

A levéltári dokumentumok károsodása és a megelőzés lehetőségei

Orosz Katalin

A raktározás, kiállítás, a dokumentumok mozgatása szállítása során felmerülő műtárgyvédelmi problémák megoldásához ismernünk kell:

- a környezetet, amelyben a dokumentumok „élnek”, és hogy ez a környezet hogyan hat a tárgyakra
- az anyagokat, amelyekből a tárgyak készültek, és azt, ahogyan ezek az anyagok reagálnak a környezeti hatásokra
- a módszereket, amelyek segítségével a környezeti hatások kivédhetők.

A dokumentum környezete az azt körülvevő élettelen és élő környezeti tényezők együttese, tehát a tárgyat körülvevő légkör, a fény és élőlények (növény, állat, ember).

A légkör hőmérséklete, páratartalma, szennyezői, a fénysugarak (és más sugárzások), valamint az élőlények hatnak a tárgyakra. A tárgyak anyaguktól függően reagálnak a környezeti hatásokra, kölcsönhatásba lépnek a környezettel. Ennek a folyamatnak az eredménye a tárgy fizikai, kémiai vagy biológiai károsodása. A legtöbb esetben a különféle károsodások együttesen lépnek fel.

A károsodások típusai

Fizikai károsodás

A dokumentumokban fizikai változások hatására végbemenő károsodások. A fizikai változások során az

anyag minősége nem változik meg, csak valamelyik fizikai tulajdonsága (pl. fémek hő hatására kitágulnak – méretváltozás, a papír meggyűrődik, elszakad – alakváltozás, stb.).

Kémiai károsodások

Kémiai változások során keletkező károsodások. A kémiai változások során az anyag minősége változik meg (pl. a meszezésből a pergamenben maradt mész $\text{Ca}(\text{OH})_2$ a levegővel érintkezve mészkővé CaCO_3 alakul). A dokumentumok anyaga a kémiai károsodás (korrózió) során tehát más anyaggá alakul, és ez forrása lehet egy újabb kémiai vagy fizikai károsodásnak.

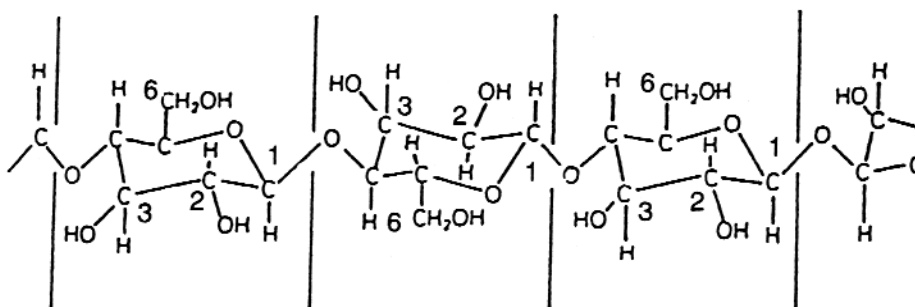
Biológiai károsodás

A biológiai változások során élőlények - baktériumok, penészek rovarok, rágcsálók, ember - okoznak fizikai és/vagy kémiai változást az anyagban. (Az egér megrágja, az ember meggyűri, elszakítja – fizikai kár, penész bontja le - kémiai kár).

A levéltári dokumentumok anyagainak felépítése és lebomlása

A papír

A papír megtisztított, szétfoszlatott és vízzel elkevert növényi rostokból készített lap. Alapanyaga a cellulóz.



1. Ábra. A cellulózlánc felépítése

A cellulóz kis cukoregységekből felépülő poliszacharid. A gyűrűvé záródott szőlőcukor molekulákat elsődrendű kémiai kötések tartják össze, hosszú láncot alkotva. (1. ábra)

A láncok hossza különböző, növényenként is eltérő. A nyújtott cellulóz láncokat másodlagos kémiai kötések tartják össze, a láncok közé vízmolekulák is beépülnek (szerkezeti víz). Számos cellulózlánc összekapcsolódásával jön létre egy rost. A hosszú láncok biztosítják a papír mechanikai szilárdságát, a láncok közti kapcsolat és a beépült vízmolekulák a rugalmasságát. A cellulóz mellett a növényi rostokban különböző más molekulák is előfordulnak. Ezek közül a legfontosabb számunkra a lignin, ami a fás szárú növények mechanikai szilárdságát növeli. A lignin egy bonyolult szerkezetű molekula, melyről hő hatására savas csoportok hasadnak le.

A papír készítés lépései

- rostok előkészítése (tisztítás, foszlatás, fehérités)
- pépkészítés (rostok, víz, adalékanyagok)
- lapképzés (merítés)
- préselés, szárítás
- felületkezelés

A papír készítésekor felhasznált alapanyagok és segédanyagok, valamint a gyártási folyamat eltérő tulajdonságokat eredményeznek. (1. táblázat)

Rongypapír	Gépi papír (XIX. Század)
<p><i>Alapanyag:</i> Len, kender, gyapot</p> <p>Lignint nem, vagy csak nagyon kis %-ban tartalmaznak</p>	<p><i>Alapanyag:</i> Lombos fa: nyár, fűz, gyertyán Tűlevelű fa: luc-, jegenye-, erdei fenyő</p> <p>Sok lignint tartalmaznak!</p>
<p><i>Rostok előkészítése:</i> Rongyok darabolása, mésztejben (Ca(OH)₂) áztatás, foszlatás</p> <p>Az eredetileg hosszú rostok nem rövidülnek</p>	<p><i>Rostok előkészítése:</i> A fa mechanikai köszörülése, rostok kémiai feltárása savas/lúgos oldattal Az eredetileg is rövidebb rostok jelentősen tovább rövidülnek és roncsolódnak</p>
<p><i>Adalékanyagok töltőanyag:</i> Mészke CaCO₃ (lúgos pufferhatás)</p>	<p><i>Adalékanyagok, töltőanyag:</i> Semleges, vízoldhatatlan sók</p>
<p><i>Enyvezőanyag:</i> Állati enyv. Kissé savas, de később megszűnik.</p>	<p><i>Enyvezőanyag:</i> A XIX. sz. közepétől timsós gyanta savas közegben használják ma: semleges szintetikus enyvezőanyag</p>

1. Táblázat. A rongy- és gépi papír készítése

¹lásd bővebben Orosz Katalin: Néprajzi bőrtárgyak tárolása, kiállítása, konzerválása Isis. Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 1. 2001. pp. 67-79.

Összegezve: a rongypapír hosszú rostokból áll, nincsenek benne savas adalékanyagok és tartalmaz lúgos pufferanyagot. A gépi gyártású papír rövidebb rostokból áll, mindig tartalmaz valamennyi lignint és sok esetben savas enyvezőanyagot, többnyire nincs benne lúgos pufferanyag. (Magyarországon az 1980-as években módosították a gyártási technológiát, s kezdtek alkalmazni a szintetikus (semleges) enyvezést és lúgos pufferanyag adagolását a péphez. Információink szerint Romániában még ma is timsós-gyantás enyvezést használnak a gépi papírgyártás során.

