős feladata a

mentés menetének meghatározása és annak biztosítása. A mentésért felelős személy feladata:

- mentések ütemezése;
- mentési job-ok beállítása (honnan hova és milyen állományokat mentsen);
- mentési média ellenőrzése és rendelkezésre állás biztosítása;
- mentés folyamatának ellenőrzése;
- mentés eredményének ellenőrzése.

A mentési naplónak tartalmaznia kell legalább a következőket:

- a mentéshez használt adathordozó(k) azonosítóját;
- a mentés tartalmát;
- a mentés időpontját;
- a mentés eredményét (sikeres / sikertelen, hiba oka).

A mentési naplót a mentőrendszer automatikusan generálja. A mentési naplót a mentésekkel azonos biztonsági körülmények között kell tárolni. A mentőrendszerrel végzett mentés naplóját a szerverek adatainak mentésére szolgáló szalagon kell tárolni. Amennyiben a mentésről az adott rendszer nem készít automatikus mentési naplót, a mentés tételes dokumentálása a mentésért felelős személy feladata és felelőssége. Komplex mentési rendszer hiányában a kézzel elvégzett mentési tevékenységről mentési napló készítendő ugyanezzel a tartalommal.

11.3.5. Mentési média tárolási követelményei

A mentési média kizárólag 18+/-2°C hőmérsékleti, valamint 35+/-5%-os páratartalmi értékek között működtethető, illetve tárolható.

11.3.6. Mentési média címkézése

A mentőrendszerben **az adathordozók számmal és vonalkóddal azonosíthatók**. Az adathordozókkal végzett tevékenységeket az azonosító számhoz kötve kell dokumentálni. Ezt a mentőrendszer végzi.

11.3.7. Mentési adathordozók darabszáma

Folyamatosan figyelemmel kell kísérni a mentendő adatmennyiség változását, és ennek megfelelően kezdeményezni új adathordozók beszerzését. **Minden médiatípus esetén legalább 10% tartalékot szükséges tartani.**

11.3.8. Mentési adathordozók élettartama és selejtezése

A használt mentési médiák használati idejét a gyártó által megadott élettartam figyelembevételével, 10%-os biztonsági tartalékkal kell meghatározni. Az élettartamot figyelembe kell venni mind a többszöri felhasználásnál, mind pedig a hosszú távon megőrzendő adatok tárolásánál. Az élettartamok figyelését a mentésért felelős munkatársaknak kell végezniük. Amennyiben egy média élettartama meghaladta a használati időt, a mentésért felelős munkatársnak kell kezdeményeznie a média selejtezését, és az új média beszerzését.

Az adatok hosszú távú tárolása és elérhetősége érdekében az adathordozók élettartamát folyamatosan ellenőrizni kell. A már fel nem használható (előregedett, megsérült) adathordozókat selejtezni kell. A selejtezés során az alábbi követelményeket kell betartani:

- A selejtezésről jegyzőkönyv felvétele kötelező.
- A kritikus adatok tárolására használt adathordozó selejtezését úgy kell elvégezni, hogy utána arról semmilyen adat, vagy adatrészlet ne lehessen kinyerhető.
- Selejtezett adathordozó kommunális szemétbe nem kerülhet.
- Törekedni kell a környezetvédelmi szempontok érvényesítésére.

12. Középtávú állományvédelmi terv tartalmi követelményei

12.1. Általános követelmények

A 27/2015. (V. 27.) EMMI rendelet 23. § (1) bekezdése értelmében minden levéltárnak rendelkeznie kell középtávú (öt éves) állományvédelmi tervvel.

A tervben pontosan meg kell határozni, hogy mely intézményre, azon belül tagintézmény(ek)re vonatkozik, valamint mely öt éves időszakra. **A középtávú állományvédelmi tervet az állományvédelmi stratégia elvei szerint dolgozzuk ki, szakmai alapja pedig az Állományvédelmi Ajánlás.** Meg kell határozni a tervben annak kiterjesztését, miszerint tartalmazza a megelőző állományvédelem követelményeit, továbbá a restaurálás/konzerválás, a könyvkötészet, és a másolatkészítés feladatait. Deklarálni kell a tervben azt, hogy a korábbi, restaurálásra koncentráló szemléletmóddal ellentétben előtérbe helyezzük az egész gyűjtemény állapotára kiható megelőző állományvédelmi intézkedéseket.

12.2. Megelőző állományvédelem

A megelőző (preventív) állományvédelem feladatkörébe tartozik a levéltári iratok megfelelő őrzési körülményeinek biztosítása. Így a raktári környezet optimalizálására való törekvés, a raktári klimatikus viszonyok javítása, a tárolóeszközök, csomagolóanyagok megfeleltetése a hosszú távú archiválás követelményeinek.

12.2.1. Raktári környezet

12.2.1.1. Klimatikus viszonyok

A raktári paraméterek nyomon követésének alapvető feltétele, hogy a levéltárak rendelkezzenek hiteles mérőműszerekkel. Ahol még nincs, vagy nem elegendő számú, ott tervezni kell - lehetőleg adatgyűjtős - műszerek beszerzését. Csak az éves szinten pontosan gyűjtött adatok (hőmérséklet, páratartalom) alapján lehet javaslatokat, intézkedéseket tenni a raktári klimatikus körülmények javítására.

12.2.1.2. Raktárhigiénia

Meg kell határozni a nagytakarítások, valamint a rendszeres (heti, havi) takarítások rendjét, azok felelőseit, valamint azt, hogy saját vagy külső erővel történik-e. **Klimatizációval nem rendelkező raktárak esetén meg kell határozni annak szellőztetési módját.**

12.2.1.3. Árnyékolás, világítás

Fel kell mérni a nem megfelelően árnyékolt nyílászárókat látható- és UV-fény mérésére alkalmas műszerrel, és **meg kell találni a műszakilag és gazdaságilag megfelelő megoldásokat** (fólia, függöny, egyéb) **a természetes fény kizárása érdekében.** A raktárak mesterséges világításánál biztosítani kell az UV-mentes és a megengedettnél nem nagyobb látható fénytartalmú világítótesteket. Amennyiben nem megfelelőek, tervezni kell azok cseréjét/javítását.

12.2.1.4. Fűtés, fűtésszabályozás

Nem klimatizált raktárak esetén alapvető feladat a fűthetőség. Az ajánlásban előírt hőmérséklet- és páratartalom tartományoknak való megfeleltetés csak szabályozható fűtőtestekkel lehetséges. Ahol ez nincs, vagy nem megfelelő, biztosítani kell annak javítását illetve kiépítését.

12.2.2. Tárolás, csomagolás

Folyamatosan tervezni kell az iratok átcsomagolását megfelelő méretű, savmentes papírból készült dobozokba, palliumokba, egyéb tárolóeszközökbe. **Az átcsomagolási tervben prioritásokat kell meghatározni az iratok állapota, értéke, veszélyeztetettsége szerint.**

12.3. Restaurálás, konzerválás, kötészet

A megelőző állományvédelem elsőbbsége mellett nem szabad megfeledkezni a levéltári iratok egye-

di állagmegóvásának fontosságáról sem. Ki kell jelölni a gyűjtemény azon részeit, egységeit, amelyek hosszú távú megőrzése restaurátori, kötetzeti beavatkozással biztosítható. **A történeti érték és az állapot alapján határozható meg a prioritás.** Ahol van saját restaurátor- és/vagy könyvkötő műhely, ott annak éves vagy öt éves munkájára tervet kell készíteni. Ahol nincs saját műhely, ott pályázati lehetőségek formájában kell keresni a legfontosabb iratok egyedi védelmének külső műhelyekben történő megoldását.

12.4. Másolatkészítés (reprográfia)

Másolatkészítési munkákat tervezhetünk digitális (egyedi és tömeges) és analóg technikával (mikrofilmezés) egyaránt. A másolatkészítés célja részben közvetlen állományvédelmi meggondolás lehet, melynek eredményeként az eredeti iratot kivonva, a másolati állományt tesszük hozzáférhetővé. Ezen kívül a kutatói megrendelésekben megjelenő másolatkérési igényeket teljesíthetjük különböző másolati formátumokkal.

