

FOTODE SÄILITAMISEST

Jüri Karm

Fotode säilitamine on eestikeelses kirjasõnas vähekasitletud teema. Põhjuseks on eelkõige spetsialistide vähesus, kuid ka senine fotode sisukeskse kirjeldamise praktika. Fotot käsitletakse kui illustratsiooni, kui dokumenti, püüdes võimalikult põhjalikult kirjeldada fotol kujutatud subjekti, objekti, sündmust või tegevust. Peaaegu kõik fotode säilitamiseks ja edasiseks seisundi kontrollimiseks olulised andmed foto füüsilisest olemusest jäetakse fikseerimata. Vähe või üldse mitte tuntakse fotode valmistamise erinevaid protsesse ja puudub vähegi arvestatav ning kaasaegsete andmebaaside jaoks sobiv eestikeelne fototerminoloogia.

Artikkel on pigem lühiülevaade probleemidest, mitte juhendmaterjal fotode säilitamiseks. Eestikeelsete terminite alusena kasutan sellekohast sobivaimat allikat *Art and Architecture Thesaurus* (AAT). Sama allikat kasutatakse maailmas, kuigi varieerituna, laialdaselt – ECPA (European Commission on Preservation and Access) projektides, paljudes suurtes fotoarhiivides ja -muuseumides ning on kasutatud ka (paraku süsteemitult, üsna puudulikult ja ilma allikaviiteta) meie Kultuuriväärtuste Infosüsteemis (KVIS). Kahjuks ei võimalda KVIS vähimalgi määral kirjeldada fotot füüsilise säilikuuna.

Fotode¹ kahjustumist märgati üsna kiiresti pärast fotograafia leiutamist. 1855. aastal moodustati Suurbritannias Fotograafia Ühingu juurde (alates 1894. aastast Kuninglik Fotograafia Ühing – *Royal*

¹ Foto on kiirgusenergia (valguse, gamma-, röntgen-, ultraviolet- või infrapunase kiirguse) toimel vastava kiirguse suhtes tundlikul materjalil fotokeemiliste protsessidega (või selliste materjalide abil *fotomehaaniliste protsessidega*) saadud staatiline **negatiivne** või **positiivne**, **peegelduv** või **läbipaistev** kujutis – *klassikaline foto*, ka elektrooniliste süsteemidega saadud kujutis – *digitaalfoto* (mõisteid *negatiivne*, *positiivne*, *peegelduv* või *läbipaistev* ei saa kasutada). Klassikalise foto (või muu dokumendi) digitaliseerimisel skanneri või digitaalkaameraga saame *digitaalkopia*, mitte digitaalfoto.

Photographic Society) kahjustumise põhjuste selgitamiseks komisjon Roger Fentoni juhtimisel. 1856. aastal avaldas Robert Howlett raamatukese soovitustega, kuidas fotosid säilitada (Leggat 1995). Peamiseks eesmärgiks kujunes siiski fotode algse oleku taastamine – originaalide *restaureerimine* mitmesuguste keemiliste ja füüsikaliste menetlustega. 20. sajandi alguseks olid välja töötatud võimalikud restaureerimismenetlused suure osa selleks ajaks tuntud *klassikaliste fotograafiliste protsessidega*² valmistatud fotode jaoks, kaasa arvatud 1904. aastal vendade Lumière'ide poolt patenteeritud ja 1907–1935 toodetud autokroomplaatidele (*Autochrome*) tehtud värvilised klaasdiapositiivid – *autokroomid*. Üsna põhjaliku ülevaate neist võimalustest võib huviline leida Josef Maria Ederi enam kui sajandi vanusest „raamatukesest“ *Ausführliches Handbuch der Photographie* (24 köidet ja 8000 lk).

Fotode restaureerimine eeldab väga põhjalikke teadmisi fotograafilistest protsessidest, perioodide ja fotograafide stiilitunnustest, väga head tehnilist varustust ning on äärmiselt töömahukas. Viimastel kümnenditel on üsna jõuliselt ja põhjendatult püstitatud küsimus fotode kui loomingulist alget sisaldavate kultuuridokumentide autoriõiguslikest aspektidest ja nende restaureerimise eetilisusest. Kes julgeb väita, et teab, kuidas nägi välja *vintage*³, foto autori käe alt tulnuna?

Tänapäeval on fotode restaureerimine muutunud ülimalt erandlikuks tegevuseks nii töömahukuse ja hinna, eelkõige aga fotokogude plahvatusliku kasvu tõttu. Kogud kasvavad lisaks tänapäevastele fotodele ka tänu vanade fotode üha kasvavale väärtustamisele, nende leidmisele ja jõudmisele kollektsioonidesse. Enamasti on need seisnud või on neid hoitud ebasobivates tingimustes ja fotod on seetõttu

² *Klassikalised fotograafilised protsessid* – fotode valmistamine valgustundlike materjalidega, esmane fikseeritud kujutis on analoogkujutis ja **alati** valgustundlikul materjalil erinevalt elektroonilistest ehk digitaalfotodest, mille puhul esmane kujutis salvestatakse digitaalsena ja on n-ö ülekirjutatav.

Fotograafilised protsessid – kujutise saamiseks vajalikud protseduurid. Valmis kujutise edasiseks muutmiseks vajalikke toiminguid nimetatakse *fotograafilisteks tehnikateks*.

³ *Vintage* – fotograafi enda tehtud (või tunnustatud) fotokoopia tema originaalne-gatiivilt, on valminud lühikese aja jooksul pärast pildistamist. Hiljem tehtud fotot nimetatakse *hiliskoopiaks* (*late print*).

kahjustunud, vajades pikaajaliseks säilitamiseks vähem või rohkem konserveerivat töötlemist. Restaureerimise (*restauration*) asemel on muutunud prioriteetseks *konserveerimine* (*conservation*) ja säilitamine (*preservation*). Sageli kasutatakse neid termineid erinevas tähenduses, isegi spetsialistide poolt. Otstarbekas on piirduda kahe põhimõistega: 1) **restaureerimine** – kahjustunud foto töötlemine eesmärgiga saavutada võimalikult algse originaali lähedane ja maksimaalse säilivusega tulemus, 2) **konserveerimine** – foto töötlemine eesmärgiga vältida edasisi muutusi ja tagada võimalikult pikaajaline säilivus, võib nõuda restaureerimistoiminguid (nt irdunud emulsiooni fikseerimine), sisaldab sobivate pakendite, säilitustingimuste ja kasutusreeglitiku kavandamist. **Säilitamine** on sisuliselt kitsam lõik konserveerimisest – pakendite, säilitustingimuste ja kasutusreeglitikuga seotud tegevused.

Fotode säilitamisprobleemidega hakati aktiivselt tegelema 1970. aastatel, kui märgati esimeste, 1950ndail levima hakanud ja 1960ndaist tänaseni massilist kasutust leidnud *kromogeensete*⁴ värvifotode kahjustumist – värvide muutumist. Enamasti pleekis mõni värvus, vahel ka tumenes. Tulemuseks oli algsega võrreldes muutunud värvusülekanne – pildi värvused erinevad rohkem või vähem objekti omadest. Kromogeense värvifoto algseid värvusi ei ole võimalik taastada, saab parandada vaid mehaanilisi kahjustusi. Koos värvifotodega hakati uurima ka mustvalgete fotode säilivust ja määratlema parimaid säilitustingimusi. Aktiivsuse kasvu selles valdkonnas iseloomustavad fotode (ja audiovisuaalsete arhivaalide) säilitamist puudutava olulise kirjanduse loetelud: 1859–1959 – 31 nimetust, 1960–1969 – 33, 1970–1979 – 95, 1980–1989 – 298, 1990–1999 – 382 ja 2000–2004 – 362 nimetust. (AATA, 2005)

* * *

Fotode (*ehtsad* ja *fotomehaanilised*⁵, *klassikalised* ning *digitaalsed*) säilivust mõjutavad paljud tegurid enne ja/või pärast arhiivi jõud-

⁴ *Kromogeensetel* värvifotodel tekivad kujutist moodustavad värvained eksponeeritud fotomaterjali töötlemise käigus. *Pigmentfotodel* on värvaine(d) materjalil algsest ja muutumatu värvusega olemas, töötlemisel muutub vaid tihedus (heledus).

