

17. FOTOMATERJALID

Lugenud läbi selle peatüki,

- saad ülevaate fotomaterjalidest ja fotograafia põhilistest tehnoloogiatest;*
- tead, millised on põhilised fotomaterjalide kahjustused ja mis neid esile kutsuvad;*
- tead sobivaid keskkonnatingimusi fotomaterjalide säilitamiseks;*
- saad ülevaate peamistest nõuetest fotomaterjalide hoiustamisel;*
- tead, kuidas peab fotomaterjale käsitsema.*

17.1. ÜLEVAADE MATERJALIST JA TEHNOLOOGIADEST

Fotograafia on kogum protsesse, millega fotomaterjalidele tekitatakse valguse mõjul kujutis. Valgustundlik materjalis tekib varjatud e latentne (silma nähtamatu) kujutis, mis järgneva keemilise töötusega muudetakse nähtavaks ja valguskindlaks. Seda protsessi nimetatakse negatiivprotsessiks ning saadud kujutisel – negatiivil – on objekti pinna heledus tõelisele vastupidine. Objekti tumedad kohad on negatiivil heledad ja vastupidi. Loomuliku tonaalsusega fotokujutise – positiivi – saamiseks projitseeritakse negatiivkujutis uuesti fotomaterjalile ning tekkinud varjatud kujutist töödeldakse uuesti keemiliselt (positiivprotsess). Pöördfotomaterjalidele saab tekitada positiivi vahetult. **Fotomaterjalid** on materjalid, mida kasutatakse fotokujutiste tekitamiseks, valgustundlikuks aineks on enamikul juhtudel hõbedasoolad. Eristatakse mustvalge ja värvilise kujutise tekitamiseks ettenähtud fotomaterjale.

Et erinevad fotomaterjalid nõuavad erisuguseid säilitustingimusi, on küllaltki oluline nende identifitseerimine. Veelgi olulisem on erinevate fotomaterjalide eristamine konserveerimisel.

17.1.1. Fotomaterjalide tuvastamine

Järgnevalt toome sagedamini ettetulevate fotomaterjalide iseloomustuse põhimikutüüpide alusel. Keerulisematel juhtudel tuleb kindlasti pöörduda spetsialisti poole.



Foto 34. Ehiskarbis ferrotüüp.

Domineerivad neli põhimikutüüpi:

- metall,
- klaas,
- paber,
- polümeeralus.

METALLPÕHIMIKUL POSITIIVKIJUTIS

Dagerrotüüp (1839–1860), hõbedane peegelkujutis, põhimikuks vaskplaat.

Ferrotüüp (1855–1930), alates 20. sajandi algusest üldiselt ei kasutatud. Põhimikuks on mustaks või pruuniks lakitud raudplekk (foto 34).

KLAASPÕHIMIKUL POSITIIVKIJUTIS

Ambrotüüp (1852–1890), negatiivkujutis, mis mustal taustal näib positiivina.

KLAASPÕHIMIKUL NEGATIIVKIJUTIS

Kolloodiumnegatiiv (1851–1900), läikiv pind, paks klaas. Ääred võivad olla ebäühtlased. Kolloodiumnegatiividele on väga iseloomulik hõbeda eraldumine emulsioonikihi pinnale.

Albumiinnegatiiv (1850 – 1860), leitud väga harva. Vesi jääb tilgakujuliselt pinnale.

Želatiinnegatiiv (1878–tänapäev), klaas õhem, kindlate mõõtmetega. Emulsioonikiht ühtlasem. Emulsioonikihtile tilgutatud veetilk imendub.

POLÜMEERPÕHIMIKUL NEGATIIVKIJUTIS (film)

Nitrotselluloos (1889–1955), must, neutraalne hall, pealispind poolmatt, tagakülg läigib. Trikloroetüleenis vajub põhja. Põleb väga hästi.

Atsetüültselluloos (1920–tänapäev), filmil võib tihti olla märkus “*Safety film*”. Põleb lühiajaliselt, kustub. Lahustub atsetoonis ja metüleenkloriidis. Rebeneb kergemini, võrreldes polüestriga.

Polüester (1950–tänapäev)

PABERPÕHIMIKUL NEGATIIVKIJUTIS

Kalotüüp (talbottüüp) (1840–1855), läbipaistmatu, ilma sideainekihita kirjutus- või joonistuspaper.

Vahapabernegatiiv (1851–1865), läbipaistev paper, enamasti üle 10,3x12,8 cm.