12.4.1. Digitalizálás

A levéltár digitalizálási tevékenységének szakmai alapját optimális esetben a **Digitalizálási szabályzat**, legfontosabb irányelveit pedig a **Digitalizálási stratégia** tartalmazza, melyben rögzítjük az iratok kiválasztásának szempontjait. Ez utóbbi dokumentum alapján lehet elkészíteni az intézmény középtávú **Digitalizálási tervét**, amely konkrétan tartalmazza az elvégzendő feladatokat, a technika, a személyi feltételek, a mennyiségi mutatók és a határidő hozzárendelésével.

Digitalizálást egyedi vagy tömeges beállítással végzünk. A kettő közötti lényegi különbség abban áll, hogy míg az egyedi digitális felvételeket egyedi felvételezési beállítások és képszerkesztő programmal történő utólagos minőségbeállítási munkák jellemzik (digitális fotózás, tárgyfelvételek) és a munkát szakképzett fényképész végzi, addig a tömeges digitalizálás (szkennelés) egységes felvételi beállításokkal és utólagos képszerkesztés nélkül történik. Ez a tény egyben a különböző iratfajtákat, és digitális feldolgozásuk technikáját is egymáshoz rendeli.

12.4.1.1. Egyedi digitális felvételek

Egyedi digitális felvételek tervezésénél pecsétek, címerek, oklevelek, tárgyak tervmunkaszerű vagy kutatói megrendelésre történő másolatkészítési igényeit, valamint különböző események fényképezését vehetjük számításba. Az egyedi digitális képkészítés sokkal inkább minőség-centrikus, mint mennyiség-orientált, ezért mérőszámai jóval kisebbek a tömeges digitalizálásénak.

12.4.1.2. Tömeges iratdigitalizálás

A tömeges iratdigitalizálást a különféle szálas vagy kötött levéltári iratok másolatkészítésére alkalmazzuk. **Az iratok típusa, minősége alapvetően meghatározza az alkalmazott technikát (szkenner).** A tömeges digitalizálás megkezdése előtt ajánlott próbadigitalizálást végezni, és a tapasztalatok összegzése után elkezdni a munkát. Mennyiségi mutatók tervezésekor figyelembe kell venni a gépi kapacitást, a személyzet számát, képzettségét, valamint a határidőket. Ezeket a tényezőket csak együttesen kezelve tervezhetünk felelősen. Adott esetben döntést kell hozni, hogy egy rosszabb állapotú irategyüttes digitalizálását restaurátori beavatkozással és azt követően egy gyorsabb (például lapadagolós) szkennelvel végezzük, vagy restaurálás nélkül lassabb, kíméletesebb szkennelvel. **A tömeges digitalizálás során általában nagy méretű állományokat hozunk létre, ezért tervezéskor mindig figyelembe kell venni a tárhely-igényt.** Ha szükséges, annak bővítését is tervezni kell. **A digitalizálási tevékenységet értelemszerűen össze kell kapcsolni az adatbázis-építő munkával.**

12.4.1.3. Tömeges mikrofilm-digitalizálás

A mikrofilmről történő digitalizálás a másolatkészítés speciális fajtája, amely mennyiségi mutatóiban (termelékenységében) meghaladja az iratdigitalizálást. Amennyiben a levéltári információ jó minőségben áll rendelkezésre mikrofilmen, és a digitális állomány fekete-fehér képformátumban is megfelelő, akkor - mikrofilm digitalizáló technika rendelkezésre állása esetén - célszerű ezt a másolatkészítési módot választani.

12.4.2. Mikrofilmezés

A mikrofilmezés teljes vertikumú technológiája komoly eszközparkot és speciális ismereteket igényel, ezért a mikrofilmezést tervezni tudó levéltárak köre szűk. Az analóg másolatkészítési módszerrel létrehozott negatív mikrofilm archiválható, amelyről akár analóg, akár (ma már sokkal inkább)

digitális másolatok készíthetők. Tervezéskor figyelembe kell venni a nyersanyag igényt, a vegyszer igényt, valamint a géppark javításának, karbantartásának költségeit is.

12.5. Általános állományvédelmi tevékenység

12.5.1. Beszállításra kerülő iratok állományvédelmi ellenőrzése

Ezt a tevékenységet szükség esetén végezzük, a ráfordított munka volumene nehezen tervezhető.

A szállításra váró iratanyagok állapotában felmerülő állományvédelmi problémákat (például fertőzöttség) minden esetben az iratképzővel kapcsolatot tartó referens jelzése alapján, annak közreműködésével tekintik meg állományvédelmi szakemberek. Meg kell tenni a szükséges javaslatokat az iratok levéltárba való szállíthatóságára, valamint a szállított iratok további őrzésére. A fertőzött iratok fertőtlenítése minden esetben az iratképző kompetenciája, a levéltár fertőzött iratokat nem vehet át.

12.5.2. Kiállításra szánt iratok állományvédelmi felügyelete

Kiállításoknál a levéltári iratok állapotának védelmét és hozzáférhetővé tételét egyszerre kell biztosítani. Külső és belső kiállítások tervezésénél számolni kell a szállítás, a tárolás, megvilágítás, csomagolás körülményeinek kialakítására fordított állományvédelmi munkával is.

Külső kiállítás (iratkölcsönzés) esetén tervezni kell a biztonsági másolatok készítésére fordított reprográfiai munkaidőt is. A kölcsönző féltől információt kell kérni a kiállítás körülményeiről, és a kölcsönzött dokumentum bemutatásának módjáról.

A kölcsönzendő dokumentumok és tárgyak szakszerű csomagolása, és állományvédelmi dokumentációjának elkészítése a restaurátorok feladata.

13. Katasztrófavédelem, katasztrófa elhárítás

13.1. A katasztrófavédelem és elhárítás fázisai

A levéltárak iratállományát veszélyeztető váratlan károsító események súlyos és jóvátehetetlen veszteséget okozhatnak. Természeti erők, műszaki okok vagy ember által előidézett káresetek megfelelő felkészültséggel elkerülhetők vagy hatásuk csökkenthető. **„Minden katasztrófa, mint esemény három fázisra bontható: a megelőző vagy felkészülési szakaszra, a katasztrófa bekövetkezésére és a helyreállítási szakaszra.** A katasztrófavédelmi tervnek (katasztrófatervnek) mindhárom szakaszra pontos iránymutatást kell tartalmaznia. A terv elkészítését optimális esetben kockázatbecslés előzi meg, amennyiben nincs, akkor első lépésként a kockázati tényezők azonosítását ajánlott elvégezni. Mivel a katasztrófaterv az épületre, berendezésre, a dokumentumok tárolási helyére, az eszközökre és a dolgozókra is vonatkozik, sokféle szempontot kell figyelembe venni, és elkészítése sokrétű szak tudást igényel, ezért mindenképpen több szakterületet felölelő szakértői csoportnak kell kidolgoznia.

A katasztrófavédelmi terv célja az előre nem látható környezeti katasztrófákra és kisebb vész helyzetekre (mint például tűzre, árvízre vagy csőtörésre, beázásra) való reagálás átgondolt ismertetése a szervezett mentés kivitelezésének érdekében. A megfelelő felkészülés a katasztrófa bekövetkezésének esélyét, és megtörténte után a kártételt is csökkenti. A terv a teljes gyűjtemény mentésének lehetőségeit ismerteti. Több telephely esetén minden épületre, telephelyre külön tervet kell készíteni. Jelentősen segíti a tervezést, ha a korábban bekövetkezett beázásokról, csőtörésről és egyéb káreseményről, műszaki hibáról feljegyzés áll rendelkezésünkre. Ez a kockázatbecslésben fontos szerepet játszik.