Bőr, pergamen

A levéltári dokumentumok alapanyagaként, vagy borításaként használt bőrt gerinces állatok bőréből készítik. A gerincesek bőrének felépítése alapvetően megegyezik.¹ Az írásra használt pergamen ill. a borításra használt bőr kikészítés után csak az irharéteget tartalmazza. A bőr felületén a szőrtüszők helye adja az ún. barkarajzot, ami minden állatfajra jellemző.

A bőr kémiai felépítése

A bőr rostos szerkezetű szerves anyag, alapanyaga fehérje (kollagén). A kollagén molekulát döntően 4 féle kis egység (aminósav) építi fel. Az aminósavak meghatározott sorrendben és arányban kapcsolódnak egymáshoz elsődrendű kémiai kötéssel, hosszú láncot alkotva. A lánc számára a legkedvezőbb, ha "csigalép-

csőszerűen" feltekeredik. A fehérje enyhén savas közegben a legstabilabb, mert ekkor a benne lévő pozitív és negatív töltésű részek kiegyenlítik egymást, és jól kötődnek hozzá a cserzőanyagok és színezékek is. A bőr és pergamen kikészítése és ebből adódóan a tulajdonságaik is eltérőek. (2. táblázat)

A bőr készítése	A pergamen készítése
Áztatás, tisztítás	Áztatás, tisztítás
Meszezés, szőrtelenítés, húsolás	Meszezés, szőrtelenítés, húsolás
Mosás (a mész kioldása)	Fakeretre feszítés
Pácolás (a bőr lazítása)	További meszezés
Cserzés (savas cserlésben általában)	Vékonyítás, dörzsölés (egyenes felület elérése)
Színezés	Krétázás (átlátszatlanság fokozására, ráírhatóság javítására)
Zsírozás (belső surlódás, vízállóság csökkentése)	
Eredmény: Cserzőanyag épül a rostok közé. Enyhén savas pH-jú, rugalmas, feszes, nedvességre és hőre kevésbé érzékeny bőr, benne a rostok 3 dimenziós szerkezete megmarad.	Eredmény: Rostok között mész (CaCO ₃), lúgos pH-jú, hőre és nedvességre ill. annak változására érzékeny bőr, benne a rostok a felülettel párhuzamosak.

2. Táblázat. A bőr és pergamen készítése

A hő és nedvesség együttes hatása a bőrt és pergament egyaránt rohamosan lebontja, ez az ún. enyvesedés folyamata.

A levéltárban leggyakrabban előforduló bőrök cserzéstípusai

Növényi cserzés: növényi részekkel végzik, a bennük lévő csersav (gyenge szerves sav) kötődik kémiai kötéssel a rostokhoz, így azokat távol tartja egymástól. A növényi cserzett bőr általában zöldes-sárga vagy barna színű, rugalmas, jól nyújtható, alakítható.

Timsós cserzés: timsó-konyhasó oldatban áztatással végzik, a timsó nem kötődik erősen a rostokhoz, vizes áztatással eltávolítható. A timsós cserzésű bőr fehér színű, rugalmas, vízre érzékeny. Az elázott, majd megszáradt timsós bőr kemény, rugalmatlan lesz. A levéltárakban található ún. "fehér disznóbőr" kötésű kötetek kötésbőrét valószínűleg timsóval cserezték, de elképzelhető, hogy némelyik nincs csereztve, csak pácolva. Ezek a bőrök nedvesség hatására nagyon megkeményednek!

Textilek

A textilek két nagy csoportra oszthatók: *cellulóz ill. fehérje alapanyagú szőtt anyagokra*. (Műszálak ritkán

fordulnak elő a levéltári anyagban, így azokat nem tárgyaljuk) A len-, kender- és pamutvásznak cellulóz rostokból készülnek, kémiai felépítésük a papíréval megegyező. A gyártás során használt fehérítőszerkecs roncsolhatják a cellulózt, ill. a visszamaradt kemikáliák elősegítik annak későbbi lebomlását.

A selyem, a selyembársony és a gyapjú alapanyaga fehérje. A selyem rugalmas, tartós anyag, savas környezetben stabil. A színezéséhez használt ún. pác-színezékek károsíthatják (pl. nehezített selyem). A gyapjú is enyhén savas környezetben stabil, lúgra érzékeny. Fehérjéje kéntartalmú. A kén felszabadulhat belőle és korrodálja (befeketíti) a környezetében lévő ezüstöt és az ólomfehér pigmentet. (A befeketedett ólomfehér kifehérítése során a pigment ugyan visszanyeri fehér színét, de megváltozik a szerkezete.)

A levéltárban előforduló dokumentumok szinte mindegyike összetett anyagú, hiszen egy írást tartalmazó lap is legalább két különböző anyagból áll. A dokumentumokon szerves (papír, bőr, színezékek, ragasztók, stb.) és szervetlen (pigmentek, fémek) anyagok, egyaránt megtalálhatók.

A szerves anyagok lassú lebomlását öregedésnek nevezzük. Ez természetes folyamat, azonban a környezeti hatások nagyon felgyorsíthatják.

A környezeti tényezők károsító hatása a dokumentumokra és a védekezés lehetőségei

Elektromágneses sugárzás

A papír lebomlása kémiai reakciók sorozata. Ezekhez energia szükséges, amit a környezet biztosít. Az egyik fő energiaforrás az elektromágneses sugárzás.

A fényforrások (Nap, izzók, fénycsövek) ún. elektromágneses sugárzást bocsátanak ki. Ezek egy része a fény maga (látható elektromágneses sugárzás), más része az ultraibolya (UV), illetve az infravörös (IR) sugárzás láthatatlanok. A fényforrások hőjét is bocsátanak ki magukból.

Minél rövidebb az elektromágneses sugárzás hullámhossza, annál nagyobb az energiája. A legnagyobb energiájú tehát az ultraibolya sugárzás. A hullámhossz növekedésével viszont nő a kibocsátott hőmennyiség, tehát a legtöbb hőjét az infravörös sugarak bocsátják ki. Minden szerves anyag a benne lévő kémiai kötések energiájával egyenlő energiájú sugárzást képes elnyelni. A cellulózlánc egységeit olyan erős kötések tartják össze, melyek csak a legnagyobb energiájú UV sugárzást nyelik el. Az elnyelt energiát a cellulóz kémiai átalakulásokra fordítja, melyek végeredménye a lánc feltörődése, ezáltal a papír mechanikai szilárdságának csökkenése lesz. A folyamatnak (foto-oxidáció) csak a beindításához szükséges ilyen nagy energia, később sokkal kisebb (tehát pl. látható fény, vagy hő) is elegendő. A folyamat során a cellulóz sárgulása, barnulása is megfigyelhető. *Tehát nem csak a savas papír sárga, hanem az oxidált is!*

A bőr fehérje anyaga is képes az UV sugárzást elnyelni. Hatására a fehérje lánc törődik ill. bizonyos láncrészek között újabb kötések alakulnak ki. A végeredmény rugalmatlan, törékeny bőr lesz. A pergamenen ezen kívül sárgulást, barnulást is megfigyelhetünk.