PABERPÕHIMIKUL POSITIIVKIJUTIS

Fotopaberite identifitseerimiseks vaadeldakse nende läbilõiget mikroskoobi all. Sõltuvalt kihtide arvust jagunevad paberpõhimikul fotod kolme suurde rühma.

1. Ühekihilised

- ilma emulsioonikihita,
- ilma barüüdikihita,
- paberikiud selgesti nähtavad,
- matt pealispind.

Soolapaber (1840–1865), kollakaspruun, punakaspruun, purpur. Eba-

korrapäraste mõõtmetega, paberikiud väga tugevasti näha.

Tsüanotüüp (1842–1950), sinine pilt.

Platinatüüpia (1880–1930), hõbehall või pruun kujutis, väga peened toonivarjundid. Harilikult väga hästi säilinud.

2. Kahekihilised

- emulsioonikihiga,
- ilma barüüdikihita,
- paberikiud nähtavad,
- pealispind enamasti läikiv.

Albumiifoto (1850–1920), heleda tooniga kollakas, punakaspruun, kollakaspruun, purpur.

3. Kolmekihilised

- emulsioonikihiga,
- barüüdikihiga,
- paberikiud ei ole nähtavad.

Kolloodiumpaber (1865–1920), emulsioon lahustub alkoholi ja eetri segus (1:1) (foto 35).

Želatiinpaber (1880–tänapäev), pealispind matt, kõrgläikega või reljeefiga.



Foto 35. Kolloodiumpaberil foto.

17.1.2. Filmid

Filmid koosnevad polümeersest põhimikust, mis mustvalgete negatiivfilmide korral värvitakse harilikult halliks või violetseks, et vähendada peegeldumisoreole. Põhimikule on kantud valgustundlikke hõbedaühendeid sisaldav emulsioonikiht. Emulsioonikihis võidakse hõbedasoolade asemel kasutada valgustundliku komponendina ka raua, kroomi, diasooniumi vm ühendeid. Emulsioonikihi ja põhimiku vahel paikneb neid siduv aluskiht (paksus umbes $1\mu\text{m}$), mis koosneb pargitud želatiinist. Aluskiht on läbipaistev, värvuseta ja emulsiooni suhtes keemiliselt inertne. Negatiivmaterjalide aluskiht kaetakse mõnikord värvilise oreoolivastase kihiga. Oreoolivastane kiht koosneb želatiinist ja suure spektraalneelavusega ainetest (hall kolloidhõbe või mitmesugused värvained).

Põhimiku tagakülj on kaetud keerdumisvastase kihiga, mis takistab filmi keerdumist kuivamise ajal. Keerdumisvastase kihi moodustab õhuke želatiinikiht, mis osal filmidel on värviline, et vältida peegeldumisoreoolide teket.

17.1.3. Fotopaber

Fotopaber koosneb paberimassist põhimikust, millele on kantud valge peegeldav vahekiht (barüüdikiht) ning sellel omakorda valgustundlik emulsioonikiht.

Emulsioonikiht (paksus 0,006–0,012 mm) koosneb želatiinis suspendeeritud valgustundlikest hõbehalogeniidikristallidest ja mitmesugustest stabiliseerivatest ühenditest, mis takistavad emulsiooni vananemist. Matt-ja poolmattpaberite emulsioonikihti

on lisatud materivaid aineid. Alates 1960. aastatest hakati paberi pinda katma polüetüleeniga. Mustvalged polüetüleenpaberid ilmusid esmakordselt laialdaselt kasutusele 1970. aastatel. Tänapäeval on seda tüüpi paberid valdavad. Paberi tagakülj kaetakse läbipaistva polüetüleenikihiga. Sageli trükitakse paberile kerge hallika tindiga tootja nimi. Esiküljel titaanoksiidiga (TiO_2) valgeks muudetud polüetüleen. Kasutatakse ka polüestriga kaetud pabereid, mis tulid kasutusele 1980. aastatel. Polüesterkatted on tunduvalt vastupidavamad, võrreldes polüetüleenkatetega.