Megelőző intézkedések közé sorolható az épület szakszerű működtetése és a rendszeres karbantartás. Ide sorolható a mentéshez szükséges eszközök és anyagok beszerzése és a munkatársak képzése, a feladatok gyakoroltatása. Olyan tároló helyiségek kialakítása, ahol a mentéshez szükséges alapvető anyagok és eszközök gyorsan elérhetővé válnak mindenki számára.

A katasztrófa bekövetkeztekor a mentés és a kárelhárítás a feladat. A károsodott iratokat minél hamarabb át kell szállítani biztonságos és megfelelő körülményeket biztosító, szellőztethető helyiségekbe.

A katasztrófa után a károsodott dokumentumok kezelését, konzerválását kell elvégezni. Erre a leg-

nehezebb felkészülni, hiszen sokféle sérülés keletkezhet, melyek nagysága és mértéke előre meg **nem állapítható. Mindenképpen kérjük szakember segítségét.**

13.2. A katasztrófavédelmi terv

A katasztrófavédelmi tervben rögzíteni kell:

- az értesítendő, a mentésben segítséget nyújtó szerveket (a káresemény nagyságának függvényében a tűzoltóság, katasztrófavédelem),
- az értesítendő személyeket elérhetőségekkel (az intézmény és gyűjteményi vezetők, állományvédelmi szakember, biztonsági őr, karbantartók),
- a káresemény bekövetkeztekor követendő lépéseket,
- a személyes felelősséget a terv végrehajtásának különböző fázisaiban,
- a kötelezően elvégezendő munkafolyamatok helyes sorrendjét, prioritását,
- a semmiképpen sem elvégezhető munkafolyamatokat,
- a biztonságos átmeneti tároló helyiségeket,
- a védő- és mentőfelszerelés listáját és elhelyezkedését (például megfelelő méretű szállító-ládák, összecusukható rekeszek a sérült, mentendő iratanyag szállításához)
- a menekítési terv végrehajtásáért felelős személyek adatait.

A tervet mindig az érintett intézményben fennálló speciális körülményekhez kell igazítani, amit **legalább két évente felül kell vizsgálni.** Vizsgálandó, hogy történt-e például változtatás a gyűjtemények elhelyezésében, kerültek-e számottevő mennyiségben új dokumentumok a gyűjteménybe, hol helyezték el azokat, helytálló-e még az értesítendő személyek és intézmények névjegyzéke és a nevekhez tartozó telefonszámok.

A személyzet minden tagjának ismernie szükséges a katasztrófatervet, a mentési folyamatot pedig be kell gyakorolni, hogy káresemény bekövetkeztekor gyors, hatékony és szakszerű legyen a mentés és a károsító esemény elhárítása. **A leggyakrabban bekövetkező káresetek vízbetörés és magas relatív légnedvesség hatására keletkeznek.**

Minden intézmény eltérő kapacitással rendelkezik például elázott dokumentumok házson belüli szárításához és a hozzá kapcsolódó, a további károsodást minimalizáló, stabilizáló kezelésekhez szüksé-

ges helyiségek és munkatársak szempontjából. A források gyakorlatias felmérése lehetővé teszi azok legoptimálisabb és leghatékonyabb felhasználását.

Mindig első a kárelhárítás, majd az érintett terület helyreállítása.

A káresemény észlelésekor követendő teendők:

- értesíteni kell az érintett raktár iratanyagának referensét, a legközelebbi állományvédelmi szakembert, biztonsági őröket, karbantartókat, szükség szerint a mentésben segítséget nyújtó szerveket (a káresemény nagyságának függvényében a tűzoltóság, katasztrófavédelem);
- lehetőleg minél előbb kezdődjen meg a műszaki elhárítás;
- ezzel párhuzamosan, a legrövidebb időn belül, de legalább 48 órán belül kezdjék el a jelenlevő kollégák a veszélyeztetett iratanyag mentését egy biztonságos, szellőző helyre, ahol fólián, papírokon, iratszállító eszközökön el tudják helyezni a dokumentumokat.
- A sérült csomagolóanyagot, dobozt, különösen a vizes anyagokat azonnal el kell távolítani az iratokról.
- További kármentesítéshez állományvédelmi segítséget javasolt kérni.
- Az eseményről feljegyzést kell készíteni. Ez segíthet a későbbi kockázatbecslésben.
- Döntést kell hozni, hogy a helyiség alkalmas-e a későbbiekben dokumentumok befogadására az esemény esetleges ismétlődésének veszélye miatt.

1. sz. melléklet

Szómagyarázat

albumin - A kémiában a fehérjék egyik osztályát jelenti. Az albumin a szervezet legfontosabb kötő- és szállító fehérjéje, a teljes fehérjemennyiség 55-65%-át teszi ki. A fényképezésben a tojásfehérjéből készített albumint használták az egykori albuminpapíros fényképezési technika kötőanyagaként, innen való az albuminpapír vagy albuminkép elnevezés, ami a mai emulziópapír elődjének is tekinthető.

arany(ezüst)füst - A nemesfémből bonyolult mechanikai módszerrel létrehozott, igen vékony lemez, amit felületek díszítő borítására használnak. A fémlap ilyenkor 0,001 – 0,000125mm vékonyságot is elér, egészen áttetsző lesz. Az aranyozásnak, ezüstözésnek a hordozófelület anyagától függően több, különböző technikája van.

autokatalitikus - Egy kémiai folyamat (például a cellulóz-acetát filmek lebomlása) során a bomlástermék (például itt az ecetsav) katalizátorként működve segíti elő a bomlási folyamatot. A feldúsuló bomlástermékek egyre inkább felgyorsítják a kémiai folyamatot, míg az egy idő után megállíthatatlanná válik, önmagát tartja fenn.

bólusz - Fehér, finom szemcséjű, iszapolt agyag, az aranyozás egyik alapozó anyaga. Lehet színezett, például vörös is.

cellulóz - Kémiaiilag egy összetett szénhidrát, β -D-glükóz egységekből felépülő poliszacharid. A cellulóz a növények vázanyagának része, mint ilyen, a Földön előforduló leggyakoribb szerves anyag. Legjelentősebb felhasználása az ipari papírgyártás.

cellulóz-acetát (cellulóz-triacetát) - Az ún. lágyhordozós fotografiai anyagok (filmek, fotónegatívok) hordozó rétege, amelyre a filmnyersanyag gyártásakor az emulziót felöntik. A cellulóz-acetát kémiaiilag olyan cellulózmolekula, amelyben acetát-csoportok találhatók. A cellulóz-acetát a nitrocellulózt váltotta fel a film- és fotóanyagok gyártásában, elsősorban azért, mert nem tűzveszély-

lyes.

cinóber - Vörös színű, az ókortól használt festékanyag, kémiai higany-szulfid. Számos helyen bányászható volt a cinnabarit ásvány, ércásványok kísérőanyaga. Ismert nevei míniumvörös, spanyol vörös, római vörös, pompeji vörös, illetve pecsétvörös, mivel a pecsétet is ezzel színezték.

dagerrotípia - Direktpozitív fotográfiai eljárás, amelynek során a tárgyról készített fotó rögtön pozitív képet ad. A dagerrotípi az első fotótörténeti eljárások egyike, feltalálója L. J. M. Daguerre (1839). A kidolgozás részleteit illetően több variánsa létezett. Általánosan 1839 és 1859 között alkalmazták.

degradáció - Károsodás, pusztulás. Papír esetében kémiai károsodás a cellulózláncok hidrolízise. Fotóanyagok, mikrofilmek esetében például az emulziós rétegben maradó vegyszernyomok miatti utólagos előhívás, foltosodás, fátyol.

diazo - E vegyületek a benzol származékai közé tartoznak, a papírgyártásban direkt színezőanyagként használják.

emulzió - A fényképészetben emulzióknak nevezett anyag a fotográfiai hordozóra (papír, celluloid stb.) a gyártáskor felvitt, és a fényérzékeny anyagot (például ezüst-bromidot) magában foglaló réteg. Az emulzió szó két, egymásban nem oldódó kémiai anyag keverékét (elegyét) jelenti. A két anyag egyike ebben az esetben az állati eredetű zselatin, a másik pedig az ebben elkevert ezüst-bromid szemcsék.