⁵ *Ehtsad* ehk *tõelised* fotod (*true photographs*) – fotod algselt valgustundlikul materjalil. *Fotomehaanilised* fotod (*photomechanical prints*) – fotod materjalil, mis ei

mist: foto toormaterjali (film, fotopaber) tootja, tüüp, protsessid, töötlemine foto valmistamise käigus ja hilisemad manipulatsioonid (toonimine, koloreerimine), vormistamine vaatamiseks (liimimine kartongile, raamimine), foto käsitsemine, kasutamine ja säilitamine (valgustus eksponeerimisel, pakend, säilitusruumi mikrokliima).

Põhimõtteliselt võib saavutada kontrolli fotode säilivuse üle alates toormaterjali ja tootja valikust, kuid siin saab usaldada ainult tootjafirma prestiiži. Paraku ei ole ühegi tootja tehnoloogia absoluutselt stabiilne. Uute materjalitüüpide säilivusuuringuteks ei saa kulutada aastaid – kõik tootjad on orienteeritud masstoodangule, mis peab kiiresti uuenema ja olema eelkõige visuaalselt atraktiivne. Säilivusgarantiisid annavad vaid üksikud firmad ja nendegi puhul ei pruugi säilivuskatsete meetodika tagada tulemuste võrreldavust.

Reaalne tee, kuidas tagada fotode pikaajaline säilivus, on nende füüsilise olemuse tundmine, võimalikult heade säilitustingimuste loomine vastavalt fotode tüübile ja säästva kasutusrežiimi kehtestamine. Ideaalne säilituskeskkond on saavutatav, kuid sellega kaasneb rida probleeme kogude kasutamisel – raskendatud kättesaadavus ning ebasoovitav temperatuuri ja õhuniiskuse muutumine hoidlast kasutuskeskkonda ning hoidlasse tagasi viimisel. Optimaalsed säilitustingimused ja -meetodika kujundatakse kompromissina erinevatest nõuetest ja võimalustest.

Fotode prognoositav eluiga (*life expectancy*) võib ideaalsete säilitustingimuste korral ulatuda mõnest aastast kuni 500 aastani⁶. Prognoositava eluea all mõeldakse aega alates foto valmistamisest kuni mõõdetavate, teatud suurusega muutusteni värvuste optilises tiheduses⁷. Tegelik eluiga võib sõltuvalt lähteseisundist ja säilitustingimustest sellest oluliselt erineda.

ole algselt valgustundlik.

⁶ Fotode eluea prognoosimiseks kasutatakse rohkem kui 100 aasta vanust Arrheniuse meetodikat, millele seni asendajat ei ole. Kuigi kunstlik vanandamine ei vosta loomulikule vananemisele, annab see meetodika korraliku kasutamise korral arvestatavad säilivuse andmed.

⁷ Värvuste (ka monokroomse foto) optilist tihedust (d) mõõdetakse densitomeetriga fotoarhivaali osadel, kus tihedus on 1,0, 0,45 ja minimaalne (fotomaterjali maksimaalne läbipaistvus või heledus ilma kujutiseta osal – d -min). Kahjustunuks loetakse foto, kui tihedus on muutunud (vähenenud või suurenenud) 10%. Selline

Fotode tüübid ja kirjeldamine

Fotokollektsioonid on tavapäraselt kas autori-, koha-, sündmuse- või objektikesksed (või nende kombinatsioonid), sisaldades sageli erineva vanusega negatiive, positiive, slaide jne, mis nõuavad kasutatud materjalidest ja protsessidest tulenevalt erinevaid säilitustingimusi. Säilitamise seisukohalt on oluline fotod liigitada ja kirjeldada: valmistamiseks kasutatud materjali, protsessi, värvi (monokroomne või polükroomne), polaarsuse (negatiiv või positiiv) ja vormistuse järgi. Teatud juhtudel on vaja kollektsioon jagada säilitusüksusteks vastavalt erinevatele säilitusnõuetele.

Foto tüübi määrab kasutatud protsess⁸, materjalid, ained ja vormistus.

Foto *primaarne alus*⁹ on materjalikiht, mis kannab kujutist vahetult või millele on kantud kujutist kandev emulsioon ja kujutise kvaliteeti parandavad või töötlemist hõlbustavad kihid. Esimesed foto alusena kasutatud materjalid on metallid õhukeste plaatidena – tinasulam (1826–?, esimesed Joseph Nicéphore Niépce'i fotod), vask (Louis Jacques Mandé Daguerre, 1839, kasutati kuni 1865), raud (1852(?))–1930, esmakasutaja nimele on mitmeid pretendentide), samuti paber (William Henry Fox Talbot, 1841, kasutatakse tänaseni) ja klaas (Claude Felix Abel Niépce de Saint-Victor, 1847, kasutati kuni 1980). Filmi (nitrotselluloos) võttis alusena kasutusele John Carbutt alles 1888. aastal. Kergestisüttivat *nitrotselluloosfilmi* (nitraatfilmi) toodeti kuni 1950ndate alguseni, kasutusaeg võib üksikjuhtudel olla kuni kümme aastat hilisem. Ohutu (*safety*) *diatsetaat-tselluloosfilmi* (atsetaatfilm) tootmist alustati amatöörfilmi (16 mm) tarbeks 1923. aastal ja seda toodeti fotograafia tarbeks 1935–1955, paremate mehaaniliste omadustega

erinevus on silmaga eristatav ainult kõrvutamisel algselt identse ja kahjustumata fotoga. Ilma võrdluseta on silmaga määratav ilmne kahjustumine, kui tiheduse muutus mistahes värvuses on 30%. Kommerts- ja laiatarbefotodel loetakse kahjustumisläveks muutust 20% (tihedustel 1,0, 0,60 ja d-min), seda suudab silmaga märgata ainult materjale tundev spetsialist.

⁸ Fotograafiliste protsesside kirjeldused ei mahu selle artikli raamidesse.

⁹ Fotodel võib olla ka sekundaarne, tertsiaarne jne erinevatest materjalidest alus, näiteks kartong nn kaartfotodel – *visiitkaart, cabinet, victoria* jne. Autor eelistab terminina sõna *alus* (*base*) sagelikasutatavale *põhimikule*.

triatsetaat-tselluloosfilmi (triatsetaatfilm) toodetakse 1945. aastast kuni tänaseni. Seni parima fotode alusena kasutatava *polüesterfilmi* tootmist alustati 1960. aastal.

Esteetilistel või kommertskaalutlustel on fotode alusena kasutatud ja kasutatakse lisaks eelnimetatuile ka tekstiili, nahka, porselani, kivi ja isegi puitu.

Digitaalsete kujutiste säilitamiseks kasutatavad CD-d ja DVD-d on enamasti polükarbonaatalusel.

*Monokroomsete*¹⁰ fotode kujutist moodustav aine võib olla hõbe, plaatina, pallaadium, raud või nende mitmesugused keemilised ühendid. Sünteetilisi värvaineid ja looduslikke pigmente kasutatakse peamiselt värvifotode saamiseks, aga mõnikord ka monokroomsetel fotodel kas kujutise põhikomponendina (pigmentfotod) või koloreerimiseks.

Varastel fotodel (kuni u 1860) on hõbeda soolad immutatud lahuseks paberisse (ilma sideaineta) – *kalotüübid* (*calotypes* – Talboti pabernegatiivid) ja *soolapaberfotod* (*salted paper prints* – negatiividelt kopeeritud positiivid). 1880–1910 kasutati paberpositiivide tegemiseks (samuti ilma sideaineta) raua sooladid – *tsüanotüübid* (*cyanotypes*) või koos raua sooladega ka plaatina sooladid (1880–1930), mis muutsid kujutise äärmiselt püsivaks – *platinafotod* (*platinum prints*). Tsüanotüüpe ja platinafotosid on teise lainena tehtud ka pärast 1965. aastat. Kõiki neid nimetatakse *fotodeks katmata paberil* (*uncoated paper*).

Enamikul fotodest on kujutist moodustav aine kantud alusele nn sideaines – albumeen-, kolloodium- või želatiinemulsioonis. Need on *fotod* (*emulsiooniga*) *kaetud paberil* (fotograafia kontekstis *coated paper*). Viimasel ajal kasutatakse sel puhul ühist terminit *konventsionaalsed fotod* – *conventional photographs*. 20. sajandi algusest alates on kasutusel ainult želatiinemulsioon nii klaasil, filmidel kui paberil. Värvifotode kujutis moodustub paljudest emulsioonikihtidest.