17.1.4. Värvifotomaterjalid

Praktiliselt kasutatavad värvifotod ilmusid 1930. aastatel, kui leiutati kolmekihilised värvifotomaterjalid. Selliste fotomaterjalide ülemine emulsioonikiht on tundlik spektri sinise, keskmise sinise ja rohelise ning alumine sinise ja punase osa suhtes. Pildistamisel säritatakse keskmine kiht ainult rohelise kiirgusega, sest sinise kiirguse neelab ülemise ja keskmise kihi vahel paiknev kollane filterkiht, samal põhjusel säritatakse alumine kiht ainult punase kiirgusega. Nii tekib ühekordse säritamise tulemusena filmi kihtides kolm peitkujutist. Värvilmutamisel moodustavad peitekujutised kolm lahutatud värvuste täiendvärvustes negatiivkujutist, mis koosnevad vastavalt kollasest, purpurselt ja taevassinisest värvainest. Seega koosneb kujutis värvinegatiivil objekti värvuste täiendvärvustest (punased esemed kujutuvad taevassinistena, rohelised purpursetena ja sinised kollastena). Värviline kujutis tekib ilmutusaine oksüdatsiooni saaduste reageerimisel fotomaterjali

emulsioonikihis olevate värvikomponentidega (nn mittedifundeeruvate komponentidega) või ilmutisse sisetatud värvikomponentidega (nn difundeeruvate komponentidega). Säritatud alas redutseerub hõbehalogeniid ilmutusaine toimel metalliliseks hõbedaks (tekib mustvalge kujutis), kusjuures ilmutusaine ise oksüdeerub. Ilmutusaine oksüdatsiooni saadused toimivad värvikomponentidesse, moodustades värvaineid, mille kogus on võrdeline kujutises sisalduva hõbeda hulgaga. Värvained ladestuvad metallilise hõbedaga kaetud kujutiseosadele. Tekkiv värviline kujutis ühtib mustvalge kujutisega. Edasisel töötlemisel pleegiti ja kinnistiga muutub metalliline hõbe lahustuvaks ühendiks, mis kõrvaldatakse pesemisel ning emulsioonikihti jääb ainult värvainest kujutis. Värviliselt negatiivilt saadakse kolmekihilisele positiivmaterjalile värvipositiivid. Need taasloovad objekti värvuse kolme värvilise (kollase, purpuse ja taevassinise) osakujutise abil.

17.2. VANANEMISE JA KAHJUSTUMISE PÕHJUSED

Fotodokument koosneb tavaliselt aluspinnast ja fotokujutist sisaldavast kihist, mis mõlemad reageerivad nii töötlemisprotsessidele kui ka väliskeskonna mõjudele.

Fotomaterjalide kahjustusi võib jagada:

- mehaanilisteks,
- keemilisteks,
- bioloogilisteks.

Mehaaniliste kahjustuste hulka kuuluvad kõikvõimalikud deformatsioonid, põhimiku purunemine, praod, kriimustused, murrud jms. Mehaanili-



Foto 36. Tugevate mehaaniliste kahjustustega albumiifoto.

sed kahjustused on iseloomulikud just fotomaterjalide põhimikele (foto 36).

Keemilisi kahjustusi tuleb sagedamini ette ja need on ka olulisemad, haarates nii kujutist moodustavat valgustundlikku kihti, sideainekihti kui ka põhimikku. Filmide alusmaterjalid (tselluloostriatsetaat ja nitrotselluloos) hüdrolüüsuvad niiskuse toimel. Nitrotselluloos on väga ebastabiilne, süttib kergesti, sealhulgas ka iseeneslikult. Vananemisel keerdub film kooku ja kortsub, muutub pehmeks ja kleepuvaks, kujutis pleekub ning muutub kollakaspruuniks, lõpptulemuseks on emulsioonikihi täielik lagunemine. Isegi heades hoiutingimustes ei ületa nitrotselluloosalusel filmi eluiga 50–75

aastat. Siiski ei ole kõikide nitrotselluloosfilmide eluiga ühesugune. Mõned uuringud on näidanud, et osa nitraatfilmide eluiga ületab isegi tselluloos-triatsetaatfilmide oma.

Nitrotselluloosfilmide lagunemisele on iseloomulik:

- lämmastikhappelõhn (lagunemisel eraldub lämmastikdioksiid, mis annabki happelõhna);
- kujutise tuhmumine;
- põhimiku muutumine kollaseks;
- emulsioonikihi muutumine kleepuvaks;
- filmirulli muutumine ühtlaseks tahkeks massiks;
- lagunemine pruuniks pulbriks.

Nitrotselluloosfilm ei lagune ühtlaselt, mõned filmiosad võivad jääda suhteliselt terveks, samal ajal kui teised on juba täiesti lagunened. Samuti on väga suured erinevused erinevate nitrotselluloosfilmide vahel. Vaatamata oma keemilisele ebastabiilsusele on viimased uuringud näidanud, et sobivates hoiutingimustes võib nitrotselluloosfilmide eluiga olla küllaltki pikk. Varasem reegel, et tselluloidfilme on võimalik säilitada ainult neid vastupidavamatele materjalidele ümber kopeerides, ei ole kindlasti absoluutne.