enzim - Az enzimek olyan biokatalizátorok, amelyek gyorsítják a szervezetben lejátszódó kémiai reakciókat. Kémiai az enzimek többsége fehérje.

fixír - Az analóg fotográfiai technikában az exponált képek (fotónegatívak, fotópapírok, mikrofilmek) vegyszeres kidolgozásakor, az előhívó fázist követő rögzítő (fixáló) oldat neve. A fixír-oldat leggyakrabban vízben oldott nátrium-tioszulfát, mely kémiai reakcióban eltávolítja az emulzióból a fényképezés során fel nem használt ezüst-bromidot, ezáltal megszüntetve a fotóanyag további fény-

érzékenységét, vagyis rögzíti, „fixálja“ a képet.

germicid - A baktériumölő lámpák speciális UV-C tartományú fényforrások. Ez a rövid hullámú ultraibolya sugárzás roncsolja a kórokozók DNS-ét, ionizálja az oxigént és ózon keletkezik, ami szintén fertőtlenítő hatású. Két típusa van: a kis- és a középnyomású.

habkő - Horzskőnek, régiesen tajtkőnek is nevezték. Magas kovasavtartalmú, vulkáni eredetű, szürkés, finom szemcséjű, üvegszerű, vulkáni anyag, ami keletkezésekor a gőzök és gázok miatt porózus szerkezetű lesz. Felületek csiszolására használták és használják ma is. Mivel egyetlen a benne lévő szemcsék mérete, eredeti alapanyagát zúzva porként is használják, vagy kötőanyaggal újrapréselik.

hemicellulóz - A növényi sejtfalakban található, kémiaiilag nem cellulóz jellegű poliszacharidok (xylán, mannán, pektin). A cellulózkötegekhez kapcsolódnak, de azoknál rövidebb és elágazó láncokat képeznek. Ezáltal a papír hemicellulóz tartalma gyengíti annak szerkezetét.

HEPA-szűrő – High Efficiency Particulate Arrestance (nagy hatékonyságú részecske megállító). A porszívóban elhelyezett szűrő, ami megakadályozza, hogy a felszívott szemcsék, pollenek, spórák visszaszóruljanak a levegőbe.

hifa - Az ún. fonalas gombák egy vagy több sejtéből álló fonalai a hifák. A gombák telepének alap-eleme a fonal (hifa), tömlőszerű sejt, amely valamennyi biológiai funkciót ellátja. A hifaszövedékek lehetnek vattaszerű, vagy erősen elágazó kemény, tartós gombaszövedékek.

hollandi őrlő - A korai papír- és rostanyaggyárak szakaszos üzemű sok célú berendezése. Középső válaszfallal csatorna alakúvá kiképzett hosszúkás kád, amelyben a pép a forgó dob vagy propeller hatására áramlik. Felhasználási célját tekintve létezett foszlató, feloldó, őrlő hollandi.

inkjet - Modern nyomtatási technológia, ahol a nyomtatási apró csövekből kilövésre kerülő tintacseppek sokaságából áll össze.

IR-sugárzás - Az elektromágneses sugárzás 780 nm és 1 mm közé eső, tehát a látható fénynél nagyobb hullámhossz tartományát nevezzük infravörös (vörös alatti, infrared, IR) fénynek.

kondenzáció - Lecsapódás, páralecsapódás, vagyis gáz (gőz) halmazállapotból folyékony (vagy szilárd) halmazállapotú anyag keletkezése. Ebben az esetben vízgőzből folyékony halmazállapotú víz képződése.

lignin - A növények elfásodott szöveteinek alkotórésze. A lignin a sejtfalban található, növeli annak szilárdságát, és a papírgyártáskor több-kevesebb mennyiségben a papírba is belekerül. Kémiaiilag a lignin egy összetett polimer. A papír lignin-tartalmából savas bomlástermékek keletkeznek, amelyek elősegítik a cellulóz hidrolízisét, vagyis kémiai lebomlását.

lumen - Kettős jelentésű szó. A lumen (lm) fénytani jelentése: fotometriai mennyiség, a fényáram SI mértékegysége. Egy sugárzó forrás által kibocsátott látható fény összege. Másik jelentése a sejtfal által határolt üreg (sejtüreg, rostüreg). A növényi élősejt lumenje a gél állapotú citoplazmát és a sejtmagot is tartalmazza.

mérga - Bizonyos fák (például akácia félék, gyümölcsfák) megsebzett kérgéből kifolyó, levegőn megdermedő, üvegszerű, sárgás-barnás anyag, hasonló a tűlevelűek gyantájához. Összetett szerkezetű, vízben nehezen oldódik, inkább duzzad, nyálkás, ragacsos anyaggá válik. Emiatt tinták, festékek kötőanyagaként használták /használják.

mikrofibrilla, makrofibrilla - A növényi rostokat alkotó cellulóz molekulák növekvő elrendeződési formái a mikrofibrillák és a makrofibrillák.

nitrocellulóz (cellulóz-trinitrát) - Az ún. lágyhordozós fotografiai anyagok (filmek, fotónegatívak) hordozó rétege, amelyre a filmnyersanyag gyártásakor az emulziót felöntik. A nitrocellulóz kémiaiilag olyan cellulózmolekula, amelybe nitrálással nitro-csoportokat (NO₂) építettek. Ettől a nitrocellulóz film vagy fotónegatív egyrészt erősen gyúlékony (ettől tűzveszélyes), másrészt hosszú távon bomlékony. Nitrocellulóz alapú fotografiai anyagokat az 1950-es évek óta már nem gyártanak.

P 3 szűrő - A légzésvédő eszközökre vonatkozó szabvány szerint 3-as kategóriájú, kiemelkedő hatékonyságú szűrő.

pektin - A pektin egy hetero-poliszacharid (szénhidrátokkal rokon vegyület), ami ún. magasabb rendű szárazföldi növények húsos termésének (például alma) vagy gyökerének sejtfalából állítható elő. A tiszta pektin színtelen (opálos), szagtalan anyag, vízzel kocsonyás gél keletkezik, amelynek gyengébb ragasztóhatása van.

pH - Olyan dimenzió nélküli kémiai mennyiség (a hidrogénion-koncentráció negatív logaritmus), ami egy oldat kémhatását (savasságát vagy lúgosságát) jellemzi. A tiszta víz és a semleges oldat pH értéke 7, a savas oldatoké 0-7, a lúgos oldatoké 7-14 között van.

pigment - Oldhatatlan, szilárd, szemcseméretű anyag. A pigmentek kötőanyagban eloszlatva adják a festékek színanyagát. Általában szervetlen eredetűek, például porított ásványi anyagok vagy szerves anyag elszenesítéséből készülhetnek például csontkorom.

plexi - Az üveghez hasonló, átlátszó műanyag (polimetil-metakrilát). Színeztető, könnyen megmunkálható anyag, felhasználása széles körű. Az elnevezés az először gyártott Plexiglas nevű termékből származik.

poliszacharid - Nagy molekulájú szénhidrátok, melyek több száz vagy ezer egységből (monoszacharidból) épülnek fel. A két legfontosabb poliszacharid a cellulóz és a keményítő. Az élő szervezetekben betöltött funkciója szerint a cellulóz vázanyag, a keményítő pedig tartalék tápanyag.

polikarbonát - Jó optikai tulajdonságokkal rendelkező, víztiszta, hőre lágyuló szerves műanyag. Rugalmas, de kicsi a keménysége, ezért karcolódik. Optikai lemezek (CD, DVD) céljára történő felhasználása mellett az építőiparban is széleskörűen alkalmazzák.

porva - A gyűjteményekben előforduló kártevő rovarok osztályának, azon belül bogarak rendjébe tartozó család tagjai a szalonnabogarak vagy porvák. Ezen belül található a múzeumbogarak nemzetsége.

pufferhatás - Azok a kémiai folyamatok, melyek a közeg pH (kémhatás) értékét stabilan tartják puffer anyagokkal. Papírgyártás esetén ez a mészkő (kalcium- karbonát) vagy kaolin.

pufferolt papír - Időálló (pufferolt) papír, amit az 1980-as évektől kezdve gyártanak tartósan megőrzendő iratokhoz és nyomtatványokhoz. Az időálló papír kalcium- vagy magnézium-karbonátot tartalmaz, ami a környezet és a lebomlás savas hatásait semlegesíti, így a dokumentumok hosszabb időn át stabilak. Időálló papírokból készülnek a palliumok, tasakok, dobozok.