Klassikalisel fotopaberil (fiiberpaber)¹¹ kasutatakse kujutise parandamiseks emulsioonialust vahekihti – baariumsulfaati. Alates

¹⁰ *Monokroomne foto* – täpne termin tavapäraselt mustvalgeteks nimetatavate fotode kohta, kuna sageli on fotod toonitud ja nende tegelik värvus võib olla pruun, sinine või mistahes muu (näiteks pigmentfotode puhul).

¹¹ Fiiberpaberi tähised pakendil on F (ingl k) ja Baryta (saksa k).

1968. aastast toodetakse fotode töötlemise kiirendamiseks nn polüetüleenpaberit¹² (kõnepruugis sageli *kilepaber*), millel tavaline (fiiber)paber on kahelt poolt kaetud polüetüleenkilega ja emulsioonialune polüetüleenkiht on valgema aluspinna saamiseks pigmenteeritud titaandioksiidiga.

Fiiberpaberil fotod on oluliselt parema säilivusega kui RC-paberil fotod. Eriti kehtib see monokroomsete (nn mustvalgete) fotode puhul. (Wilhelm, Brower 1993)

Fotode vormistamiseks (eksponeerimise või müügi eesmärgil) kasutatud täiendavate aluste, raamimismaterjalide ja liimide valik on väga suur.

Pakkematerjalid ja esmaste ümbriste ning pakendite konstruktsioon

Fotodega vahetult kokkupuutuvate ümbriste jaoks kasutatakse paberit ja läbipaistvaid kilematerjale. Paber peab olema neutraalne, puhverdamata ja valmistatud täielikult puuvillakiust. Vältida tuleks pärgamiini, sh ka happevaba pärgamiini ja kõiki teisi tavakasutuse pabereid (Wilhelm, Brower 1993). Kauplustes pakutavad negatiiviümbrised materjalitähisega *glassine* on valmistatud pärgamiinist.

Negatiivide ja paberfoto ümbriste materjalivalik võib olla üsna lai. Arhiivis säilitamiseks peetakse parimaks katmata polüestrit¹³ (kõige kallim), seejärel katmata polüpropüleen ja kõrgtihedat (HD)

¹² Polüetüleenpaberi – ingl k *RC-Paper (Resin Coated Paper)*, saksa k *PE-Papier (Polyethylene Papier)* – eestikeelse lühiterminina võiks eelistatavalt kasutada *RC-paber*. Klassikalise fotopaberi terminina fotomaterjalide kontekstis peaks kasutama *fiiberpaberit*, kartmata segadust „paberimaailmas“. Terminite mitmetähenduslikkus sõltuvalt kontekstist on üsna tavaline.

Juhiksin tähelepanu fotodele, mis on tehtud nõukogudeaegsele „kilepaberile“ (müügil alates u 1975–80). Fotopaberi ümbrikel trükitud tootjate soovitus ilmuda 2–3 ja kinnistada 10–15 minutit oli sügavalt ekslik. See põhjustas fotodel vältimatut, progresseeruvat ja mittekõrvaldatavat kahjustust – kuiv paber imes töötlemislahustes olevad kemikaalid pildi servast kaugele polüetüleenkihtide vahele ja neid ei olnud võimalik kuitahes pika aja jooksul sealt välja pesta. Tulemuseks oli hall või pruunikas kuni 1 cm laiune ebaühtlane kahjustatud riba foto perimeetril.

¹³ Näiteks DuPont Mylar D, ICI Melinex 516.

polüetüleen¹⁴. HD-polüetüleen hea omadus on minimaalne risk kriimustada fotosid nende korduval ümbrise väljavõtmisel ja tagasipanekul.

Negatiividega vahetult kokkupuutuvateks ümbristeks sobimatud kilematerjalid on nn madaltihe polüetüleen (*LD-polyethylene*)¹⁵ ja töödeldud pinnaga polüpropüleen (tinglikult sobiv raamitud diaposiitviide – slaidide puhul) ning atsetaat. Atsetaatkilest ümbrised on ideaalse läbipaistvusega, väga õhukesed ja siledad, kuid need on mõeldud ajutiseks kasutamiseks, võimaldades fotograafilisel teel teha moonutustevabasid kontaktkoopiaid. Arhiveerimiseks ei sobi need väga suure rebenemisohu ja kalduvuse tõttu tekitada suurema õhuniiskuse ja ebaühtlase surve puhul fotodele kõrgläikelisi laike – *ferrotyping* (defektina). Kontorikaubana müügilolevad polüvinüülkloriidümbrised (PVC) on igasuguste fotode archiveerimiseks täiesti sobimatud, kuna sellest materjalist võib eralduda fotosid kahjustavaid gaase ja koguneva elektrostaatilise laengu tõttu määrduvad nad tugevasti (koguvad tolmu).

Ümbris peab tagama esmase kaitse tolmu eest ja ühtlase surve kogu foto pinna ulatuses. Liimitud ümbrikud on aktsepteeritavad ainult kontrollitud liimide puhul ja tingimusel, et neil on kaks maksimaalselt 5 mm laiust liimühendust lühematel külgedel. Klaas- ja suuremõõduliste (alates 9 × 12 cm) filminegatiivide ning paberfotode säilitamise parim võimalus on paberist vastavalt foto mõõtudele lõigatud ristküjuline, neljast küljest kokku volditud ja keskosaga samasuuruste tiibade ehk klappidega nn neliklapp-ümbris.

Kilematerjalist ümbrised võivad olla rullkaubana või lehtedena. Ribataskud HD-polüetüleenist (rullkaubana) mahutavad ühte taskusse nelja või kolme kaadri (vastavalt 24 × 36 mm või 6 × 6 cm) pikkuse filmiriba. Automaatlaborites pakitakse filmilõigud mõnikord ka pikematesse (vastavalt kuus või neli kaadrit mahutavatesse) volditud ribataskutesse, kuid nende hulgast ei ole autor leidnud archiveerimiskõlbulikke materjale. Parem variant on A4 formaadis (tegelikult küll pisut suuremad) taskutega lehed erinevate mõõtudega

¹⁴ HD – *high-density*, 'suure tihedusega' – krabisev, piimja varjundiga, tekst või pilt loetav ainult vahetus kontaktis kilega.

¹⁵ LD – *low-density*, 'väikese tihedusega' – parema läbipaistvusega, tekst või pilt loetav suvaliselt kauguselt.

üksik- või ribanegatiivide, diapositiivide, slaidide või paberfotode jaoks.

Lisaks esmasele ümbrisele vajavad fotod määratumise, mehaaniliste kahjustuste ja mikrokliima kõikumiste eest täiendavat kaitset – välispakendit. Välispakendi materjalid ja konstruktsioon sõltuvad säilitatavatest fotodest ja nende kasutusintensiivsusest, kuid eripära määrab esmajoones säilitamise koht (hoidla) mikrokliima.

A4 formaadis lehed säilitatakse kas rõngaskaustades või ripparhiivina sahtlites. Rõngaskaustad on sobivamad pikaajaliseks säilitamiseks, kui säilikut kasutussagedus ei ole liiga suur, rippüsteem lühemaajaliseks säilitamiseks ja suure kasutussageduse puhul. Rippüsteemi kasutatakse enamasti slaidikogude puhul.