Atsetaatselluloosist filmialused lagunevad samuti aja jooksul, eraldades seejuures äädikhapet. Lagunemisprotsessi tuntakse ka äädikasündroomina (*vinegar syndrome*).

Atsetaatfilmide lagunemisele on iseloomulikud järgmised nähud:

- äädikhappe- (äädika-) lõhn;
- filmi kokkutõmbumine;
- filmi kooldumine ja deformeerumine;
- emulsiooni möranemine;
- filmi servadele moodustuvad valged kristallid (plastifikaatori eral-

dumine filmipõhimiku lagunemisel);

- emulsioonikihi muutumine kleepuvaks;
- filmi muutumine kas lõdvaks, lo-tendavaks või siis omandab film kristallilise struktuuri;
- mullide ilmumine emulsiooni ja põhimiku vahele;
- emulsioonikihi eraldumine põhimikult.

Hoidmisel tavalistes toatingimustes (temperatuur 20°C ja õhuniiskus 50%) on tselluloosesterfilmide eeldatav eluiga ligikaudu 100 aastat, tõenäoliselt ka kauem.

Sobivad hoiutingimused pikendavad filmi eluiga tunduvalt (sadade aastate võrra).

Äädikasündroomi korral on meil tegemist autokatalüütilise protsessiga, mis tähendab seda, et kui lagunemine on juba hakanud, siis see järjest kiireneb, sest lagunemisproduktid kiirendavad reaktsiooni. Kui filmi lagunemine jõuab autokatalüütilisse punkti, kasvab äädikhappe eraldumine eksponentsiaalselt ja samamoodi kiireneb ka filmi lagunemine. Äädikasündroom on "nakav", seega peab kahjustustunnustega filmid kindlasti füüsiliselt eraldama kahjustamata filmirullidest.

Polüestrist filmialused on nii mehaaniliselt kõige vastupidavamad kui ka keemiliselt stabiilseimad. Polüesterfilmi kahjustumisele on iseloomulik filmi aluse ja emulsioonikihi eraldumine. Polüesterfilmide eluiga sobivates hoiutingimustes ületab viis kuni kümme korda atsetaatfilmide eluea.

Sideainena kasutatakse emulsioonides želatiini. Želatiin laguneb kõrge temperatuuri ja õhuniiskuse toimel. Kui suhteline õhuniiskus on alla 50%, ületab želatiini keemiline stabiilsus tselluloos-triatsetaadi stabiilsuse.

Fotokujutist kahjustavad peamiselt hüdrolüütilised ja oksüdatiivsed protsessid.

Kui mustvalge foto on õigesti töeldud, st tiosulfaadi jääk on normi piirides ning neid säilitatakse keskkonnas, kus ei leidu oksüdeerivaid ühendeid (osoon, lämmastikdioksiid), on mustvalge fotokujutis stabiilne. Õige niiskusežiim on eriti tähtis võimalike saasteainete (osoon, sulfiidid, peroksiidid) olemasolul, sest kõrge õhuniiskuse ja saasteainete koosmõjul kiirenevad oluliselt oksüdatsioonireaktsioonid.

Värvuskujutise säilivus on tunduvalt halvem. Värvuskujutis moodustub hõbedast märksa vähem stabiilsetest orgaanilistest värvainetest, mis kipuvad iseenesest lagunema. Hüdrolüütiliste protsesside korral reageerivad värvained õhuniiskusega ning lagunevad. Hüdrolüüs toimub ka pimedas säilitatavate materjalide korral. Väga oluliselt mõjutab seda protsessi temperatuur. Vananemistunnusteks on värvitiheduse muutused ning mitmesuguste plekkide ilmumine filmile. Tavaliselt värvid tuhmuvad ning ilmuvad kollakad plekid. Mõne aja jooksul võib kas terve värvuskujutis või selle osavärvused pleekuda. Tavaliselt lagunevad esmalt sinised värvid, mis muudavad kujutise pruunikaskollaseks. Siniste (tsüaan-) värvide lagunemine on omane kõigile värvilistele filmidele. Kollaste värvide muutumine võib olla probleemiks kindlate filmitüüpide korral, ning ka siis on tegemist peamiselt ebahühtlaste kollaste laikude ilmumise, mitte värvi üldise lagunemisega.