PVC - Poli-vinil-klorid. Hőre lágyuló, éghető, kemény műanyag. Bomlása során a környezetre káros anyagok keletkeznek (hidrogén-klorid, dioxin).

redukció - Redoxifolyamatoknak vagy redoxireakcióknak nevezzük azokat a kémiai reakciókat, melyek az oxidációfok megváltozásával járnak. Ezekben a folyamatokban az egyik reakciópartner felvesz, a másik pedig veszít, lead elektronokat. Az elektront leadó partner oxidálódik, oxidációs száma nő. Ezek a reakciópartnerek a redukálószer. Az elektront felvevő partner redukálódik, oxidációs száma csökken. Ezek az oxidálószer.

RH - Relatív Humidity, relatív nedvességtartalom (relatív páratartalom). Az adott körülmények (hőmérséklet, légnyomás) közötti telítettségi mennyiséghez viszonyított nedvességtartalom %-ban kifejezve.

sellak - Állati eredetű természetes gyanta. A vinil-lemezek előtti időkben hanglemezek gyártására használták (78-as fordulatszámú gramfonlemezek). Sellakot használtak a 19-20. századi iratokra nyomott hitelesítő pecsétek alapanyagaként is. Ez az ún. spanyolviasz, leggyakrabban bordó, fekete és sötétzöld színben találkozunk vele.

síkfilm - Az ún. lágyhordozós fotografiai anyagok nem filmszalagszerű, hanem téglalap vagy négyzet alakú formátuma. A síkfilm-negatívokat különböző méretekben gyártották (9x12cm, 10x15cm, 13x18cm, stb.) és speciális kamerákban exponálták.

síkszita - A síkszítás papírgép alaptípus, a szítaszakasz lapképző és víztelenítő része vízszintes síkban fut, erről kapta a nevét.

strip - Rovarúzó anyaggal átitatott, hordozóként használt csíkok, szalagok.

szuszpenzió - Olyan elegy (két vagy több, egymásban nem oldódó anyag keveréke), amelyben általában az egyik anyag szilárd, a másik folyékony halmazállapotú. Leginkább folyadékban lebegő szilárd anyagok esetében beszélünk szuszpenzióról.

timsó - A timsók a szervetlen vegyületek egy csoportja, kettős szulfátok. Legismertebb a kálium-alumínium-szulfát (hétköznapi nevén timsó), amit például a bőr cserzésére használtak. Alkalmazták a papír enyvezésénél és a színezékeknél, ami már a 16-18. századi papírokon is felületi savasságot okozott.

tónus - Fényképeken tónusnak nevezzük a fény és árnyék egymáshoz való viszonyát, arányát. A valós témával azonos tónusú kép pozitív, a fordított tónusú kép negatív. Vagyis a fordított tónus azt jelenti, hogy ami a valóságban fekete, az a negatív képen fehér, és fordítva, érvényesen valamennyi szürkeárnyalatra is.

UV-fény - Az elektromágneses sugárzás 50-380 nm hullámhossz közé eső tartományát nevezzük ibolyántúli vagy ultraviola, vagyis UV-fénynek. Ez a hullámhossz-tartomány a látható fénynél (380-760 nm) rövidebb, az emberi szem által nem látható fénysugarakat tartalmaz.

vinil - A mikrobarázdás ún. vinil-lemezek alapanyaga, polivinil-klorid és polivinil-acetát kopolimerjéből készült (acetylcellulóz-polivinilklorid, melynek márkaneve volt egykoron a Vinyl).

vörös bomlás - A bőr savasodásos károsodása. Ilyenkor a bőr vörösesen, lemezesen szétválk, porlad.

2. sz. melléklet

Kitöltési útmutató a Raktárminősítő laphoz

Általános útmutató

A raktár értékelésénél, a különböző jellemzőknél (például falak stb.) a megadott lehetőségek (például. könnyűszerkezetes, téгла, vasbeton stb.) pusztán támpontul szolgálnak. A raktárminősítési lap minden jellemzőjénél található egy egyéb, valamint egy megjegyzés rovat. Amennyiben a különböző jellemzőknél megadott lehetőségek közül nem lehet egyértelműen kiválasztani egyiket sem, akkor a szakfelügyelő az egyéb rovatban adja meg a szabatosan, röviden körülírt lehetőséget és a megjegyzés rovatban bővebben is kifejtheti a tapasztaltakat, illetve ezzel egybekötve indokolhatja a megadott pontértéket.

A szakfelügyelőnek nem egy esetben az adott jellemzőket egymással összefüggésben, komplex módon kell értékelnie (például nyílászárók-gépi berendezések; fényvédelem-tárolóeszközök).

Egyes kérdéseknél az útmutató konkrét pontozási javaslatot tesz, ajánlási szándékkal, amelytől a szakfelügyelő eltérhet - természetesen indoklással - amennyiben mérlegelés alapján az adott esetben szükségesnek tartja. Más kérdéseknél viszont az útmutató nem ad konkrét pontozási javaslatot, amennyiben a téma komplex megítélést kíván. Itt szöveges útmutatást alkalmazunk, a pontozást a szakfelügyelő önállóan végzi.

A raktárminősítő lap mellett egy összegző lapot is létrehoztunk, amelyben a levéltár valamennyi raktárának minősítése szerepel, a levéltár egészének áttekinthetősége érdekében.

Speciális útmutató

(A Raktárminősítő lap pontozati rendszerének megfelelően)

- 1-4.1. A raktárnak helyet adó levéltári épület egészére vonatkozik.
1. Az épületről és azon belül a raktárakról is a legjellemzőbb pozícióból, nagytotál jelleggel, valamint egyes részletekről a szükségesnek ítélt mértékben digitális fényképfelvételeket kell készíteni.
- 5-9. A raktár/raktár csoport értékelése.
5. A raktár/raktár csoport értékelése rövid szöveges és kvantitatív jellemzőkkel.
6. A raktár/raktár csoport értékelése pontszámokkal az adható pontkereten belül.
- 6.1.-6.15. A pontozásnál általánosan figyelembe veendő: állapot, minőség, állományvédelmi megfelelőség.
- Az elvárt környezet kialakításában, a dokumentumok védelme szempontjából optimálisan működő berendezések, eszközök esetén adható a maximális pontszám.
- A megjegyzés rovatban részletesen indokolni lehet a pontozást.
- 6.1. A megjegyzés rovatban jelezni lehet, hogy mennyi idős a klímaberendezés, kellően karbantartott-e és azt, hogy ha van klíma, de nem használják, akkor annak mi az oka? (takarékoság, műszaki hiba stb.) Fontos: klímaberendezésnek csak az számít, amely a hőmérséklet mellett a páratartalmat is tudja szabályozni. A klímaberendezés tekintetében értékesebb a folyamatosan működtetett központi, automata (8-10 pont) mint a helyi, vagy mobil klímaberendezés (5-8 pont). Amennyiben csak fűtés található a raktárban, akkor annak legjobb technológiája esetén is csak maximum 5 pont adható. Legjobbnak a radiátoros, szabályozható központi fűtés számít, minden más esetben (konvektor, cserépkályha stb.) arányosan kevesebb pontszám adható.
- 6.2. A falazat (ideértve a födém) megítélésénél lényegében az épület, benne a raktár statikai,

tartóssági, korbéli, szigeteltségi viszonyait kell figyelembe venni. Előnyt élvez a monolit vasbeton szerkezet, és a vasbeton váz téglá kitöltéssel (5 pont). A vasbetont nélkülöző szerkezetek, különösen födémek a pontértékben hátrébb sorolódnak. Ugyancsak negatív elem, ha az épületnek statikai problémái vannak például süllyed, repedezik, utólag meg kellett erősíteni, bauxitbetonból készült stb. Megítélendő a kivitelezés minősége is. Ha felújításra vagy kiváltásra szorul, azt a megjegyzés rovatban lehet jelezni. Ugyancsak figyelembe kell venni a fal szigeteltségét, annak minőségét, mennyiségét. (A bazaltgyapot értékesebb a hungarocell típusú szigetelésnél, utóbbiból a kb. 10 cm-es vastagság a megfelelő.) A falak tűzbiztossága is vizsgálendő és az értékelésnél figyelembe veendő.