Klaasnegatiivid ja 19. sajandi lõpul ning 20. sajandi esimesel poolel laialt levinud suuremõdulised klaasdiapositiivid pakitakse individuaalsetes ümbristes arhiivikartongist karpidesse ja säilitatakse alati vertikaalselt, samuti paberfotod (fotokoopiad) kuni mõõdueni 13×18 cm. Suuremad paberfotod hoitakse lamedates karpides horisontaalselt. Negatiividel ja diapositiividel peab olema alati, sõltumata nende materjalist, individuaalne ümbris, paberfotosid võib hoida ka kuni 20 kaupa ühises ümbrises, kus nad on eraldatud nendega ühesuuruste eralduslehtedega. Klaasnegatiive ja -diapositiive hoitakse pikemal serval, neid ei tohiks olla ühes karbis rohkem kui 20–30 ja neid peab saama kergesti ühekaupa välja võtta, liigne vaba ruum täidetakse sobivas paksuses kartongipakiga. Ühises karbis ei tohi olla erineva suurusega negatiive või diapositiive, sõltumata nende materjalist, paberfotode puhul on lubatavad väikesed erinevused mõõdudes. Väiksemaid klaasnegatiive ja -diapositiive (6×9 cm, 10×10 cm) võib hoida ühes karbis kahe teineteisest kartongiga eraldatud kõrvutise reana. Karpide mõõdud peavad vältima nendes hoitavate fotode liikumist karpide tõstmisel. Rõngaskõitjate ja horisontaalsete karpide paksus ei tohiks olla suurem kui 4–5 cm.¹⁶

Säilitusnõuded

Foto säilivust mõjutavad kogu eelnimetatud materjalide, protsesside ja ainete kompleks, mis sõltub foto tüübist ja vormistusest, säi-

¹⁶ Sellest lähemalt edaspidi seoses säilituskliimaga.

litustingimused (temperatuur, õhu niiskus ja puhtus), arhiivipakendi materjalid ja fotode kasutamine (käsitsemine). Loomulikku vananemist ei ole võimalik täielikult peatada, kuid seda saab oluliselt aeglustada sobivate säilitustingimuste loomisega. Fotode kahjustumine toimub peamiselt keemiliste protsesside tulemusena ning nende protsesside kiirus suureneb koos temperatuuri ja õhu niiskuse tõusuga. Enamiku fotomaterjalide säilitamisel kehtib reegel: **mida madalam temperatuur ja niiskus, seda parem**. Pikaajaliste uuringutega on määratud seos: fotode eluiga pikeneb kaks korda temperatuuri iga alandamisega 5–6 °C võrra ja samuti kaks korda õhuniiskuse alandamisel iga 20% kohta (Wilhelm, Brower 1993). Arvestada tuleb temperatuuri ja niiskuse sünergeetilise toimega, seega saab kõrge temperatuuri kahjulikku mõju vähendada väiksema õhuniiskusega ja suurema niiskuse mõju madalama temperatuuriga. Temperatuuri puhul seab piirid väga madala temperatuuri hoidmise suur maksimum ja väikese niiskuse puhul oht fotomaterjalid n-õ üle kuivatada.

Vajalik õhu puhtus on saavutatav ainult spetsiaalselt fotode tarbeks rajatud hoidlates.

Säilitusrežiimid

Maailma kontrollitava säilitusrežiimiga fotoarhiivides jääb temperatuur vahemikku –24...+18 °C ja õhuniiskus 20...50%. Nende parameetrite stabiilsus on oluline mehaaniliste kahjustuste vältimiseks, kuid konkreetne režiim valitakse vastavalt säilitatavatele materjalidele ja nende säilitusnõuetele, arhiivi kasutusintensiivsusele, kasutuskooptiate olemasolule ja asutuse rahalistele võimalustele.

Temperatuuri järgi eristatakse nelja režiimi: 1) toatemperatuur (+20 °C), 2) jahe (+12 °C), 3) külm (+4 °C) ja 4) sügavkülm (alla 1 °C).

Enamasti on meil fotoarhiivide hoiuruumides toatemperatuur või sellele lähedane temperatuur, neis puuduvad kliimaseadmed ja seega on need kõige ebastabiilsemad ning täiesti sobimatud. Jahe, külm ja sügavkülm režiim on saavutatavad ainult kliimaseadmetega.

Kõigi säilitusrežiimide puhul on vajalik pidev mikrokliima seire koos võimalusega saada igal ajahetkel informatsiooni temperatuuri ja õhuniiskuse kohta. Paraku on näidikuga logerid väikeste arhiivide jaoks liiga kallid, seepärast tuleks kasutada suhteliselt odavaid ilma

displeita logereid, mida saab arvutiga ühendada. Igal juhul tuleb perioodiliselt, üks kord kuus salvestatud andmed välja trükkida.

Ekspositsiooniruumides tuleb lisaks temperatuurile ja õhuniiskusele mõõta ka nähtava valguse *valgustustihedust* (luumen/m² ehk luks – lx) ja ultraviolettkiirguse osa selles ($\mu\text{W}/\text{lm}$), mis mõlemad mõjutavad fotode säilivust. Nähtava valguse ja ultraviolettkiirguse kahjustav mõju fotode säilivusele on kumulatiivne – st kahjustumine suureneb nii valgustustiheduse suurendamisel (tugevam valgus) kui eksponeerimisaja pikendamisel, vaatamata vahepealsetele täielikus pimeduses säilitamise perioodidele. Eksponaadile mõjuvat valgushulka väljendatakse valgustustiheduse ja aja korrutisena – luks \times tund (lxh). Sellest tõsiasjast tuletatakse olenevalt eksponaatide tundlikkusest valguse suhtes lubatud eksponeerimise aeg ühe aasta kohta, mis tagab maksimaalse säilivuse. Fotode pikaajalist säilivust tagav lubatud aastane valgushulk on sõltuvalt nende tundlikkusest 12 000–84 000 lxh, mis vastab 4–20 nädala pikkusele eksponeerimisele 42 tundi nädalas valgustustihedusega 75 lx kõige tundlikumate ja 100 lx ülejäänud fotode puhul (Colby 1993). Akendega uurimis- ja näituseruumides tuleks teha temperatuuri, niiskuse, valguse ja ultraviolettkiirguse seiret (aastaaegade vahetustel, neli korda aastas üks nädal korraga ja mõõteintervalliga maksimaalselt 1 tund. Ilma akendeta ruumides piisab ühekordsest valgustite kontrollimisest, kui lampide vahetamisel kasutatakse jätkuvalt sama firma samatüübiliisi lampe ja lampide põlemise kestus on täpselt määratav. Lampide vananedes ei suurene neist kiirguv energiahulk ajaühikus. Ekspositsiooniruumide kompleksset seiret (t° , RH, Lx, UV) on otstarbekas sobivate logerite kõrge hinna tõttu teha koostööna.

Jahutus- või külmutusseadmetega hoidlate puhul on võimalik kaks konstruktsioonilist lahendust: külmkapid (ava ja võta) ning külmkambriid (astu sisse ja võta). Esimesed on üldjuhul väikesemahulised, eriti laiatarbetoodang, teised peaaegu piiramatu mahutavusega.

Külmkappe hakati kasutama värvifotoarhiivide säilitamiseks 1970ndate alguses, jaheda või külma režiimiga külmkambreid mõni aasta hiljem ja esimene sügavkülma režiimiga fotode hoidla avati 1979. aastal Bostonis John Fitzgerald Kennedy raamatukogus. Nii külmkappide kui -kambrite puhul on väga olulised kõigi seadmete

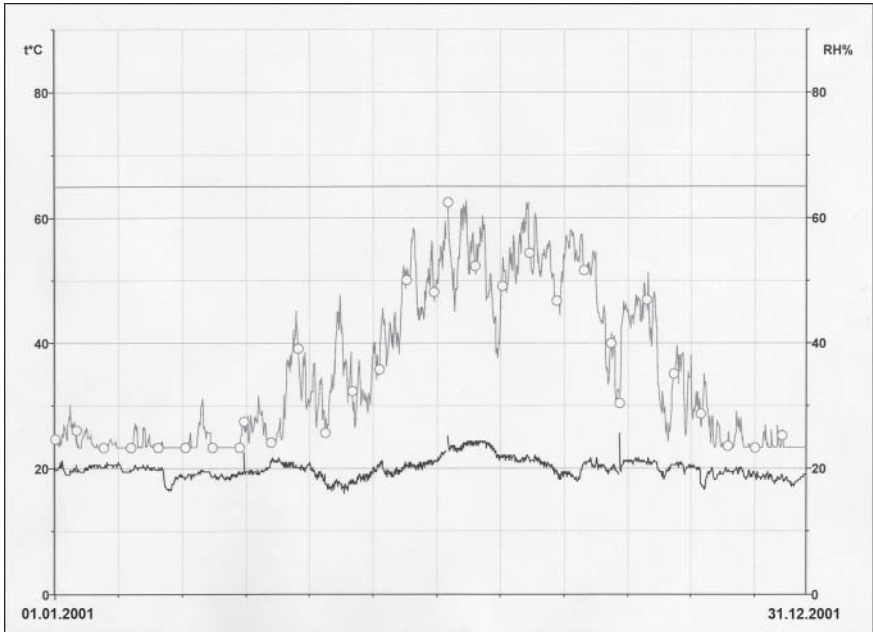
kvaliteet ja töökindlus. Külmkappides õhuniiskust ei reguleerita – see kujuneb vastavalt kapi tehnilisele lahendusele.