Värvilised fotomaterjalid on keskkonnatingimuste (temperatuuri, valguse, õhuniiskuse ja saasteainete) toime suhtes märksa tundlikumad, võrreldes mustvalgete fotomaterjalidega. Eriti

kahjustavalt mõjub valgus, mistõttu värvilisi negatiive tuleb igal juhul hoida pimedas. Sageli on määrava tähtsusega see, millistest materjalidest ning kuidas on fotomaterjalid tehtud.

Bioloogilised kahjustused haaravad nii emulsioonikihti kui ka alusmaterjali. Peamisteks kahjustajateks on hallitusseened, bakterid ja putukad. Kahjustuste algstaadiumis toituvad mikroseedid sageli fotodel leiduvast saastast, mille moodustavad sõrmjäljed, tolm jms. Mikroseeente kahjustusi iseloomustavad tuhmid laigud ja mütseel filmimaterjalidel. Biokahjustuste ilmnemiseks peavad keskkonnatingimused olema soodsad vastavate organismide elutegevuseks. Hallitusseente kasvuks peab suhteline õhuniiskus olema üle 60%.

17.3. KESKKONNATINGIMUSED SÄILITAMISEL

Fotomaterjalide säilitamisel on keskkonnatingimuste osatähtsus määrava iseloomuga.

Kõrge temperatuur koos samaaegse kõrge õhuniiskusega loob fotomaterjalide hoidmiseks ülimalt ebasoodsa keskkonna. Samal ajal madal temperatuur ja õhuniiskus mõjuvad fotomaterjalidele stabiliseerivalt, nad vananevad oluliselt aeglasemalt ning sellega pikeneb ka kasutusaeg. Värvilised fotomaterjalid on keskkonnatingimuste suhtes mustvalgetest märksa tundlikumad.

Mustvalgete fotomaterjalide korral on olulised:

- õhuniiskus,

- saasteained.

Värviliste fotomaterjalide korral on olulised:

- valgus,
- temperatuur,
- õhuniiskus.

Madalamad temperatuurid vähendavad fotomaterjalide lagunemise kiirust (äädikasüendroom) ja külmutamine praktiliselt peatab selle. Kuigi täpsem info puudub, võib suure tõenäosusega oletada sedasama ka värvide lagunemise kohta. See tähendab, et filmimaterjalide keemilist lagunemist on võimalik vägagi suurel määral aeglustada hoiutemperatuuri madaldamisega.

Mustvalgete fotomaterjalide korral on maksimaalseks lubatavaks temperatuuriks 18°C. Madalam temperatuur on loomulikult ka nende säilitamiseks soodsam, sest aeglustab keemilist lagunemist. Nitraat- ja atsetaatfilme soovitatakse keemilise lagunemise aeglustamiseks hoiustada tunduvalt madalamatel temperatuuridel. Millist temperatuurirežiimi valida, sõltub ennekõike olukorrast ja võimalustest. Erinevates institutsioonides kasutavad temperatuurid jäävad vahemikku -25°... +10 °C. Värvifotomaterjalide hoiustamisel on madalate temperatuuride tagamine olulise tähtsusega.

Suhteline õhuniiskus peaks olema vahemikus 20–50%. Kõige sobivam õhuniiskuse vahemik on 30–40%. Lisaks tuleb sobiva hoiurežiimi kujundamisel arvestada suhtelise õhuniiskuse alumise piiriga, milleks on 20%. Kui õhuniiskus langeb alla 15%, võib emulsioonikiht eralduda põhimikult nende erineva kokkutõmbumise tõttu. Oluline on jälgida ka temperatuuri ja õhuniiskuse stabiilsust. Seejuures on õhuniiskuse püsivus olulisem. Temperatuur võib kõikuda $\pm 1^\circ\text{C}$ tunnis

ja suhteline õhuniiskus 5% päevas. Säilitamisel madalatel temperatuuridel on kõige ohtlikum kondensatsioon fotomaterjalidel, mis võib tekkida siis, kui külmutatav pakend sisaldab õhku, või pakendi külmutusest väljavõtmisel. Mõlemat probleemi aitab vältida fotomaterjalide õige pakendamine. Madalatel temperatuuridel säilitamisel viiakse fotomaterjalide niiskusesisaldus säilitamiseks valitud niiskuse tasemele, seejärel paigutatakse säilik kaitseümbrisesse, suletakse õhukindlalt ning asetatakse külmikusse. Sellisel viisil säilitatavate dokumentide kasutamisel ei tohi ümbriseid avada enne, kui dokumendi temperatuur on võrdsustunud välisõhu temperatuuriga. Temperatuuride ühtlustumine võtab aega maksimaalselt kuni üks päev.