A papírban lévő adalékanyagok, a bőr cserzőanyagok és a dokumentumokon lévő tinta, színezékek, esetleg ragasztók befolyásolják az alapanyag fényelnyelését. A színes anyagok (tinta, festék, színezék) a látható sugárzást is képesek elnyelni (ezért látjuk őket színesnek). Az elnyelt sugárzás pedig egyrészt magukban a színes anyagokban okoz változást (fakulás), másrészt a papír ill. bőr hordozó lebomlását segíti elő. Ugyanez a hatása a ligninnek és a cserző anyagoknak is. Ezt nevezzük *fényérzékenyítésnek*. A károsodás mértékét befolyásolja a megvilágítás ideje és a sugárzás intenzitása (a sugárzás erőssége).

Összefoglalva: A jó minőségű fehérítetlen rongypapír magában "csak" az UV sugárzásra érzékeny, azonban az írott, festett, vagy színezett papír a gépi gyártású (lignin tartalmú) valamint a látható sugárzásra is érzékeny. A cserzett bőrök és a festett, vagy írást tartalmazó pergamen érzékeny a látható sugárzásra is. Tehát az UV sugárzástól minden papírt és bőrt óvni kell, de ajánlatos a látható sugárzástól is védeni a dokumentumokat, különösen a színezett papírokat és pergameneket, valamint a festett selyem, vagy bársony borítású okleveleket, iratokat.

A Nap által kibocsátott sugárzás kb. fele látható, a többi UV és infravörös sugárzás. Tehát a napsugárzás-

nak kitett tárgy bőven kap nagy energiájú UV valamint látható sugárzást is és nagy mennyiségű hőt. Ezért a napsugárzást zárjuk ki a raktárból és a kiállítótérből (függöny, spaletta).

A hagyományos izzólámpa által kibocsátott összenergia 80-90 %-a infravörös (IR), a többi látható és csak kis mennyisége UV sugárzás.

A halogén lámpák valamivel több UV-t bocsátanak ki. Megvilágításhoz megfelelő, de ne tegyük közel a dokumentumhoz sem a raktárban sem a kiállításban. Ne tegyük a kiállítási vitrinbe belülről az izzót! Amennyire lehet, csökkentjük a megvilágítás idejét.

A fénycső belsejében UV sugárzás keletkezik, amit a cső üvegének belső felületére felvitt fluoreszkáló anyag látható fénné alakít. A kibocsátott sugárzás 20-70 %-a infravörös (IR), a többi fény és UV sugárzás. Mivel a bevonó réteg általában nem tökéletes, a fénycső az izzónál több UV sugárzást bocsát ki. Ha lehet, mindig tegyünk UV szűrő fóliát a fénycső és a tárgy közé, különösen a kiállításban. A fénycső sok hőenergiát is kibocsát, ezért ne tegyük a kiállítási vitrin belsejébe.

Hő hatása a dokumentumokra

A hőmérséklet emelkedése elsősorban fizikai változásokat eredményez, a hőtágulás következtében nő az anyag térfogata. Ez minden anyag esetében más mértékű. Összetett tárgyak esetében a különböző anyagok eltérő hőtágulás fizikai károkat okoz (pl. megrepedezik a festékréteg a papír, vagy pergamen felületén). Halmazállapot változás is bekövetkezhet, pl. viaszpecsét megolvadása. (1. kép). A hőmérséklet növekedése ezen kívül elindíthat ill. meggyorsíthat különböző kémiai folyamatokat (a papír lebomlását, festékek kötőanyagainak ill. ragasztók öregedését). Minden 10°C hőmérséklet-emelkedés megduplázza a kémiai folyamatok sebességét. A fénytől károsodott papír különösen érzékeny hőhatásra. A hő ezen kívül kiszárítja a cellulózt és a bőrt, elpárolog a láncok közül a kötött víz, ezáltal a papír és a bőr törékeny, rugalmatlan lesz. Nagyobb hőhatásra a foto-oxidációhoz hasonló lebomlási folyamatok indulnak be.

Színes anyagok esetén vegyük figyelembe, hogy a különböző színek nem egyformán szívják magukba a hőt, pl. fekete rétegek ugyanazon a hőmérsékleten jobban károsodnak, mint a világos színűek.

Hőforrások a levéltárban: napsugárzás, spotlámpák ill. más világítótestek, radiátorok. Növekedhet a hőmérséklet a tárgy környezetében a látogatóktól is (pl. csoportos látogatás a kiállítóteremben). Ne tároljunk levéltári anyagot fényforrás és radiátorok közelében. Különösen a gépi gyártású, rossz minőségű

papírokat tartsuk távol minden hőforrástól. Akadályozzuk meg a napfény bejutását a raktárba ill. kiállító- vagy kutatóterembe. Ha lehet a nyílászárók külső felületére szereljük a hő és fényvisszaverő ill. fényzáró réteget (fólia, spaletta, redőny, stb.). A kiállítások csoportos látogatása esetén szellőztessünk közvetve a folyosó felé, a különösen érzékeny tárgyak esetében korlátozzuk a teremben tartózkodó látogatók számát.

Nedvesség hatása a dokumentumokra

A víz jelen lehet folyadék vagy gáz állapotban a dokumentumok környezetében. A nedvesség duzzasztja a rostokat a papírban és a bőrben, különösen a pergamenben, így oda könnyebben behatol az oxigén (az oxidációs lebomlás felgyorsul) és a különböző mikroorganizmusok, savak, sók, stb. Nedvesség hatására a papírlapban lévő szennyeződések és lebomlási termékek egy helyre gyűlnek ún. vízfolt keletkezik. Túl nagy nedvességtartalom a bőrből kioldja a cserzőanyagokat, ezáltal érzékennyé válik a kémiai és biológiai lebontó anyagok számára.

A levegőben, a hőmérséklettől függően, különböző mennyiségű víz lehet pára formájában jelen. Ezt a relatív páratartalommal jellemezzük (ami azt mutatja meg, hogy a levegő az adott hőmérsékleten hány százalékát tartalmazza annak a vízmennyiségnek, amit megtartani képes). A relatív páratartalom (RH) értéke zárt térben fordítottan arányos a hőmérséklettel. Zárt raktárban tehát, ha nő a hőmérséklet (pl. besüt a nap az ablakon), akkor csökken a relatív páratartalom, és fordítva.

A papír és a bőr porózus anyagok, melyek a levegő nedvességtartalmával egyensúlyba igyekeznek kerülni. A cellulóz súlyára számított 6-8 %, a bőr 10-12 % víztartalom mellett elegendően rugalmas. Ez 50-55 % relatív légnedvességű térrel van egyensúlyban. Ha a páratartalom kevesebb ennél, akkor lead, ha több ennél, akkor felvesz nedvességet az anyag. Ha tartósan 30 % RH -jú térben tartjuk a papírt, vagy bőrt, akkor elveszti a szerkezeti vizét és rugalmatlanná válik. Ez a víztartalom, később már nem épül vissza a cellulózba ill. fehérjébe. Ha 65 % fölötti RH -jú térben tároljuk akkor a rostok erősen megduzzadnak, a lebomlási folyamatok felgyorsulnak és elszaporodnak a tárgyon a mikroorganizmusok. A legkárosabb azonban, ha folyamatosan változik a környezeti RH. Azt ugyanis követni igyekszik a papír, ill. a bőr és pergamen, ezáltal állandó mozgásban vannak a rostok és a kémiai kötések stabilitása csökken, kisebb energia hatására megszakadnak a kötések és beindulnak a lebomlási folyamatok. Ezek a pergamen esetében fokozottan jelentkezők, hiszen ezt az anyagot nem védi cserző anyag, és a feszítés miatt megnyúlt rostok a legkisebb nedvesség hatására visszaugranak eredeti szerkezetükbe. Vagyis a pergamen hullámosodik, deformálódik.