Fotoarhiivi säilitamiseks sobivad nn *frost-free* süsteemiga kapid, kus reguleeritakse vajalik püsiv temperatuur, kuid madal (25...30%) ja stabiilne suhteline õhuniiskus saavutatakse õhu sundtsirkulatsiooniga (kasutatavast mahust väljaspool oleva aurusti ja ventilaatoriga). Veeauru kondenseerumine selliste kappide sisepindadel on välistatud. Külmkambrite puhul kasutatakse erinevaid õhu kuivatamisesüsteeme, kuigi neid võib konstrueerida ka analoogiliselt *frost-free* tüüpi kappidega (ilma õhu kuivatamise või niisutamise seadmeteta).

Külmkapid on odavam lahendus tagamaks väiksemate fotoarhiivide maksimaalset säilivust. Kasutatavad on nii jahutus- kui sügavkülmkapid tingimusel, et mõlemas on õhu sundtsirkulatsioon ja väljaspool olev aurusti. Külmkapis, mille kasulik maht on 300 liitrit, võib säilitada ratsionaalsete pakendite puhul kuni 20 000 formaadis 24×36 mm negatiivi või sama suurt raamimata diaposiivi.

Fotoarhiivide toatemperatuuril säilitamine on odavam võimalus, kuid see ei taga piisavalt head säilivust isegi siis, kui on võimalik hoida stabiilset temperatuuri – ilma õhuniiskust reguleerivate seadmeteta ei saa hoida niiskust stabiilsena. Selline režiim on õigustatud ainult ühel juhul: kui arhiivi kasutusintensiivsus on väga suur – puudub n-õ kasutuskogu ega saa lubada pikka ooteaega, klient tahab piliti kohe ja kiiresti näha või saada sellest koopiat. Lisaks kõrge temperatuuri kahjulikule mõjule lisandub muutliku mikrokliima äärmiselt kahjulik mõju. Ideaaltingimustes ei tohiks kõikumine ületada ± 1 °C ja $\pm 2\%$ suhtelist niiskust ööpäevas või ± 2 °C ja $\pm 5\%$ suhtelist niiskust aastas. Hoidlas, mida autor monitooris 2001. aastal¹⁷, kõikus temperatuur ühe aasta jooksul ± 5 °C (min +15 °C, keskmine +20 °C, max +25 °C) ja suhteline niiskus $\pm 20\%$ (min 25%, keskmine 45%, max 65%) (joonis 1). Tinglikult aktsepteeritava keskmise temperatuuri +20 °C juures ei tohiks õhuniiskus sellel temperatuuril ületada paberfotode puhul 50%, klaasnegatiivide puhul 40% ja atsetaatfilmil negatiivide puhul 30%, kõigi värvifotode puhul (sõltumata alusest) soovitatakse veel madalamat õhuniiskust (Adelstein 2004). Vaadeldud juhul ületati lubatav temperatuuripiir viie kraadiga ja niiskus

¹⁷ Kasutati logereid HOBO H8.



Joonis 1. 2001. aasta mikrokliima massiivsete telliskiviseintega hoones. Esimene korrus, ruumi asend NW.

— temperatuur
—○— niiskus

15%-ga, mida on liiga palju. Sellised hälbed on väga sagedased, kui arhiiviruum on ühtlasi ka tööruum.

Külmkapi Whirlpool ARZ 893/G 280-liitrises külmkapiosas (mitte sügavkülmas) mõõdeti kaheksa päeva jooksul n-ö režiimitemperatuurid: min +3 °C, keskmine +4 °C ja max +5 °C ning suhteline niiskus vastavalt 25%, 26% ja 27% (joonis 2). Stabiilsust (± 1 °C ja $\pm 1\%$ RH) saab hinnata väga heaks, kuid siin tuleb teha mööndus automaatsete 17-tunnise intervalliga sulatustsükli puhul – siis tõuseb temperatuur 10–15 minuti jooksul +8 kraadini ja langeb sama ajaga endisele tasemele. Niiskus tõuseb samal ajal kuni 75%-ni ja langeb jälle 10–15 minutiga endisele tasemele.

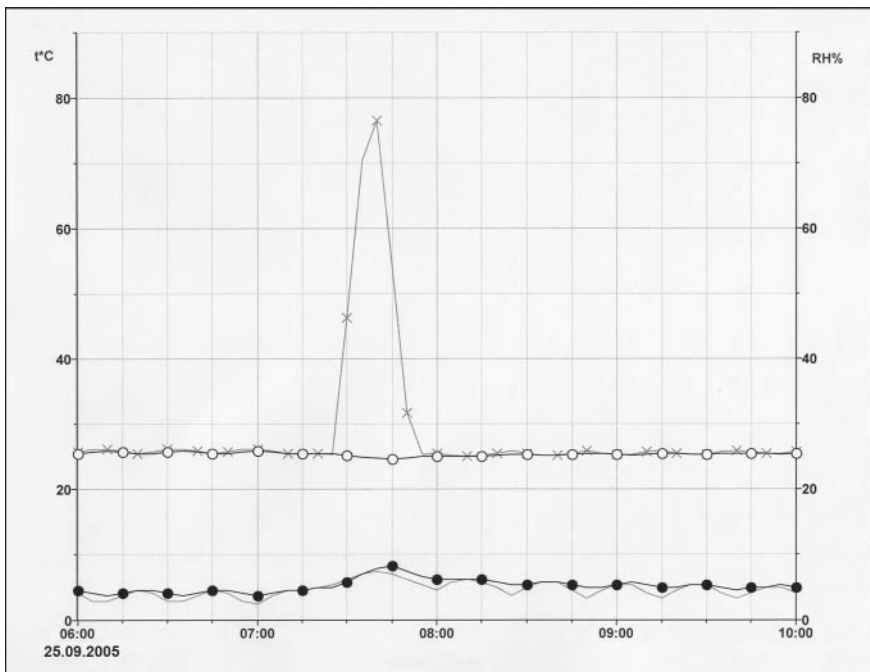
Sama külmkapi sügavkülma osas püsib temperatuur režiimi vahel -25 °C (± 1 °C) ja suhteline niiskus 44% ($\pm 1\%$) juures, sulatuse ajal tõuseb temperatuur -12 °C-ni ja niiskus langeb 32%-ni. Siin on

oht, et niiskus kondenseerub kapi sisepindadele, samuti on õhuniiskuse tase liialt kõrge, seetõttu ei saa ilma õhu sundtsirkulatsioonita sügavkülma osa fotode säilitamiseks soovitada.

Kõigi *frost-free* külmikute töörežiimid on põhimõtteliselt sarnased: nad tagavad väga stabiilse temperatuuri ja madala õhuniiskuse, erinedes vaid sulatustsüklitevahelise intervalli poolest, mis on vahemikus 15–24 tundi.

Pakendid ja nende aklimatiseerimine

Sõltumata säilitusrežiimist vajavad fotod alati täiendavat pakendit. Nende ülesanne on 1) kaitsta fotosid võimaliku elektrikatkestuse või agregaatide rikete puhul eelkõige liigse niiskuse eest ja 2) vältida termošokki jahedast, külmast või sügavkülmast hoidlast sooja ruumi

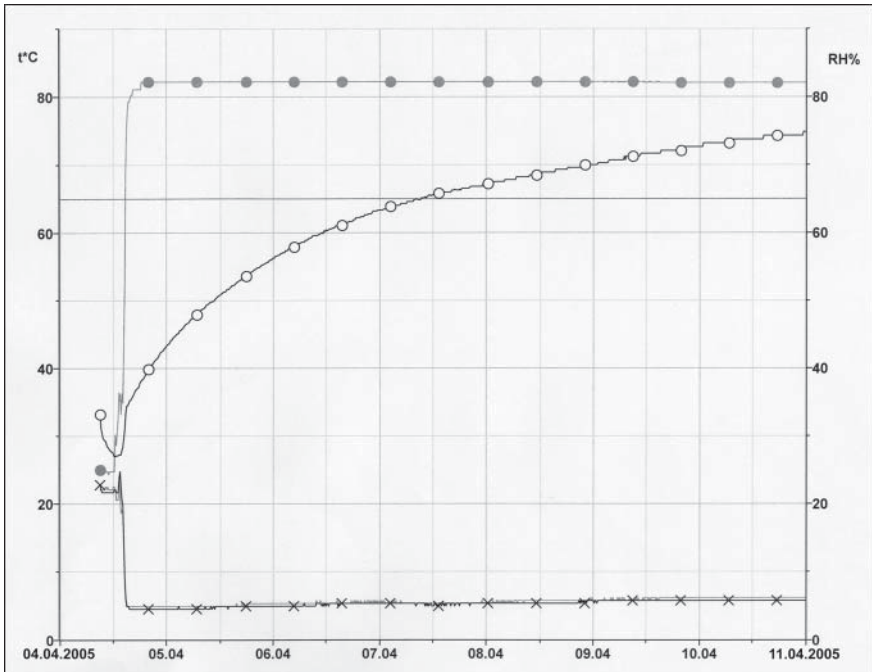


Joonis 2. Külmkapi (Whirlpool ARZ 893/G) talitlus ja polüetüleenpakendi kaitsetoime.