Fotomaterjale hoiustatakse pimedas. Saasteainete mõju vältimiseks tuleks fotomaterjale hoida eemal igasugustest kemikaalidest, puhastusvahenditest jms. Neid ei tohiks viia näiteks värskelt remonditud ruumidesse.

17.4. HOIUSTAMINE

Eraldi hoiustatakse:

- nitrotselluloosfilmid,
- atsetaatselluloosfilmid,
- klaasplaatnegatiivid,
- fotod,
- slaidid,
- värvifotod.

Samuti hoitakse eraldi originaal- ja duplikaatnegatiivid.

Fotod

Fotod peavad asuma igaüks eraldi ümbrises. Kasutatakse nii paber- kui ka plastümbriseid. Paberümbriseid on mitmesugust tüüpi – ümbrikud, mapid, klappümbrised, taskud. Ümb-

ristest on eelistatud need, mille valmistamisel ei ole kasutatud liimühendusi. Liimühendusega ümbriste korral ei tohi liimimiskoht asuda ümbrise keskel. Liimainetest võib kasutada stabiilseid, mittehappelisi liime (nt akrüülliiime). Paberümbrised on läbipaistmatud. Ühest küljest kaitseb see fotosid valguse toime eest, teisest küljest tuleb vaatamiseks foto ümbrisest välja võtta, mis võib põhjustada mehaanilisi kahjustusi. Paberümbrised on poorsed, kaitstes sellega fotosid niiskuse ja kahjulike gaaside kogunemise eest. See on eriti oluline nitrotselluloos- ja atsetaatselluloosfilmide korral, mille alusmaterjal eraldab lagunedes kujutist kahjustavaid gaase. Paberümbrised on plastümbristest odavamad ning neile on võimalik kirjutada.

Plastist valmistatakse samuti mitmesuguseid ümbriseid, nagu ümbrikud, taskud, L-ümbrised (kahest küljest suletud taskud) jmt. Plastümbriste korral on kujutist võimalik vaadelda ilma fotot ümbrisest välja võtmata, mis vähendab tunduvalt kasutamisest tingitud mehaanilisi kahjustusi (foto 37). Plastümbrised võivad kahjustada fotode pinda nende ümbrisesse asetamisel ja väljavõtmisel. Eriti abrasiivsed on mati pinnaga ümbrised. Plastümbrised kaitsevad fotosid keskkonnategurite (õhuniiskus ja saasteained) kahjuliku toime eest. Kõrge õhuniiskusega hoiuruumides võib plastümbristesse koguneda niiskust, mille tõttu fotod kleepuvad kile külge. Muutliku hoiukliimaga ruumides ei tohi plastümbriseid kasutada, sest ümbriste sisepinnale võib tekkida kondensatsioonivesi. Plastümbristele on raske kirjutada. Plastümbrised on õhukesed ega toeta piisavalt fotosid. Vajadusel tuleb foto taha panna tugevduseks papileht.



Foto 37. Plasttaskutes asuvad albumiinfotod.

Plastümbristes ei tohi hoiustada:

- kahjustatud emulsioonikihiga fotosid,
- retušeeritud fotosid,
- klaaspõhimikul fotomaterjale,
- ferrotüüpe,
- dagerrotüüpe,
- nitrotselluloosfilme,
- atsetaatselluloosfilme.

Plastümbrised on sobivamad sageli kasutatavate fotode korral.

Ümbristes fotosid hoitakse horisontaalselt vastava suurusega mappides, karpides või kappides. Soovitav on jälgida, et ühes mapis või karbis oleksid ühesuguste mõõtmetega fotod. Olenemata fotode suurusest, peavad kõik ümbrised karbis olema ühesuurused. Kui fotod asetatakse karpi ilma individuaalsete ümbristeta, tuleb nad üksteisest eraldada paberist vahelehtede abil. Vahelehed peaksid olema natuke väiksemad fotost, nii et nad katavad täielikult kujutise, kuid ei ulatu fotode vahelt välja. Happelisele alusele dubleeritud fotode korral pannakse foto taha puhverdatud paberist või papist

leht (fotost veidi suurem) ning seejärel asetatakse foto ümbrisesse. Mehaaniliselt nõrkade fotode toetamiseks võib nende tahta asetada samuti papilehe.