6.3. Nyílászárók esetén fontos szempont a jó zárhatóság.

A nyílászárók esetében komplex módon figyelni kell a raktár gépészeti berendezéseire is. Amennyiben például a raktár nem rendelkezik kültérre nyíló ablakkal vagy ajtóval de a szellőztetés/klimatizálás gépi úton megoldott, akkor ez lehet optimális is, vagyis ilyen esetben, a nyílászárók hiánya nem akadály a maximális pontszámnak. (5 pont) Ebben az esetben is a megjegyzés rovatban lehet javaslatot tenni a nyílászárók átszervezésére, kiváltására, felújítására, cseréjére. A megjegyzés rovatban érdemes feltüntetni, amennyiben megbízható adat szolgál rá, a nyílászárók életkorát is. A különböző anyagból készült nyílászárók kaphatnak azonos pontot, amennyiben a minőségük, kiépítettségük, életkoruk, vagyis a műszaki jellemzőik alapvetően nem különböznek. Vizsgálendő és értékelendő, ha a nyílászárók kifejezetten tűzgátlók. (5 pont)

6.4. Padlózatnál fontos a pormentesség, a jó takaríthatóság, valamint a tűzmentesség.

Ebből a szempontból előnyt élvez például a műgyanta és minden más olyan korszerű technika, illetve technológia, amely hosszútávon biztosítja az előbbi feltételeket. (5 pont) Nem megfelelő a fa, a műanyag, de nem optimális a porozításra hajlamos beton.

6.5. Fénymérő műszer hiányában fontos szempont a világítótesteknek az iratoktól való megfelelő, távolsága (min. 1 méter). Emellett figyelembe veendő a kiépítettség praktikussága, korszerűsége, gazdaságossága, szakaszolhatósága, illetve az esetleges munkaasztalok, munkafelületek megvilágítottsága. Fénycső, neon 5 pont (ha szakaszolt és UV-mentes), LED 4 pont, spotlámpa 2-3 pont.

- 6.6. Figyelembe veendő tényezők a mind tökéletesebb elsötétítési lehetőség. Ablak nélküli raktár mesterséges szellőztetéssel 10 pont, spaletta 9 pont, UV-fólia 8 pont, reluxa, szalagfüggöny, roló 6 pont, textilfüggöny 5 pont. Az anyagok életkora, állapota és használatuk alapján adható még +/-2 pont. Lehetőség szerint fénymérést szükséges végezni.
- 6.7. A különbségtétel alapja a mind nagyobb automatizmus (5 pont), a rendszer életkora, gazdaságossága, működési pontossága, szervizelhetősége, a hozzákapcsolódó szolgáltatások színvonala, a szintén hozzá kapcsolódó – vélhetően a raktáron felüli, épület vagy intézményi szintű – adminisztráció vezetettsége, naprakészsége (naplózás, annak ellenőrzöttsége stb.). Szempont lehet, hogy tart-e vagy sem az épületnél, a raktárnál rendszeresen gyakorlatot a tűzoltóság. Vizsgálandó és értékelendő, hogy vannak-e kiépített (szabványosan jelzett) menekülési útvonalak. Vannak-e tűzgátló falak vagy tűzszakaszok? Tűzvédelmi szabályzat kötelező! Az egyéb tűz elleni védekezésben szerepet játszó berendezések, építészeti megoldások a maximális pontszám mellett a megjegyzésben legyenek feltüntetve. Kézi oltóberendezés 2 pont.
- 6.8. Az értékelési szempontrendszer struktúrájában megegyezik a tűzvédelemnél leírtakkal. Amennyiben a raktár nem különálló épület, hanem a levéltáráépület egészébe integrálódik, akkor az épület, illetve az intézmény egészének ebbéli jellemzőjét kell értékelni. Elektronikus betörésvédelem 5 pont, mechanikus betörésvédelem 3 pont.
- 6.9. Az adható pontérték értelemszerűen a takarítás intenzitásával arányos. Ennek megfelelően ha naponta takarítanak 10 pont, hetente 9 pont, havonta 7 pont, ritkábban 3 pont. A takarítási intenzitásnál természetesen külön kell választani a padló, az állványzat, a dobozok/tárolóeszközök, valamint a falak takarításának gyakoriságát. Utóbbiaknál a ritkább periódus is eredményezhet jó pontértéket, ha a cél, vagyis a takarítottság, a higiénia az összképben tükröződik és eléri célját.
- 6.10. Ha nincs semmi, akkor 5 pont, ha van, akkor arányosan kevesebb. Vízvezeték esetén fontos annak életkora. Szennyvíz, esővízcsatorna esetén 0 pont.

- 6.11. A tároló polcnál a kiépítettség minőségét is figyelembe lehet venni, fém polc 4 pont, fapolcok 2 pont. A fapolcok műemléki, művészi jellegét a megjegyzés rovatban fel kell tüntetni. A mobil állványzat plusz egy pontot ér a stabil állvánnyal szemben.
- 6.12. Vizsgálandó a tárolóeszköz típusa, megfelel-e az állományvédelmi időállósági elvárásoknak? A különösen veszélyeztetett adathordozókat (fotó, mikrofilm, pausz tervrajz) megfelelő tárolóeszközökben őrzik-e? Fizikai, fény és por elleni védelem fontos a tároló anyag minősége, savmentessége és szilárdsága mellett (10 pont) Savas papírból készült doboz, pallium 1-2 pont. Azbeszt tartalmú doboz 0 pont. Csak deklík között tárolt iratanyag 0 pont.
- 6.13. Az eszközök telepítettségének sűrűsége, minősége, praktikussága és állapota vizsgálandó. Asztal, kocsi, létra 5 pont. Ha több raktárhoz vannak rendelve az eszközök – vagyis nincs állandóan minden egyes raktárban - (például kocsi), de azok jól mobilizálhatók a raktárak között, akkor ez miatt nem kell pontot levonni.
- 6.14. Amennyiben a szellőztetés hagyományos módon, kézi erővel, az ablakok, ajtók kinyitásával oldható meg, az természetes szellőztetésnek minősül (2-4 pont). Értelemszerűen, az minél jobban gépesített és precíziósabb, azon belül praktikus és gazdaságos, annál magasabb pontérték adható. Természetes szellőztetés: belső tér felé, időjárásnak és évszaknak megfelelően, reggeli vagy déli órában (6 pont). Ha a szellőztetés gépi 24 órás, akkor az ablak hiánya jó, optimális (10 pont). A gépi légkeverés napi 4 órás, (8 pont).
- 6.15. Lift vélhetően nem társul az egyes raktárakhoz, hanem több raktárat szolgál ki egy lift, de ebben az esetben akár egyetlen lift megléte is, amennyiben érdemben segíti az adott raktárban lévő anyag mozgását, minden raktár minősítő lapjához hozzárendelendő. Az adható pontok számát a lift nagysága, minősége, üzembiztonsága, (adminisztratív igazolható karbantartottsága), korszerűsége, funkcionalitása határozza meg.
- 7.1. Papíralapú iratok, vegyes gyűjtemény és nem hagyományos adathordozók esetén kell kitölteni. Az éves min-max értékek közötti eltérés külön pontozandó sorként értelmezendő, nem korrelál a felette levő sorral. Itt a legkisebb és a legnagyobb havi átlag hőmérséklet-

érték közötti különbséget kell figyelembe venni. A havi átlaghőmérséklet a havi mérések számtani átlaga. Az éves átlaghőmérsékletet a fenti módon kiszámított havi átlaghőmérsékletek számtani átlaga adja meg.