—●— temperatuur kapis, —×— niiskus kapis
 —●— temperatuur pakendis, —○— niiskus pakendis

toomisel, mis võib põhjustada niiskuse tõusu esmases ümbrises. Viimane on seda olulisem, mida suurem on temperatuuride vahe.

Sobiv ja kättesaadav pakendimaterjal on LD-polüetüleenist toiduainete säilituskotid. Need peavad olema sobivas suuruses ja kasutada tuleb vähemalt kahte kotti iga pakendi puhul. Esmalt surutakse kottist välja liigne õhk ja seejärel suletakse kott õhukindlalt. Võib kasutada külmkapikindlat teipi harilike kottide puhul või ribasulguriga kotte, mis korralikul käsitsemisel sulguvad täiesti õhukindlalt. Seejärel suletakse pakend samal viisil teise kotti. Taoline pakend pakub piisavat kaitset üsna pika aja vältel. Autori mõõtmiste kohaselt väldib kahekordne LD-polüetüleenpakend peaaegu täielikult temperatuuri ja niiskuse kõikumisi Whirlpooli külmikus sulatustsükli te ajal – pakendis $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja $\pm 0,5\%$ RH (joonis 2). Samasugune pakend pakub suurepärast kaitset ka õhuniiskuse avariilise tõusu

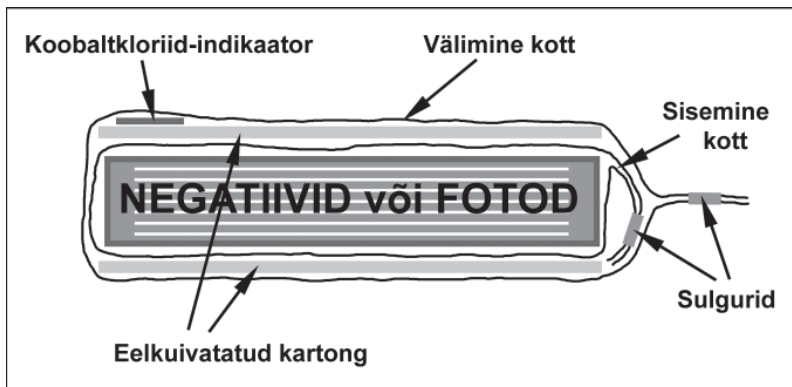


Joonis 3. Polüetüleenpakendi kaitsetoime niiskuse järsu tõusu korral.

- temperatuur kapsis, —●— niiskus kapsis
- ×— temperatuur pakendis, —○— niiskus pakendis

korral. Katses suleti kotid 30%-lise suhtelise niiskuse juures ja viidi seejärel püsivalt $+6\text{ °C}$ ja 82%-lise suhtelise niiskusega ruumi. Kui välisõhu niiskus tõusis viie minutiga 30%-lt 82%-ni, siis kahekordses LD-polüetüleenpakendis tõusis niiskus 24 tunniga 52%-ni ja 2,5 ööpäevaga 65%-ni (joonis 3). Kolmekordses LD-polüetüleenpakendis tõusis see 24 tunniga 50%-ni ja nelja ööpäevaga 65%-ni. 65% peetakse fotode säilitamisel kriitiliseks piiriks. Reaalajas ülevaate korral on võimalik avariiolukord selle aja jooksul likvideerida.

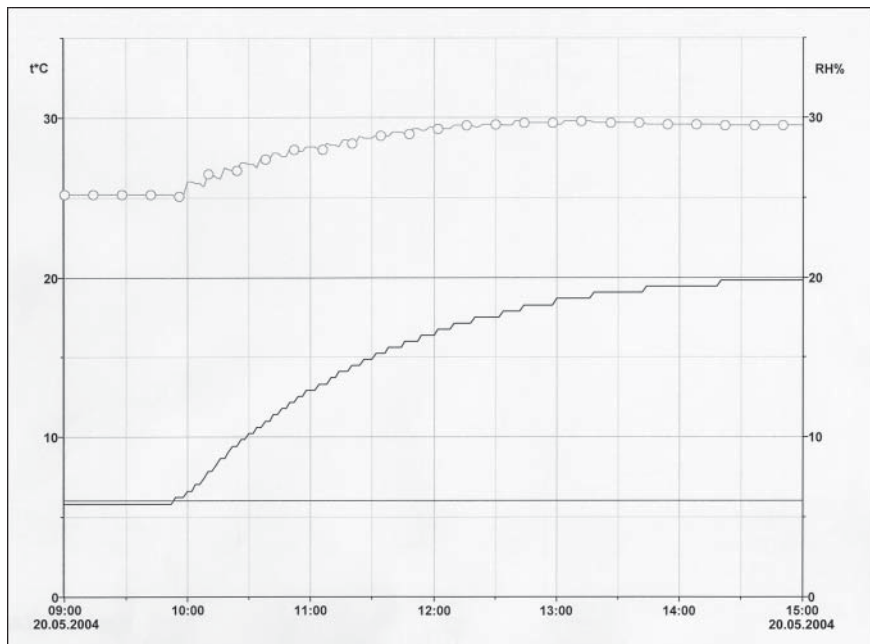
Sellise pakendi ideaalne variant (McCormick-Goodhart, Wilhelm 1999) sisaldab kottide vahel kahte fotode pakiga ühesuurust 1,5 millimeetri paksust arhiivikartongi tükki (teine teisel pool), mis on eelnevalt kuivatatud, ja koobaltkloriidiga indikaatorpaberi tükki (joonis 4). Indikaator muudab niiskuse tõusuga värvi ja võimaldab ligikaudselt hinnata niiskuse taset kahe koti vahel. Pakendi sisemuses on niiskus kindlasti oluliselt madalam. Kartongitükid kuivatatakse tavalises ainult selleks otstarbeks kasutatavas praeahjus temperatuuril $+100\text{ °C}$, mille käigus nende loomulik niiskusesisaldus 6–8% langeb 10 minutiga 0-tasemele. Niimoodi kuivatatud ja pakendisse lisatud kartongitükid on võimelised absorbeerima võimalikku liigset niiskust väga pika aja jooksul, ilma et see jõuaks fotodeni. Mark H. McCormick-Goodharti (2003) andmetel on tagatud kaitse 15–20 aasta jooksul („aasta“ ei ole trükiviga), kui pakendit hoitakse temperatuuril -18 °C ja 65%-lise suhtelise niiskuse juures,



Joonis 4. Kriitilise niiskuse indikaatoriga pakend (McCormick-Goodhart 2003: joonis 1).

ja 90 ööpäeva, kui säilituskeskkonna temperatuur on 22 °C ja suhteline niiskus 80%. Siis saavutab kartong oma algse niiskusesisalduse, millest annab märku indikaator, kusjuures pakendi sisemuses ei ületa suhteline niiskus 65% piiri. LD-polüetüleenkottide kile paksus oli selles katses 0,1 mm, oma katsetes kasutasin kotte, mille kile paksus oli 0,08 mm.