Fotode horisontaalne paigutamine on parem kui vertikaalne, sest tagab fotole suurema toetuspinna, vältides seega mehaanilisi deformatsioone. Vertikaalne hoiustamine teeb lihtsamaks kogu kasutamise. Riputatavate dokumentimappidega kapid ei sobi fotomaterjalide pikaajaliseks säilitamiseks. Kindlasti tuleb horisontaalselt hoiustada suuremõtmelisi ja halvas seisukorras fotosid. Karpe tuleb hoida metallriiulitel või kappides. Raamides ja paspartuudes fotosid hoitakse horisontaalselt tugevamates karpides. Sobivamad on madalad (kuni 5 cm sügavused) karbid. Ilukarpides fotod (dagerrotüübid, ambrotüübid) mähitakse jaapani paberisse ja hoiustatakse horisontaalselt, sobivate mõõtmetega karbis. Tavaliselt võetakse fotod säilitamiseks raamist välja. Raamitud foto säilitamisel on vaja üle kontrollida paspartuu ja vajadusel vahetada see välja (vajadusel originaali säilitades).

Fotode hoidmisel pabermaterjalidega ühes karbis tuleb fotod panna kindlasti plastümbristesse.

Albumid

Kui fotosid ei ole võimalik albumist eemaldada, tuleks nad eraldada vahellehtede abil. Seda saab teha ainult siis, kui lisalehed ei löhu köidet (täiendavate lehtede lisamine muudab sisuploki paksemaks). Fotoalbumeid hoiustatakse horisontaalselt karpides.

Fotode säilitamiseks võib kasutada fotokvaliteediga materjalidest albumeid. Laiatarbekaubana turustatavad fotoalbumid on säilitamiseks täiesti sobimatud.

Negatiivid

Negatiivid hoiustatakse paber- või plastribades ja -taskutes (foto 38). Rullfilme säilitatakse üksikkaadrite-na või 5–6 kaupa ribadeks lõigatuna. Ümbristes negatiive hoitakse kas karpides, mappides või albumites. Eristatähelepanu tuleb pöörata keemiliselt ebastabiilsetele nitrotselluloos- ja atsetaatselluloosnegatiividele.

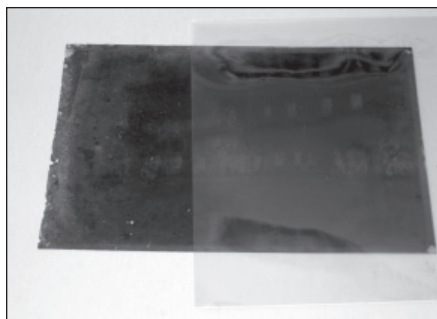


Foto 38. Plasttaskus fotonegatiiv.

Nitrotselluloos- ja atsetaatselluloosfilme ei tohi hoida tihedalt suletud konteinerites või plastümbristes. Filmide lagunemisel eralduvad gaasilised laguneproduktid, mis kiirendavad oluliselt filmide vananemist. Plastümbrised takistavad lagunemisproduktide eemaldumist. Sobivad puhverdatud paberist ümbrised.

Nitrotselluloosfilme tuleb tuleohtlikkuse tõttu säilitada eraldi hoiuruumides, millele kehtivad ranged tuleohutusnõuded. Nitrotselluloosfilmi negatiividest on soovitatav valmistada koopiad stabiilsele polüesterfilmile.

Nitrotselluloos- ja atsetaatselluloosfilmide lagunemisel eralduvad gaasilised ühendid mõjuvad kahjulikult ka töötajate tervisele. Selle vältimiseks on vajalik:

- tagada korralik ventilatsioon,

- filmidega töötamisel kanda kindaid ja respiraatorit,
- mitte kanda kontaktläätsi,
- piirata tööaega.

Klaasnegatiivid hoitakse volditavate paberümbrike vahel (foto 39). Klaasnegatiive tuleb kindlasti hoida vertikaalselt, sest horisontaalsel hoidmisel võivad alumised ülemiste raskuse all puruneda. Ümbristes negatiivid laotakse karpi, kusjuures iga 5–10 plaadi järel pannakse jäigast neutraalsest papist vaheleht. Klaasnegatiiv toetatakse pikema serva peale.



Foto 39. Neliklapp-paberümbrises klaasplaatnegatiiv.

Slaidid paigutatakse spetsiaalsesse polüpropüleenist, polüstüreenist või metallist karpidesse või kappidesse. Slaide võib hoida ka polüetüleenist või polüpropüleenist taskutes, mis karpi asetatult hoiustatakse horisontaalselt.

Mikrofilmid keritakse ühtlaselt mittekorrodeeruvast metallist, polüpropüleenist või polüetüleenist poolile, emulsioonikiht sissepoole. Poolid asetatakse metall-, plast- või pappkarpidesse ning hoiustatakse horisontaalselt.