Tartsuk a hőmérsékletet és a páratartalmat az optimálshoz közeli állandó értéken a raktárakban és a kiállítótermekben. Ne melegítsük a tárlókat még időszakosan sem (pl. behelyezett izzóval), mert a hőmérséklet emelkedésével csökken a páratartalom és a papír, bőr, pergamen hullámosodni fog, a rajtalévő festékréteg megrepedezik és lepereghet.

Ahol nincs klimatizálás, ott a hőmérséklet szabályozásával (pl. radiátorok elzárása, függönyök, spaletták zárva tartása) tudjuk befolyásolni a légnedvességet. Különösen ősszel és tavasszal (a fűtés beindulásakor és leállításakor) ügyeljünk a raktár klímájára. Figyeljük meg, hogy éjjel, ill. hétvégeken van-e fűtés. Ha lehet, próbáljuk elérni, hogy minden napon és napszakban egyforma legyen a hőmérséklet. Esős, ill. nagyon meleg, száraz időben ne szellőztessünk, inkább a folyosó felől biztosítsuk a légcserét. Mérjük rendszeresen a hőmérsékletet és a páratartalmat!² Párásítás céljából ne tegyünk vízzel teli edényeket a raktárba, vagy kiállító terembe, mert azok könnyen kisebb árvizet okoznak. Próbáljuk csökkenteni a hőmérsékletet, hideg téli napokon ne szellőztessünk közvetlenül a szabadba, mert a beáramló hideg levegőben kevesebb a nedvesség, így csökken a belső relatív páratartalom. Ha más lehetőség nincs, terítsünk ki nedves textileket a radiátorokra párásítás céljából, de vigyázzunk, hogy ne legyenek túl közel a dokumentumokhoz.

Az árvizek, vízbetörések megelőzése érdekében állandóan ellenőrizzük a radiátorok állapotát, és ha lehet csak olyan helyiségekben tároljunk levéltári anyagot, melyeknek sem a belső terében sem a falában nem megy vízvezeték, vagy szennyvíz cső. Ha mégis megtörténik a baj, az elázott anyagot azonnal hordjuk ki a raktárból és szárítsuk meg. A papír dokumentumokat terítsük szét egy jól szellőző, hűvös helyen, ne használjunk meleg levegőt, mert a nedves meleg elősegíti a penészek növekedését. Ha a beázás télen, vagy hűvös időben történik, és nem tudjuk azonnal kihordani és megszáritani az összes dokumentumot ill. bútorokat, berendezési tárgyakat, akkor kapcsoljuk ki a fűtést. A mikroorganizmusok ugyanis +4°C-os hőmérsékleten ill. ez alatt nem képesek szaporodni és növekedni, tehát ha el nem is pusztulnak, nyugalmi állapotba kerülnek, így nem károsítják a tárgyakat.

Ha nagyon vizesek a lapok, szívópapírral, vagy nem nyomott újságpapírral itassuk le a víz nagyját, s aztán terítsük szét azokat. A nedves iratokkal, könyvekkel bánjunk nagyon óvatosan, mert nagyon érzékenyek, könnyen deformálódnak, mállanak. (2. kép) A könyveket állítsuk a lábmezszerűkre és legyező-szerűen nyissuk ki, hogy gyorsabban száradjanak. A légáramlást

²Az ehhez szükséges eszközökről lásd Járó Márta: Isis. Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 1. pp. 9-20.

segítsük elő ventilátorokkal. A bőrök száradáskor erősen zsugorodnak, így a bőr kötésű könyveket ha lehet fagyasszuk le, poli(etilén) zacskóba téve helyezük hűtőládába a köteteket. Ügyeljünk rá, hogy a könyvek gyorsan fagyjanak meg, mert így kis méretű jégkristályok keletkeznek, amik kevésbé roncsolják a cellulóz ill. fehérje láncokat. Ezzel egyrészt időt nyerhetünk, másrészt később esetleg lehetőség lesz a lefagyasztott könyvek vákuumos szárítására, amivel elkerülhető a bőrök zsugorodása és a könyvek deformálódása.³ Pergamen oklevelek esetében legyünk óvatosak a fagyasztással, mert a festett címerképek kötőanyagai és a viaszpecsétek károsodhatnak, a viasz fagyasztás hatására porlékonyává válik.

Egy esetleges bekövetkező beázásra, vízbetörésre előre fel kell készülni. Szerezzünk be vödröt, lapátot, gumikesztyűt és gumicsizmát a víz eltávolításához, poli(etilén) fóliát letakaráshoz, nedvszívó anyagokat (szívópapír, nem nyomott újságpapír, fehér pamut textil), poli(etilén) zacskókat és műanyag dobozokat a szállításhoz. Célszerű tudakozódni, hogy a levéltárhoz közel hol található olyan cég, ami fagyasztott élelmiszereket készít, és velük kötni egy megállapodást, hogy vízbetörés, vagy katasztrófa esetén befogadják az elázott, fagyasztani kívánt levéltári anyagot. Az a legfontosabb, hogy készítsünk menekítési tervet ilyen esetekre, amiben rögzítjük a riasztandó kollégák névsorát és elérhetőségeit, a menekítés módját és sorrendjét. Fontos, hogy minden dolgozó tudja, hol tárolják a mentéshez szükséges eszközöket. (Ez minden egyéb katasztrófa-helyzetre igaz. Az intézménynek kell egy olyan katasztrófa elhárítási terv, ami nem csak a legértékesebb dokumentumokra vonatkozik, hanem minden az épületben tárolt iratanyagra.)

Savak és lúgok hatása a dokumentumokra

A savak megbontják a cellulózlánc cukor egységei közötti kémiai kötést, ezáltal feldarabolják a láncot. A lúgok a cellulózlánc utolsó egységét "törik" le. A lánc hosszának rövidülése a papír mechanikai szilárdságának csökkenését eredményezi.

A savak kioldják a cserzőanyagot a bőrből, ezáltal a fehérjelánc egységeit összetartó kötések hozzáférhetővé válnak és megindul a lánc tördelődése. A lúgok szintén kioldják a cserzőanyagokat a rostok közül és megbontják a láncot összetartó kötések. Lúg hatására a bőr kemény és repedezett lesz.

³Vákuumos szárítás során a lefagyasztott kötetekben a jég vízgőzzé alakul és eltávozik a tárgyból, ezzel megelőzhető, hogy a lapok ill. egyes kötetek borító anyagai összeragadjanak, festék vagy mázrétegek leváljanak a felületről, stb.

Savforrások

Belső savforrás: a papír lignin tartalma, savas enyvezőanyag, a bőrök cserzőanyagai, savas színezékek.