- 7.2. Papíralapú iratok és vegyes gyűjtemény esetén kell kitölteni. Az éves min-max értékek közötti eltérés külön pontozandó sorként értelmezendő, nem korrelál a felette levő sorral. Itt a legkisebb és a legnagyobb havi átlag páratartalom-érték közötti különbséget kell figyelembe venni. A havi átlagos relatív páratartalom a havi mérések számtani átlaga. A relatív páratartalom éves átlagát a fenti módon kiszámított havi relatív páratartalom értékek számtani átlaga adja meg.
- 7.3. Nem hagyományos adathordozók esetén kell kitölteni (külön mikrofilm raktár, fotótár, filmtár). Az éves min-max értékek közötti eltérés külön pontozandó sorként értelmezendő, nem korrelál a felette levő sorral. Itt a legkisebb és a legnagyobb havi átlag páratartalom-érték közötti különbséget kell figyelembe venni. A havi átlagos relatív páratartalom a havi mérések számtani átlaga. A relatív páratartalom éves átlagát a fenti módon kiszámított havi relatív páratartalom értékek számtani átlaga adja meg.

A szakfelügyelő szövegesen értékelje az informatikai adathordozók őrzési körülményeit!

Raktárminősítő lap

1. A raktárnak helyet adó épület neve, címe (fotókkal is dokumentálva):

2. Az épület funkciója

2.1. Építés éve, eredeti funkciója, levéltár (-tól):

2.2. Az épület kizárólag levéltári kezelésben áll? (igen/nem)

Megjegyzés:

3. Az épület alapterülete

3.1. Az épület - illetve a Levéltár kezelésében lévő épületrész - alapterülete (m²):

3.2. Ebből raktárak területe (m²):

3.3. Raktárak száma:

4. Az épületben lévő beépített és szabad raktári kapacitás (ifm):

4.1. Az épületben lévő beépített raktári kapacitás összesen (ifm):

Mobil állványzat (ifm):

Stabil állványzat (ifm):

A mobil állványzat százalékos aránya (%):

4.2. Az épületben lévő szabad raktári kapacitás összesen (ifm):

Beépített állványzat (stabil és mobil együtt) (ifm):

Potenciálisan beépíthető állványzat (ifm):

5. A raktár elhelyezkedése, alapterülete és kapacitása

5.1. Raktár száma, jele:

5.2. Raktár elhelyezkedése: pinceszint, földszint, emelet, padlástér, tetőtér
(A megfelelő aláhúzendő!)

5.3. A raktár alapterülete (m²):

5.4. A raktárban lévő beépített raktári kapacitás összesen (ifm):

Mobil állványzat (ifm):

Stabil állványzat (ifm):

A mobil állványzat százalékos aránya (%):

Egyéb raktári kapacitás:

5.5. A raktárban lévő szabad raktári kapacitás összesen (ifm):

Beépített állványzat (stabil és mobil együtt) (ifm):

Potenciálisan beépíthető állványzat (ifm):

Egyéb raktári kapacitás:

5.6. A raktárban tárolt levéltári anyag mennyisége

ifm

db

egyéb:

Megjegyzés:

5.7. Szintelválasztás, galéria (van/nincs):

6. A raktár értékelése:

Adható Adott
pont

6.1. Klímaberendezés és fűtés:

0-10

központi automata klímaberendezés
egyedi klímaberendezés
nincs
fűtés módja
Megjegyzés:

6.2. Falazat és földém:

0-5

könnyűszerkezetes
tégla
vasbeton
vegyes szerkezet
egyéb:
Megjegyzés:

6.3. Nyílászárók (ablak/ajtó):

0-5

fa
fém
műanyag
egyéb:
Megjegyzés:

6.4. Padló/aljzat:

0-5

beton

fa

műanyag

üveg

fém

kő

műkő

műgyanta

egyéb:

Megjegyzés:

6.5. Mesterséges megvilágítás:

0-5

fénycső/neon

hagyományos izzó

LED

spotlámpa

munkaasztali megvilágítás

egyéb:

Megjegyzés:

6.6. Fényvédelem:

0-10

spalletta
reluxa
roló
szalagfüggöny
textilfüggöny
UV fólia
egyéb:
Megjegyzés:

6.7. Tűzvédelem:

0-5

automata tűzérzékelő és vízzel oltó
automata tűzérzékelő és gázzal oltó
automata tűzérzékelő
kézi oltóberendezés
tűzi víz /tűzcsap
egyéb:
nincs
Megjegyzés:

6.8. **Betörésvédelem:**

0-5

Elektronikus

Mechanikus

rács

spaletta

egyéb:

nincs

Megjegyzés:

6.9. **Raktárhigiénia, takarítás gyakorisága:**

0-10

naponta

hetente

havonta

ritkábban

Megjegyzés:

6.10. Víz-, szennyvíz-, csapadék- és csatorna-vezeték:

0-5

Nincs

Van

vízvezeték

szennyvíz

esővízcsatorna

fűtéseső (víz)

gázvezeték

egyéb:

Megjegyzés:

6.11. Tárolók (polc/szekrény/egyéb):

0-5

fa

fém

egyéb:

Megjegyzés:

6.12. Tárolóeszközök:

0-10

savmentes csomagolóanyagok

azbesztes doboz

savas doboz

téka

csomó

egyéb:

Megjegyzés

6.13. Raktárfelszerelés:

0-5

asztal

kocsi

létra

egyéb:

Megjegyzés:

6.14. Légcseré, szellőztetés:

1-10

természetes

gépi

egyéb:

Megjegyzés:

6.15. **Lift:**

0-5

személy
teher
nincs
egyéb:
Megjegyzés:

6.16. **Hány darab hő-, pára- és fénymérő műszerrel rendelkeznek a raktárban? Típusa?**

	típus	db
hőmérő		
páramérő		
hő- és páramérő		
fénymérő		

7. Raktári klimatikus paraméterek:

7.1. Vegyes gyűjtemény:

Hőmérséklet °C

pontérték	0	10	20	30	40	50	
hőmérséklet éves átlaga	>28	24-28	<12	20 -24	12 -16	16 -20	0-50
min-max havi átlagok közötti eltérés	>25	20-25	15-20	10-15	5-10	<5	0-50

7.2. Vegyes gyűjtemény:

Relatív páratartalom %

pontérték	0	10	20	30	40	50	
relatív páratartalom éves átlaga	>70	65-70	<35	55-65	35-45	45-55	0-50
min-max havi átlagok közötti eltérés	>35	30-35	25-30	15-25	10-15	<10	0-50

7.3. Nem hagyományos adathordozók (opcionális):

Relatív páratartalom %

pontérték	0	10	20	30	40	50	
relatív páratartalom éves átlaga	>60	50-60	<20	20-30	40-50	30-40	0-50
min-max havi átlagok közötti eltérés	>35	30-35	25-30	15-25	10-15	<10	0-50

8. Összes pontszám:

Max. 300

9 Szöveges kiegészítések:

10. Az észlelt hiányosságok felsorolása a változtatás szükségességének megjelölésével:

11. A raktár értékelése:

I.	Optimális raktár	270-300	pont
II.	Megfelelő raktár	210-269	pont
III.	Elfogadható raktár	150-209	pont
IV.	Szükségraktár	120-149	pont
V.	Alkalmatlan raktár	0-119	pont