Kõik jahedas, külmas või sügavkülmas säilitatavad fotode pakendid vajavad toasooja ruumi tuues temperatuuri ühtlustumist, aklimatiseerumisaega, mis on seda pikem, mida suurem on pakend ja madalam algne temperatuur. Kui avada pakend kohe, võib fotode pinnale koguneda kondensatsiooniniiskus. Et ooteaeg ei oleks liiga pikk, on soovitatav kujundada ratsionaalsed ja samas võimalikult väikesed pakendid. Autori katsete kohaselt vajab kassetis 30 lehe ja negatiividega rõngaskõitja (400–900 negatiivi) aklimatiseerumiseks 3–5 tundi, kui algtemperatuur on +4 °C (joonis 5). Väiksemate pa-



Joonis 5. Pakendi aklimatiseerumine. Rõngaskõitja kassetis, A4, paksus 4 cm, 2 × HDPE.

- temperatuur
- niiskus

kendite puhul on see aeg lühem, kuid mitte alla ühe tunni. Ooteaja lühendamiseks on soovitatav kasutada õhemaid rõngaskõitjaid – mitte paksemaid kui 3–4 cm. Karpides klaasnegatiivid vajavad tunduvalt pikemat ooteaega.

Säilitusrežiimi valik

Käibel on terve rida erinevaid soovitusi fotode säilitustemperatuuri ja õhuniiskuse kohta. Tihti tekitab segadust, et ekspertide soovitused ei lange kokku, ka standardid erinevad. Rahvuslikud standardid võivad olla rahvusvahelistest mõnel puhul leebemad, teisel rangemad – standardid on mõeldud erinevatele institutsioonidele ja sihtgruppidele.

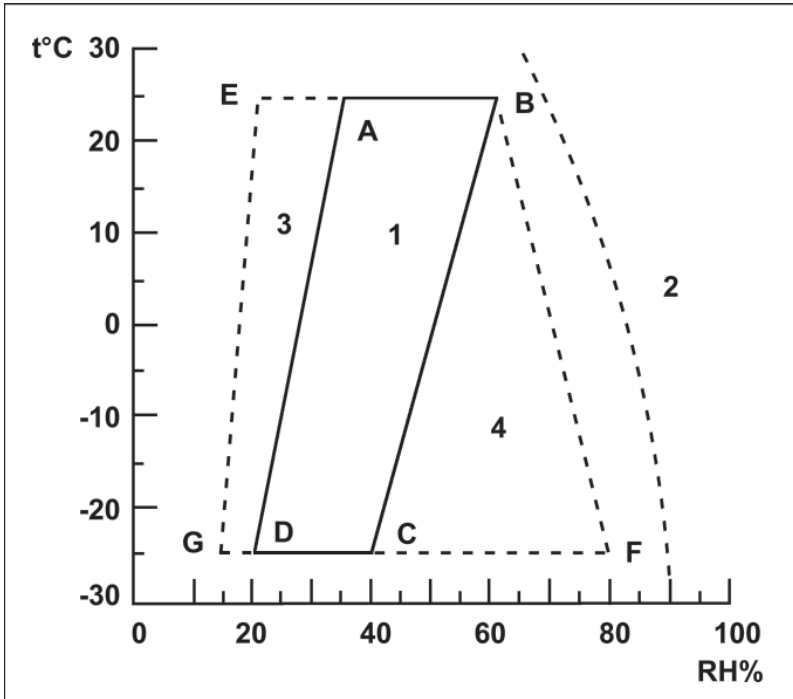
Põhjaliku ülevaate säilitustingimustest ja ohtudest annab McCormick-Goodharti (1996) diagramm (joonis 6). Diagrammil tähistab 1 (ABCD) ala, kus on tagatud fotode elementaarne keemiline ja füüsikaline stabiilsus. Maksimaalne keemiline stabiilsus on lõigu D–C läheduses. Alas 2 hakkab želatiin pehmenema. Alades 3 ja 4 on füüsikaliste kahjustuste oht, kuigi keemiline stabiilsus on tagatud. Vältida tuleb mikrokliima kõikumisi alade 1 ja 3 ning 1 ja 4 vahel, mis põhjustavad sõltuvalt foto tüübist varem või hiljem füüsikalisi kahjustusi.

Säilitusrežiimi valikul tuleb arvestada: 1) fotode haruldusastet, 2) fotode tüüpe ja erinevaid nõudeid nendele, 3) duplikaatide või kasutuskogu olemasolu, 4) kogu kasutamise intensiivsust ja 5) hoidlate rajamise ning ekspluateerimise maksumust.

Hoidlate rajamisel on kasulik teada, et kappide (ava ja võta) puhul on kasutatav ruum 80% üldmahust ning suurte hoidlate (astu sisse ja võta) puhul 33% kubatuurist ja 85% riulite kogumahust (McCormick-Goodhart 2003).

Ühist ideaalset säilitusrežiimi kõigi fotode jaoks ei ole. Otstarbekas lahendus kujuneb kompromissina. Üheks selliseks on IPI¹⁸ (Adelstein 2004) soovitusel, kuidas audiovisuaalset mediat säilitada (tabel 1).

¹⁸ IPI – Image Permanence Institute.



Joonis 6. Mikrokliima tsoonid ja nende mõju fotode stabiilsusele (McCormick-Goodhart1996: 13).

Säilitusstrategiast

Kunagi oli levinud kõnekäänd: ma ei ole nii rikas, et osta odavaid saapaid. Fotoarhiivide säilitamise puhul kehtib see vaieldamatult. Kui Eesti suuremad institutsioonid jõuavadki ehitada oma isiklikud hoidlad, siis tuleks küsida, mis saab sadadest, kui mitte tuhandetest väikekollektsoonidest, kus on samuti palju pikaajalist säilimist väärivat. On viimane aeg hakata mõtlema ühiste kõigi nõuete kohastele hoidlatele. Loomulikult on siin probleeme – peamiselt kasutamismugavus ja administreerimine, kuid need on lahendatavad. Vaja on teadvustada halbade säilitustingimuste ohud ja võimalikud lahendused nende vältimiseks. Mujal, eelkõige USA-s on ühishoidlaid juba mõnda aega rajatud.

Tabel 1. Säilitusrežiimid (Adelstein 2004)

Säilitustingimused	Klaasnegatiivid	Nitro		Atsetaat		Polüester		Paberfotod		Tindprinterikoopiad	Magnetlindid		CD, DVD
		Ei sobi	Ei sobi	Mustvalge	Värviline	Mustvalge	Värviline	Mustvalge	Värviline		Atsetaat	Polüester	
Toatemperatuur +20 °C	Rahuldav	Ei sobi	Ei sobi	Ei sobi	Ei sobi	Rahuldav	Ei sobi	Rahuldav	Ei sobi	Rahuldav	Rahuldav	Ei sobi	Rahuldav
Jahe +12 °C	Hea	Ei sobi	Ei sobi	Ei sobi	Ei sobi	Hea	Ei sobi	Hea	Ei sobi	Rahuldav	Rahuldav	Hea	Hea
Külm +4 °C	Väga hea	Hea	Hea	Hea	Hea	Väga hea	Hea	Väga hea	Hea	Väga hea	Hea	Rahuldav	Hea
Sügavkülm alla 0 °C	Ei sobi	Väga hea	Väga hea	Väga hea	Väga hea	Väga hea	Väga hea	Väga hea	Väga hea	Väga hea	Väga hea	Ei sobi	Ei sobi

NB! Kahjustunud atsetaat- ja nitronegatiivid tuleb hoida miinuskraadidel.

Ei sobi – võib põhjustada olulisi kahjustusi

Rahuldav – ei vasta ISO soovitusetele, kuid teatud juhtudel kasutatav

Hea – võrreldav ISO soovitusetega

Väga hea – võimaldab pikaajalist säilimist

Hädavajalikud on vähemalt kaks erineva režiimiga hoidlat – üks sügavkülüm, mille temperatuur on $-10...-20\text{ °C}$ (eelkõige värvifotod), ja teine kas jahe ($+10...+12\text{ °C}$) või (eelistatavalt) külüm ($+4\text{ °C}$). Ideaaljuhul peaks olema kõik kolm režiimi.

Ühishoidlatel on mitmeid eeliseid.

1. Mitme väikese hoidla rajamine maksab oluliselt rohkem kui ühe suure, kõiki neid väikseid kogusid mahutava oma.
2. Suure hoidla puhul on ekspluateerimiskulud hoidla kasuliku mahuühiku kohta kordades väiksemad (tabel 2).
3. Fotoarhiivid vajavad pidevat ja regulaarset fotode seisundi jälgimist. Väikeste hoidlate juurde ei jätku mitte kunagi kvalifitseeritud personali, kes oleks võimeline piisava asjatundlikkusega jälgima arhiivide seisundit ja vajadusel ka tegutsema. Kui need inimesed leitakski, siis ei jõuta nendele palka maksta.