- *Külső savforrás:* a környezetből a tárgyra kerülő savas anyagok. Ezek származhatnak a savas légszennyező gázokból (SO₂, SO₃, NO₂, klórgáz, sósav, ecetsav, hangyasav), friss fából ecetsav szabadulhat fel (főként a tölgyből, bükkből, nyírből, kőrisből). Az ecetsav különösen az ólomtárgyakra veszélyes, mert korrodálja őket. Egyes műanyagra gasztók hangyasavat bocsátanak ki.
- Polcok vagy kiállítási tárlók anyagául ne válasszunk farostlemezt, tölgy, bükk, nyír vagy kőrisfát. A puhafák kevesebb savat tartalmaznak, alacsony hőmérsékleten és légnedvességen nem károsítják a dokumentumokat. Fenyőfélék használatát azonban kerüljük, mert gyantatartalmukkal elszennyezhetik a tárgyakat!
- A farostlemez ragasztóanyagából, különböző festékekből és a cigarettafüstből formaldehid szabadul fel. Fény, UV sugárzás és magas páratartalom mellett, már kis mennyiségű formaldehid savvá alakul, és megkezd a szerves anyagok lebontását. A formaldehid ezen kívül a bőrt és pergament megkeményíti.
- A PVC (pl. régi dossziék, tasakok anyaga) öregedése során sósavat bocsát ki, ami egyike a legerősebb savaknak.
- A padló és az ablakok tisztításához használt Hypo és az ecetsav tartalmú tisztítószer is savat hagyunk maguk után.

A savak nem csak a papír, ill. bőr hordozót károsítják, hanem a színezékeket, tintákat is. Egyes színezékek sav ill. lúg hatására megváltoztatják a színüket, esetleg eltűnnek.

Lúgforrások

- A cement készítése után kb. két évig fénoxidokat bocsát ki, amik a környezeti nedvességgel lúgot képeznek.
- Falfestékek és más nyomófestékek is bocsáthatnak ki lúgot, valamint esetleg a felmosáshoz, vitrinek tisztításához használt tisztítószer is.

Ne alkalmazzunk dokumentumok környezetében PVC-t, be nem vizsgált lakkokat, festékeket, impregnáló anyagokat. A gyártók sokszor megváltoztatják egy-egy műanyag, festék, stb. mellékkomponensét, így az eddig biztosnak hitt anyag is károsná válhat! Raktárak, kiállítótermek takarításához ne használjunk ismeretlen összetételű tisztító szereket. A raktárban vagy kiállítóteremben alalkalmazni kívánt segédanyagot, festéket, lakkot, installációs anyagot vizsgáljunk be, hogy nem szabadulnak-e fel belőle savas, lúgos, oxidáló, vagy egyéb módon károsító anyagok.

Minden új, eddig nem használt anyaggal szemben legyünk bizalmatlanok, és csak akkor alkalmazzuk, ha elég információnk van róla.

A múlt század közepe után készült gépi gyártású papírok alapanyagában és segédanyagaiban sav található, így ezek különösen érzékenyek a környezet egyéb károsító hatásaira.

Légszennyezők hatása a dokumentumokra

Gáz halmazállapotú légszennyezők a *savas gázok* (lásd a savak károsító hatásánál), az *ózon* és a *kénhidrogén*. Az ózon erős oxidáló gáz, bontja a szerves anyagokat, színezékeket, tintákat, pigmenteket. A fénymásoló készülékek és az UV lámpák ózont bocsátanak ki, ezért ezeket ne használjuk hosszabb ideig műtárgy közelében.

A kénhidrogén elsősorban az ezüstöt, rezet és ólmot támadja meg. Ezüst lehet az okleveleket összefogó fémszálal zsinórokban, bőrkötések díszítésén, az ezüst-alapú fotókon! Ezeket, valamint az ólomfehér pigmentet befeketíti a kénhidrogén. Kénhidrogén szabadul fel gumik, rétegelt lemezek készítéséhez használt műanyagok, ragasztók, egyes festékek, textil színezékek bomlásakor. Ezeket használat előtt ellenőrizni kell.

A gyapjú és a szőr fehérje anyaga is bocsáthat ki kénhidrogént. Ne használjunk tehát tárlók borításához gyapjúfilcet! Helyette megfelelő lehet fehérítetlen pamut vagy lenvászon.

Szilárd halmazállapotú légszennyezők a szervesetlen ásványi anyagok szemcséi (homok), biológiai anyagok (növényi rostok, baktériumok, spórák, stb.), téglapora ill. cementpor, fémkorróziós termékek pora (pl. vasrozsa), korom, kátrányos anyagok. A szilárd részecskék lerakódnak a tárgyak felületén látható réteget képezve, a tárgyak porosodnak. A por megköti a nedvességet, a benne lévő fémekkel lúgot képezve, ami a színezékeket, tintákat elhalványítja, valamint tovább gyengíti a rossz minőségű gépi papír anyagát. A porban lévő nehézfémek gyorsítják a szerves anyagok fény vagy kémiai hatásra történő oxidációját.

A por tehát nem csak esztétikai szempontból nem kívánatos a raktárakban és kiállítótermekben, de kémiai és fizikai károsító hatása miatt is ki kell onnét zárni. Ezért:

- Szigeteljünk a nyílászárókat, és csak közvetve, lehetőleg a reggeli órákban szellőztessünk.
- Oldjuk meg a beáramló levegő szűrését, ha erre mód van.
- Minden a raktárakba ill. kiállítótermekbe lépő személy törölje meg a cipőjét (a kiállítóterem előtti helyiségben helyezünk el lábtörlőket, vagy egy legalább 1,5-2 méter hosszú szőnyeget amin a belépőnek keresztül kell mennie.)

- Soha ne vigyünk élelmiszert és virágot, valamint ne engedjünk állatot a raktárakba.
- Máshonnan behozott dokumentumokat tisztítsunk meg mielőtt végleges helyükre vinnénk őket.
- Ügyeljünk a falak és tároló eszközök jó állapotára, ha sérülés keletkezik (pl. a vakolat potyog) azt rögtön javíttassuk ki.
- Felújításkor mindent gondosan takarjunk le (ha nem megoldható az anyag kiköltöztetése a munkálatok idejére), és a keletkezett port, szennyeződést távolítsuk el.
- Csomagolással, dobozolásal, takarással védjük az iratokat a porosodástól! Az iratok dobozba helyezésével a fénytől is megóvhatjuk azokat.
- Takarítsunk rendszeresen! A legmegfelelőbb módszer a porszívózás, mert ezzel nem keverjük fel a szennyeződést mint a söpréssel. Lehetőleg minden kis zugot portalanítsunk (ablakok köze, polcok alja, teteje). Ha lehet kerüljük a bő vízes felmosást, mert az hirtelen erősen megnöveli a helyiség páratartalmát. Ha szükségesnek ítéljük a felmosást, akkor is csak enyhén nedvesített rongyot használjunk, és ne alkalmazzunk tisztítószeret! Felmosásakor a vödört úgy helyezzük el, hogy a víz véletlenül se ömölhessen a levéltári anyagra. Ha a levéltári anyagot csomókban tárolják időnként a csomókat is portalanítani kell porszívóval, ügyelve arra, hogy a törékeny papírszélek ne szakadjanak le. (3. kép) Egészségünk védelme érdekében ezt a munkát célszerű védőmaszkban végezni.