12. A legutóbbi raktárminősítés óta az értékelésben történt változás:

4. sz. melléklet

Felhasznált szakirodalom és szabványok

Könyvek és cikkek

- Albrechtné Kunszeri Gabriella–Czikkely Tibor–Körmendy Lajos:
A nem hagyományos levéltári anyagok archiválása.
Levéltári Szemle, 54. évf. (2004) 1. sz. 3–38. p.
- Albrechtné Kunszeri Gabriella: A tömeges savtalanítás hazai bevezetésének kezdeti lépései.
In: Bilkei Irén (szerk.): *Magyar Levéltárosok Egyesülete 2006. évi vándorgyűlése. Veszprém, 2006. augusztus 28-30.* Budapest, 2007, MLE, 216–224. p.
- Albrechtné Kunszeri Gabriella (szerk.): Állományvédelem és reprográfia.
In: Körmendy Lajos (főszerk.): *Levéltári kézikönyv.* (Osiris kézikönyvek)
Budapest, 2009, Osiris–Magyar Országos Levéltár, 543–635. p.
- Albrechtné Kunszeri Gabriella: Állományvédelmi alapelvek.
In: Körmendy Lajos (főszerk.): *Levéltári kézikönyv.* (Osiris kézikönyvek)
Budapest, 2009, Osiris–Magyar Országos Levéltár, 543–567. p.
- Albrechtné Kunszeri Gabriella: A levéltári anyag károsodásai.
In: Körmendy Lajos (főszerk.): *Levéltári kézikönyv.* (Osiris kézikönyvek)
Budapest, 2009, Osiris–Magyar Országos Levéltár, 567–575. p.
- Albrechtné Kunszeri Gabriella: Egyéb, a levéltári munkával kapcsolatos állományvédelmi követelmények. In: Körmendy Lajos (főszerk.): *Levéltári kézikönyv.* (Osiris kézikönyvek)
Budapest, 2009, Osiris–Magyar Országos Levéltár, 595–605. p.
- Beata Gutarowska: A modern approach to biodeterioration assessment and the disinfection of historical book collections Lodz, 2016, Visegrad Fund, 125 p.
- Breinich Gábor: A levéltári raktárak kialakítása és berendezése. In: Körmendy Lajos (főszerk.): *Levéltári kézikönyv.* (Osiris kézikönyvek) Budapest, 2009, Osiris–Magyar Országos Levéltár, 587–595. p.

- Cseh Gergő Bendegúz –Körmendy Lajos–Rácz György: Digitalizálás a levéltárakban. *Levéltári Szemle*, 52. évf. (2002) 3. sz. 3–18. p.
- Czikkely Tibor: A nem hagyományos adathordozók állományvédelme. In Körmendy Lajos (főszerk.): *Levéltári kézikönyv*. (Osiris kézikönyvek) Budapest, 2009, Osiris–Magyar Országos Levéltár, 605–614. p.
- Czikkelyné Nagy Erika: *Levéltári reprográfia*. Módszertani kézikönyv. Budapest, 2014, Magyar Országos Levéltár, 252 p.
- Forde, Helen: Preserving archives. London, 2009, cop. 2007, Facet Publ., XIV, 320 p.
- Gerhard Banik–Irene Brückle: Paper and water, A guide for conservators 2011, Elsevier Ltd., 544 p.
- Kastaly Beatrix–Simon Imola: A sérült papír kijavítása és a papír anyagának megerősítése. 2. kiadás Országos Széchényi Könyvtár, Budapest, 2000.
- Kastaly Beatrix–Schramkó Péter: Mennyi etilén-oxidot vesz föl és ad le a papír? In *Papíripar*. 2000. 2. 67–70. p.
- Kastaly Beatrix: Örökre megőrizni? Lehetőségek a savas papíron lévő dokumentumok tömeges konzerválására. In Bilkei Irén (szerk.): *Magyar Levéltárosok Egyesülete 2005. évi vándorgyűlése. Eger, 2005. augusztus 22-24.* Budapest, 2006, Magyar Levéltárosok Egyesülete, 24–38. p.
- Kincses Károly–Munkácsy Gyula–Nagy Gábor: Hogyan [ne] bánjunk [el] régi fényképeinkkel? Kecskemét. 2000.
- Körmendy Lajos: A levéltári iratok másolása. In uő (főszerk.): *Levéltári kézikönyv*. (Osiris kézikönyvek) Budapest, 2009, Osiris–Magyar Országos Levéltár, 614–635. p.

- Orosz Katalin: Állományvédelmi koncepció és stratégia kidolgozása. In Körmeny Lajos (főszerk.): *Levéltári kézikönyv*. (Osiris kézikönyvek) Budapest, 2009, Osiris–Magyar Országos Levéltár, 575–586. p.
- *Levéltári állományvédelmi ajánlás*. Budapest, 2005, Magyar Országos Levéltár, 37 p.
- Nittérus, Mattias: Fungi in Archives and Libraries. A Literary Survey. In *Restaurator*. Vol. 21. 2000. 1. 25–40. p.
- *Papíripari kézikönyv* Dr. Vámos György (főszerk.) Budapest, 1980, Műszaki Könyvkiadó, 1261 p.
- Sor Zita–Ormos József–Cs. Plank Ibolya: Fényképgyűjtemények állományvédelme, VI. Múzeumi Állományvédelmi Program, Budapest, 2008.
- Tímárné Balázs Ágnes: Műtárgyak szerves anyagainak felépítése és lebomlása, Budapest, 1993, Magyar Nemzeti Múzeum, 272 p.
- UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction, United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR), Geneva, Switzerland, 2009.

Internetes magyar állományvédelmi elérhetőségek

- <http://www.allomanyvedelem.hu/category/a-program/kiadvanyok/> (Múzeumi állományvédelmi füzetek)
- http://www.abtl.hu/iratok/komplex_allved_prg
- <http://docplayer.hu/16156941-A-magyar-leveltari-anyag-savtalanitasanak-modellezese-szakmai-beszamolo-az-nka-altal-tamogatott-2213-121-szamu-projekt-teljesiteserol.html>

Internetes nemzetközi állományvédelmi elérhetőségek

- CoOL, Conservation Online. <http://palimpsest.stanford.edu>
- Getty conservation Institute. <http://getty.edu/conservation>
- ICCROM, International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property. <http://www.iccrom.org>
- IFLA PAC. <http://www.ifla.org>
- European Research Centre for Book and Paper Conservation-Restoration
<http://www.restauratorenohnegrenzen.eu/erc/Board/>
- Building an Emergency Plan, A guide for museums and other cultural institutions, Szerk.: Valerie Dorge, Sharon L. Jones, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 1999.
http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/emergency.html
- Joe Iraci: Disaster recovery of modern information carriers: compact discs, magnetic tapes and magnetic disks, Canadian Conservation Institute, Technical Bulletin No. 25, Ottawa, 2002. <https://www.cci-icc.gc.ca/resources-ressources/publications/category-categorie-eng.aspx?id=18&thispubid=493>
- Salvaging library and archive collections, British Museum Preservation Advisory Centre, 2012. www.bl.uk/blpac/disaster.html
- Restaurator. International Journal for the Preservation of Library and Archival Material
<https://www.degruyter.com/view/j/rest>

Állományvédelemmel kapcsolatos nemzetközi szabványok

- MSZ EN ISO 9706:2000 (9706:1994) Információ és dokumentáció. Dokumentumpapír. Tartóssági követelmények.
- ISO 18916:2007 Imaging materials - Processed imaging materials - Photographic activity test for enclosure materials
- BS 5454:2000. British Standard Recommendations for the storage and exhibition of archival documents. London, 2000
- DIN ISO 11799 Information und Dokumentation-Anforderungen an die Aufbewahrung von Archiv- und Bibliotheksgut (ISO 11799:2003)
- ISO 16245:2009 Information and documentation-Boxes, file covers and other enclosures, made from cellulosic materials, for storage of paper and parchment documents
- ISO/TS 18344:2015 Effectiveness of paper deacidification processes