Kinofilmid keritakse ühtlaselt poolile, mis on tehtud mittekorrodeeruvast metallist, polüpropüleenist või polüetüleenist. Seejärel pannakse mittekorrodeeruvast metallist, polüpropüleenist või polüetüleenist, ligniinivabast papist toosidesse. Vaba lindiots kinnitatakse arhiivisäilituspaberist riba, polüesterlindiga. Karbid paigutatakse horisontaalselt riulitele. Mittekaetud metallkarpe tuleks vältida, sest nad kipuvad korrodeeruma filmide lagunemisel eralduvate ühendite mõjul. Ventileeritavad ümbrised aeglustavad filmide vananemist, kuid samal ajal pääsevad kahjulikud laguproduktid ümbristevasse keskkonda. Seega peaks ruumides olema parem õhuvahetus. Filmilindi algusse ja lõpu liimitakse kujutisega filmiosade kaitseks 5–10 m pikkune kaitserakord (kujutiseta puhas filmilint). Karpidest eemaldatakse kõik sildid jmt, neid säilitatakse eraldi ümbrikus.

17.5. KÄSITSEMINE

Fotomaterjale tuleb käsitseda äärmiselt hoolikalt. On vaja kanda puuvillaseid kindaid, sest sõrmejäljed kahjustavad emulsioonikihti. Fotosid ja negatiive ei tohi kunagi puudutada paljaste kätega, sest kätelt fotodele sattunud tolm, saasteained ja rasvad kahjustavad neid pöördumatult. Fotomaterjalide käsitlemisel tuleb alati kanda valgeid puuvillaseid kindad. Fotosid ei tohi painutada ega murda, kuna see võib põhjustada fotomaterjali kihtide irdumise. Tugevasti kahjustatud fotod tuleb panna eraldi ümbristesse, tähistada ja saata konservaatorile hindamiseks. Mitte mingil juhul ei tohi ise proovida osutada esmaabi kleelindi

või liimiga. Parandamise asemel on õigem teha koopia ja säilitada kahjustatud originaal. Kui on vähegi võimalik, tuleb püüda kanda igasugune vajalik info ümbristele, mitte fotodele. Märgistamiseks kasutada grafiitpliiatsit, *Pigma*-pliiatsit või tušši ning filmide

markeerimiseks ettenähtud pliiatsit. Viltpliiatsid ja pastapliiatsid on sobimatud, sest tint võib fotost läbi tungida ning tekitada kujutisepoolele plekke. Foto tagaküljele kirjutamiseks kasutatakse pehmet pliiatsit või filmide markeerimise pliiatsit.

TÄIENDAVAT KIRJANDUST

- Karm, J. 2006. Fotode säilitamisest. – *Eesti Rahva Muuseumi aastaraamat XLIX*. Tartu: Eesti Rahva Muuseum, lk 195–220.
- Konsa, K., Tiidus, M. 1999. *Säilitusjuht raamatukogudele ja arhiividele*. Tallinn. Lk 80–91.
- Lavédrine, B. 2003. *A Guide to the Preventive Conservation of Photograph Collections*. The Getty Conservation Institute, Los Angeles.
- Preservation and restoration of moving images and sound*. 1986. FIAF.
- Rahvusarhiivi juhised*. 2003. Fotode, filmide, heli- ning videosalvestiste säilitamine. Tallinn: Rahvusarhiiv.
- Timotheus, H. 2003. *Praktiline keemia II*. Avita. Lk 150–165.
- Tooming, P. 1990. *Hõbedane teekond*. Tallinn: Valgus.
- Wilhelm, H., Brower, C. 1993. *The Permanence and Care of Color Photographs: Traditional and Digital Color Prints, Color Negatives, Slides and Motion Pictures*. Preservation Publishing Company.

LINGIKOGU

Robert Herskovitz. Storage of Glass Plate Negatives

<http://www.mnhs.org/about/publications/techtalk/TechTalkJuly1999.pdf>

Robert Leggat. A History of Photography from its beginnings till the 1920s.

<http://www.rleggat.com/photohistory/>

Padfield, T., Johnsen, J., S. The breath of Arrhenius: air conditioning in photographic archives.

<http://www.natmus.min.dk/cons/jsj/arrh.html>

Bonnie Wilson. Basic Care of Photographic Materials

Part I. <http://www.mnhs.org/about/publications/techtalk/TechTalkMay1998.pdf>

Part II. <http://www.mnhs.org/preserve/conservation/reports/TechTalkJuly1998.pdf>

Protecting and handling photographs.

<http://www.naa.gov.au/recordkeeping/rkpubs/advice7.html>