Mikroorganizmusok hatása a levéltári dokumentumokra

A mikroorganizmusok - *penészgombák, baktériumok* - elszaporodása a levéltári dokumentum anyagának teljes lebomlásához vezethet. Egy papír- vagy pergamenlapon ugyanis egyidejűleg vagy egymás után többféle mikroorganizmus is megtelepedhet. A szakirodalom ismeri az ún. *szukcessziós folyamat* fogalmát, ami azt jelenti, hogy egy bizonyos anyag lebontása lépcsőzetesen történik, valamely mikroorganizmusok elkezdik a tárgy anyagának roncsolását, majd beszüntetik életműködésüket, és más fajok folytatják a folyamatot.

A penészgombák és baktériumok által termelt savak és enzimek feltöredelnek a papír cellulóz- és a bőr fehérjeláncát, csökkentik a tárgy anyagának mechanikai szilárdságát. Bizonyos mikroorganizmusok hidrogénperoxidot bocsátanak ki, ami elősegíti a szerves anyagok oxidációs lebomlását. A folyamat eredményeként a papír ill. bőr vagy pergamen meggyengül, szivacsossá, mállékonnyá válik. Az általában enyhén savas kémhatású bőr és a papír inkább a penészgombák



1. kép. Hő hatására megolvadt viaszpecsét és zsugorodott pergamen



2. kép. Nedvesen deformálódott bőrkötésűlevéltári kötet



3. kép. Iratsomó portalanítása



4. kép. Nem megfelelő raktározási mód, az iratok a földön állnak



5. kép. Levéltári anyag tárolása tömör állványon



6. kép. Tűzsúfolt polcokról lepotyogott iratsomók



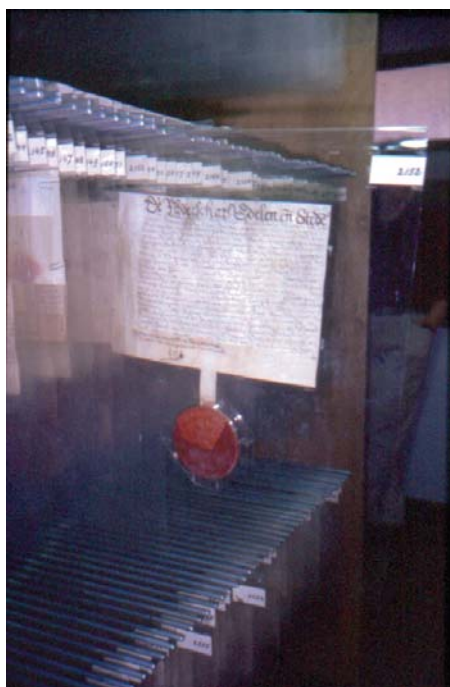
7. kép. Levéltári dokumentumok tárolása savmentes dobozokban



8. kép. Térképek, tervrajzok tárolása fiókos szekrényekben



9. kép. Térképek tárolása savmentes papírral bélelt tékákbán



10. kép. Pergamen oklevelek tárolása poliészter tasakokban felfüggesztve



11. kép. Pergamen oklevelek tárolása távtartókkal ellátott tálcákon, dobozban

fejlődésének kedvez, míg a meszeztől lúgos pergamen elsősorban a baktériumok elszaporodását teszi lehetővé, de éppen a már említett szukcessziós folyamat miatt egy-egy szerves anyagon egy időben vagy egymás után többféle mikroorganizmus is jelen lehet.

Mivel a levegőben mindenhol megtalálható a penészgombák spórája, vagyis egy esetleges fertőzés veszélye mindig fennáll, a raktári körülményeket kell úgy alakítani, hogy azok ne legyenek alkalmasak a mikroorganizmusok életműködésének beindulásához. Ma már jól ismert tény, hogy 65% relatív légnedvességű térben megindul a penészek és baktériumok életműködése. A páratartalmat tehát ezen érték alatt kell tartani. Van azonban még egy tényező, aminek a fontosságát egyre inkább felismerik és hangsúlyozzák a kutatók. Ez pedig az állandó légáramlás, ami megakadályozza a spórák leülepedését, így azok táptalaj hiányában képtelenek élettevékenységet folytatni. Ventilátorok ill. szellőző berendezések segítségével tehát megakadályozható a penészesedés még nedvesebb levegőjű raktárban is, de száraz helyiségekben is ajánlott ilyen eszközök használata. A leggyakoribb fertőzések ugyanis (eltekintve a vízbetörésektől, csőtörésektől) a raktár eldugott, nem szellőző sarkaiban alakulnak ki, ott, ahol nedvesebb levegő szorul meg, és ez a helyi mikroklíma teszi lehetővé a penészek növekedését. A levegő áramoltatásával az ilyen fertőzés megelőzhető.

Mivel szemrevételezéssel nem megállapítható, hogy a dokumentumon lévő penésztelepek életképesek-e (ezt csak táptalajon történő kitenyésztéssel ellenőrizhetjük), ezért a levéltárba kerülő iratokat minden esetben célszerű portalanítani, mechanikailag eltávolítani a szennyeződést és a penész telepeket. Ez egészségügyi szempontból is fontos, mert még az elpusztult spórák is képesek allergiás reakciókat kiváltani a bőrön és a légutakban az arra érzékeny embereknél. Fertőzött anyag tisztítását lehetőleg porelszívó fülke alatt, vagy a szabadban, porvédő maszkban végezzük (az előbb említett okok miatt). A mechanikus tisztítás legjobb módja a porszívózás, állítható szíváserősségű porszívóval, azonban a nagyon meggyengült papírok esetében ez nem alkalmazható. Ezeknek a lapoknak a felületét egyenként mechanikusan tisztítsuk le, ne keféljük, mert akkor szétszórjuk a levegőben a spórákat, inkább vattacsomóval óvatosan töröljük le a felületről azokat. A fertőzés helyén fertőtlenítő szerrel mossuk le a polcokat, szárítsuk meg, s csak aztán tegyük vissza a levéltári anyagot a helyére.

A helytelen tárolás és kezelés okozta mechanikai károsodás megelőzése

A levéltári dokumentumok károsodását régen és ma egyaránt a nem megfelelő tárolás és kezelés okozza

leginkább. (4. kép) A rosszul megválasztott raktárhelyiség, a szélsőséges környezeti tényezők, a gondatlan moztatás és használat, vagy a nem megfelelő anyagú, méretű és formájú tároló és védőeszköz a dokumentumok kémiai, biológiai és mechanikai károsodását okozza. Mindezek közül a legszembetűnőbb, a leggyakoribb és egyben a leghatékonyabban elkerülhető a mechanikai károsodás. Ehhez a következő szempontokra kell figyelniük:

- A polcok anyaga, elhelyezése, polctá-volság beállítás
- Tároló- és védőeszközök anyaga, mérete, tárolási módja, moztatása
- Kötetek, nagy méretű és a környezeti hatásokra különösen érzékeny dokumentumok speciális tárolási igényei
- A dokumentumok szállítása, moztatása épületen belül és kívül
- A dokumentumok használata, kutatása.

Műtárgyak tárolására a legmegfelelőbbek az állítható polctávolságú, kalapácslakkal bevont fémpolcok (ún. Dexion salgó), amik nem bocsátanak ki magukból semmi káros anyagot, tűzbiztosak és a műtárgyak méretéhez igazíthatók. A helytakarékoság szempontjából is ideális az ún. tömör állvány használata, melynek előnye, hogy a padlózatba rögzített síneken mozgatható polcok összetolhatók, így nem szükséges minden polc után közlekedő utat hagyni (5. kép). Ha ezek beszerzésére nincs lehetőség, akkor fa polcok is alkalmazhatók, de figyelni kell arra, hogy ha lehet ne fenyőből ill. magas savtartalmú fából készüljenek (lásd a Savak és lúgok hatása dokumentumokra című fejezetet). A polcok elhelyezésénél ügyeljünk arra, hogy az alsó polc és az állvány háta egyaránt legalább 15 cm-re legyen a padlótól ill. a faltól. Erre azért van szükség, hogy biztosítani tudjuk a megfelelő légáramlást a raktárban, valamint egy esetleges nedvesedés (csőtörés a falban, felmosó vödör felborulása, stb.) ne károsítsa közvetlenül a levéltári anyagot.

Ha lehetőség van rá a világító testeket úgy helyezük el a polcok környékén, hogy ne legyenek túl közel az iratokhoz, valamint a megvilágítás szakaszos legyen.

A régi "csomós" tárolást (két erős kartonlap közé helyezett iratok egy gurtival átkötve és így a polcra állítva) ha lehet szüntessük meg, mert nem véd a portól, fénytől és fizikai sérülésektől, ezen kívül a csomók sokszor bizonytalanul állnak a polcon (különösen ha zsúfolt a raktár), és könnyen lepotyognak, ami az iratok szakadozásához, deformálódásához vezet. (6. kép)

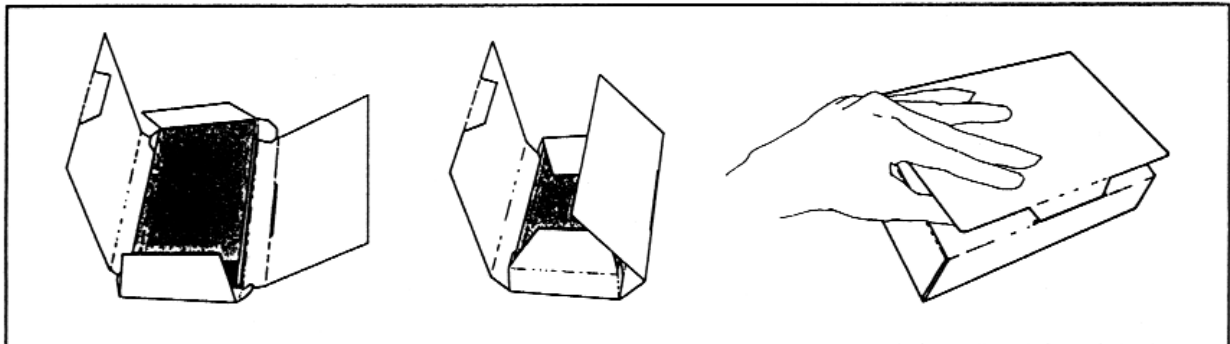
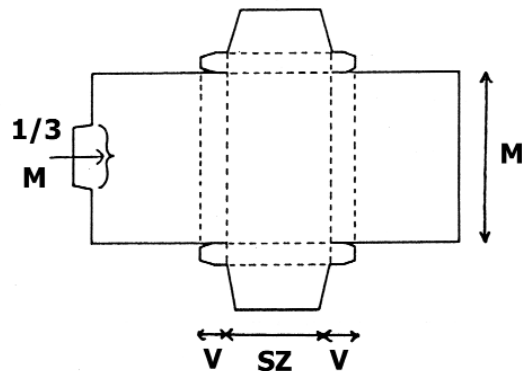
A levéltári dokumentumokat helyezük savmentes, pufferolt papíranagyú, jól záró dobozokba, mert ezzel mind a portól és a fénytől, mind pedig a mechanikai károsodástól megvédhetjük őket. (7. kép) A dobozokat

töltsük meg az iratokkal, ha marad üres hely a dobozban azt savmentes térkitöltővel (hullámkarton lapokkal) töltsük ki. Így az egymásra helyezett dobozok nem nyomják össze egymást és az iratok sem sérülnek mozgatáskor. Dobozolásakor távolítsuk el az iratok közül a fém kapcsokat (akkor is ha még nem korrodáltak), a műanyag dossziékat (különösen a PVC-t, de más műanyagot is mert mindegyik tartalmaz lágyítókat, amik kivándorolnak az anyagból), és a vékony spárgákat, zsinegeket. Az összetartozó iratokat vékony savmentes palliumokkal tarthatjuk együtt. A dobozokat célszerűbb fektetve tárolni, de ne tegyünk háromnál többet egymásra. Ha állítva tároljuk a dobozokat különösen fontos azok megfelelő kitöltése, ha nem töltik be a polcot, akkor támasszuk meg a dobozokat, hogy ne dőljenek el. A különösen sérült, vagy vékony papírú, érzékeny lapokat tegyük vékony kartonból hajtogatott dossziéba a dobozon belül.

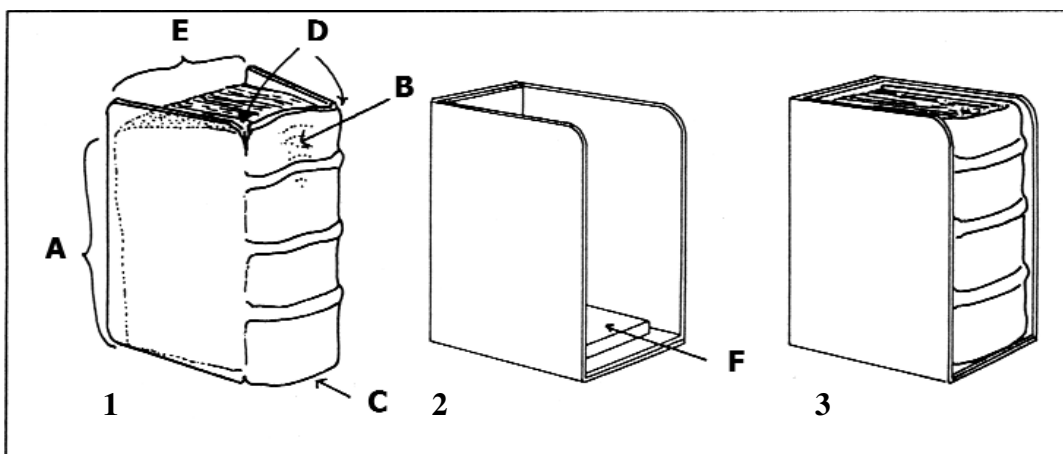
A dobozok feliratozását (a bennük lévő anyag jelzetét, címét, stb.) grafit ceruzával, időálló tollal írjuk, esetleg nyomtassuk címkére, ne használjunk filctollat, mert az gyorsan kifakul, elhalványodik. A címkét műanyag könyvkötő ragasztóval - poli(vinil-acetát) alapú vizes diszperzió - vagy keményítővel rögzítjük a dobozra. Ne

használjunk csirizt, vízúveget, vagy ragasztó stiftet, mert ezek elszínezik a papírt, ill. nem rögzítenek kellően, így a címke leeshet. Az intézményen belül kialakított jelrendszer szerint színes matricákkal lehet jelezni, hogy a dobozban erősen sérült, történeti szempontból értékes, vagy valamilyen kezelésen átesett (fertőtlenített, savtalanított, restaurált) anyag van.

Az iratokhoz kapcsolódó beíró és nyilvántartó könyveket állítva, könyvtámasszal megtámasztva



2. Ábra. Egyszerű védőtok készítése. V: A könyv vastagsága M: A könyv magassága Sz: A könyv szélessége



3. Ábra. 1. A könyvek rossz tárolás miatt bekövetkező sérüléseik. A: A könyvtest elhúzódnása a táblán belül, B: A gerinc fejrésze kiegyenesedik, C: A gerinc lábrésze erőteljesebben gömbölyödik, D: A bőr elszakad a fejnél a nyílásban, E: A táblák kissé szétnyílnak 2. Védőtok a könyvtestet megtámasztó emelővel (F) 3. Védőtokba helyezett könyv

tároljuk, ha nagy méretűek, és van elég helyünk, fektessük le őket. A polctávolságot úgy állítsuk be, hogy a köteteket ne kelljen ferdén a polcra helyezni, mert ettől deformálódnak. Ha néhány kötet nem fér be a polcra, lábrészére állítva, akkor állítsuk a gerincére. Soha ne álljanak a könyvek az eleje metszésükön, különösen, ha nagy méretűek, mert a könyvtest a saját súlya miatt kiszakad a kötésből. A sérült köteteknek készítsünk egyszerű, gyorsan kivitelezhető védőtokot vagy dobozt (2-3. ábra).

Vegyük ki az iratok közül a térképeket, tervrajzokat, fotókat és a függőpecsétetes okleveleket, mert ezek részére más tárolási mód ill. klíma a megfelelő. A térképek, tervrajzok és más nagy méretű sík tárgyak legmegfelelőbbben fiókos fém szekrényekben helyezhetők el. (8. kép) Figyeljünk az ilyen szekrények beszerzésekor arra, hogy a fiókok jól zárjanak, különösen akkor, ha a raktárunk nem pormentes. Ha ez nem oldható meg, akkor helyezzünk vékony védőpapírt a fiókokba a dokumentumok tetejére. A fiókokban ne tegyünk sok térképet egymásra, a színes, kézzel festett, vagy grafitfával írt, satírozott dokumentumok közé tegyünk vékony savmentes papírt. Amennyiben nincs módunk fiókos szekrények beszerzésére, tárolhatjuk nagy méretű dokumentumainkat papírlemezről készített és savmentes papírral bélelt tékában (9. kép), vagy lapos dobozokban is. Ez esetben azonban ne helyezzünk egymásra több dobozt, vagy tékát. A nagyon nagy méretű térképek, vagy tervrajzok feltekerve is tárolhatók, de ügyeljünk arra, hogy az alapul szolgáló kemény papírhenger legalább 20 cm átmérőjű valamint savmentes papírral bevont legyen, és a dokumentumot kívülről tekerjük, majd borítsuk be savmentes papírral vagy fehérítetlen pamut, ill. lenvászonnal. A "duda" hosszabb legyen a dokumentumnál, a két végét támasszuk alá, vagy a belsejébe tolt fémrúddal függesszük fel, így a tárgy anyagát nem éri fizikai megterhelés.

Szellemes módszer ilyen dokumentumok tárolására a poliészter tasakba helyezés és felfüggesztés, amit pl. Hollandiában alkalmaznak. A poliészter teljesen semleges anyag, nem szabadul fel belőle semmi, átlátszó, jó a mechanikai szilárdsága, rétegei hővel pontosan rögzíthetők egymáshoz, így megfelel a tárolásnak erre a módjára. Hátránya azonban, hogy elektrosztatikusan feltöltődik, tehát vonzza a port, és a műtárgyhoz nem elég erősen kötődő színezéket, tintát is. Vagyis csak pormentes raktárban használható és csak olyan dokumentumhoz, aminek íróanyagai megfelelően kötődnek a hordozóhoz! A poliésztert nem szabad teljesen körbe "hegeszteni", mert ezzel elzárjuk a papírt, vagy pergament a levegőtől, így a hőmérséklet változás során kicsapódó pára esetleg

penészesedést indíthat meg, valamint a papírból felszabaduló lebomlási termékek sem tudnak távozni, ezzel felgyorsulhat a műtárgy lebomlása.

A holland kollégák használják ezt a módszert függőpecsétetes pergamen oklevelek tárolására is (10. kép), ehhez azonban külön alátámasztják a pecsétet is és biztosítják az oklevelek fényvédelmét!

Ennél azonban sokkal egyszerűbb és a nem klimatizált, vagy nem pormentesített raktárakban sokkal biztonságosabb módszer a pergamen oklevelek tárolására a borítékba majd fiókos szekrénybe helyezés, vagy speciális dobozban tárolás. Nagyobb méretű, ill. füzeteszerűen egybekötött okleveleknek készíthetünk egyedi védődobozt, melyben kiképezzük a függőpecsét helyét. Kisebb méretű függőpecsétetekkel ellátott, vagy rányomott pecsétetes okleveleket tárolhatunk oly módon, hogy az oklevelet egy savmentes kartonra helyezzük, ott poliészter csíkokkal lefogva rögzítjük (a csíkot természetesen nem hozzáragasztva a tárgyhoz, csak az alaplapra), majd több oklevelet egymásra helyezve, az alaplapokra ragasztott távtartókkal elválasztva egy dobozba teszünk. (11. kép)

A fent vázolt feltételek biztosítása természetesen sok pénzt igényel, ami tudvalevőleg a legtöbb intézménynél nem áll rendelkezésre, azonban szerényebb ráfordítás mellett, de odafigyeléssel és a kis lépések taktikájával sokat javíthatunk a levéltári gyűjtemény állapotán. A megfelelő polcbeállítás, csomagolás, dobozolás, takarítás, a gondos kezelés, a nyílászárók szigetelése, a fény kizárása a raktárból (akár világos textil függönyökkel) és a gondos, óvatos bánásmód meghosszabbíthatja a kulturális örökségünkhöz tartozó dokumentumok életét nagyobb anyagi ráfordítás nélkül is.

Irodalom

Depew John N.: A Library, Media and Archival Preservation Handbook Santa Barbara, California, 1991, pp 195-214

Tímárné Balázs Ágnes: Műtárgyak szerves anyagainak felépítése és lebomlása. Magyar Nemzeti Múzeum. Budapest, 1993, p 272

Járó Márta: Megelőző konzerválás múzeumi kiállításokon és raktárakban. Isis.Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 1. Szerk.: Kovács P. Székelyudvarhely 2001. 9-19.

Orosz Katalin: Néprajzi börtárgyak tárolása, kiállítása, konzerválása. Isis. Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 1. Szerk.: Kovács P. Székelyudvarhely, 2001. 67-79.

Orosz Katalin
papír és bőrrestaurátor művész