Tabel 2. Hoidlate suhteline ekspluatatsioonikulu (McCormick-Goodhart 2003)

Kasulik maht	-18 °C ilma õhukuivatita kahekordne LD-PE pakend	-18 °C , 30% RH õhukuivatiga	$+5\text{ °C}$, 30% RH õhukuivatiga
62 m ³	1	2,9	1,9
11 m ³	2,1	12,5	4,3

Asjatundlike fotoarhivaaride (fotokonservaatoritest rääkimata) nappus kumab läbi ka mõni aasta tagasi ECPA korraldatud fotokollektsioone omavate arhiivide, muuseumide ja raamatukogude küsitlustulemustest¹⁹ (Klijn, Lusenet 2000).

Efektiivse ja ratsionaalse fotode säilitusstrateegia kujundamiseks on vaja kiiresti saada arvuline ülevaade kõigist Eesti fotokollektsioonidest ja nende võimalikult täpne liigiline jaotus. Siin sobib

¹⁹ Vastajaid oli 141, fotokogud sisaldasid 700–12 034 313 fotot, keskmine maht oli 838 000 fotot.

eeskuju võtta Edwin Klijni ja Yola de Lusenet' uurimusest *In the picture* (2000).

Fotode säilitamisega seotud probleemid, alates fotomaterjalide tundmisest ja lõpetades eestikeelse fototesauruse loomise ning sobiva andmebaasi kujundamisega, vajavad senisest palju enam ja mitmekülgsemat käsitlemist.

Allikad ja kirjandus

- AAT – Art & Architecture Thesaurus. <http://aata.getty.edu> (viimati 2005).
- AATA – Art and Archaeology Technical Abstracts; <http://aata.getty.edu> (viimati 2005).
- Adelstein, Peter Z. 2004. *IPI Media Storage Quick Reference. Negatives, Prints, Tapes, CDs & DVDs*. Rochester, NY: Image Permanence Institute.
- Colby, Karen M. 1993. *A Suggested Exhibition/Exposure Policy for Works of Art on Paper*. The Lighting Resource. Montreal Museum of Fine Arts. Part 1.
- ECPA – European Commission of Preservation and Access; <http://www.knaw.nl/ecpa/photo/> (viimati 2005).
- Klijn, Edwin, Yola de Lusenet 2000. *In the picture. Preservation and digitisation of European photographic collections*. Amsterdam: European Commission on Preservation and Access.
- Leggat, Robert 1995. *A History of Photography from its beginnings till the 1920s*. <http://www.rleggat.com/photohistory> (viimati 2005).
- McCormick-Goodhart, Mark H. 1996. The Allowable Temperature and Relative Humidity Range for the Safe Use and Storage of Photographic Materials. – *Journal of the Society of Archivists*. Vol. 17, No. 1: 7–21.
- McCormick-Goodhart, Mark H. 2003. *On the Cold Storage of Photographic Materials in a Conventional Freezer Using the Critical Moisture Indicator (CMI) Packaging Method*. Smithsonian Institution. http://www.wilhelm-research.com/subzero/CMI_Paper_2003_07_31.pdf.
- McCormick-Goodhart, Mark, Henry Wilhelm 1999. The Cold Storage of Photographic Collections Using Conventional Freezer Technology. – *The 14th Annual National Archives and Records Administration Preservation Conference: Alternative Archival Facilities. March 25, 1999*. Washington, DC.
- Wilhelm, Henry, Carol Brower 1993. *The Permanence and Care of Color Photographs: Traditional and Digital Color Prints, Color Negatives, Slides, and Motion Pictures*. Grinnell, Iowa: Preservation Publishing Company.

ABOUT THE PRESERVATION OF PHOTOGRAPHS

Jüri Karm

Summary

In Estonian-language writings the issues concerning the preservation of photographs have received little coverage. The reason for that is, above all, the scantiness of specialists; yet, an important role is also played by the widely spread practice of content-centred description of photographs. A photograph is treated as an illustration, a document, aiming at a possibly thorough description of the subject, object, event or activity depicted in it. Almost all the essential data about the physical essence of the photograph, which are necessary for the preservation and further checking of its condition, remain unfixed. The different processes for making photographs are known little or not at all, and we also lack Estonian-language photographic terminology, which could be relied on and which would be compatible with modern databases.

The article gives a short survey of the developments in the restoration, conservation and preservation activities, as well as of photographic processes, the materials related to the making and preservation of photographs, lighting at exposition and also recommendations for the creation of optimum preservation conditions for different types of photographs. Estonian terminology is based on the *Art and Architecture Thesaurus* (AAT). The same source – although a varied version – is used widely all over the world in the ECPA (*European Commission of Preservation and Access*) projects, as well as in a number of big photographic archives and museums. The persistence of photographs (true and photomechanical, classical and digital ones) is influenced by a number of factors before and/or after they reach the archives: the manufacturer and type of the photographic material (film, photographic paper), their processing in the course of photo-making as well as further manipulations (tinting, colouring), the processes carried out for the audience to look at them (gluing on cardboard, framing), and also the handling, using and

preserving of the photograph (lighting at exposition, casing, microclimate in the depository).

Suitable materials for photographic casings are acid-free paper, uncoated polyester, uncoated polypropylene, and high-density polyethylene. Photographs in casings are packed into boxes made of archival cardboard or into ring folders.

Stable humidity (25–50% RH, with the maximum deviation of $\pm 2\%$ per day) and a possibly low temperature (depending on the types of photographs from +12 to $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, with the maximum deviation of $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ per day) guarantees maximum persistence.

For the preservation of small collections the so-called frost-free type refrigerators suit well. In big depositories proper microclimate is provided by walk-in refrigerators. In order to protect from the possible fluctuations in the humidity level it is recommended, independent of the microclimate of the depository, to use additionally (as a humidity buffer) the so-called McCormick-Goodhart's casing – two tightly closed low-density polyethylene bags with 1.5-millimetre-thick pre-dried archival cardboard sheets of the same size as the casing between them.

The microclimate of the depository is chosen as a compromise, depending on the type of the photographs (different requirements), the existence of duplicates and the intensity of the use of the collection. In the case of voluminous photographic collections it is necessary and practical to establish minimum two depositories – one of them frozen (-10 to $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) and the other either cold ($+4\text{ }^{\circ}\text{C}$) (preferably) or cool ($+10$ to $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Inter-institutional joint depositories are promising to establish. They are more economical, prevent the scattering of financial means, enable to keep also small photographic archives according to requirements and to guarantee more qualified specialists for the conservation of photographs and the observation of their condition.

О ХРАНЕНИИ ФОТОДОКУМЕНТОВ

Юри Карм

Резюме

Хранение фотодокументов – малоизученная тема в эстонской литературе. Причиной этого является, прежде всего, нехватка специалистов, хотя большую роль играет и широко распространенная практика описания фотодокументов лишь с точки зрения отраженной информации. Фото рассматривают как иллюстрацию или документ, стараясь при этом по возможности глубже описать запечатленные на снимке субъект, объект, событие или действие. Почти что все важнейшие данные, связанные с хранением и дальнейшим контролем физического состояния фотодокумента, остаются незафиксированными. Очень мало или совсем не знают о различных процессах изготовления фото, отсутствует и подходящая фототерминология на эстонском языке, отвечающая требованиям современных информационных баз.

В статье дается краткий экскурс в историю деятельности по реставрации, консервации и хранению фотодокументов, рассказывается о фотографических процессах и материалах, связанных с изготовлением и хранением фото, об условиях освещения при экспонировании фотодокументов и даются советы для создания оптимальных условий хранения. За основу для эстонскоязычных терминов взят словарь *Art and Architecture Thesaurus* (AAT). Этот же источник, хотя вариативно, широко используется в проектах ЕСПА (*European Commission of Preservation and Access*), во многих крупнейших фотоархивах и фотомузеях. На сохранность фото (т.н. настоящих – *true* и фотомеханических – *photomechanical*, классических – *classical* и цифровых – *digital*) влияют разные факторы до и после поступления его в архив: изготовитель и тип фотоматериала (пленка, бумага), процессы, обработка в ходе изготовления и позднейшие манипуляции (вирирование, колорирование), оформление для просмотра (приклеивание на картон, обрамление), рассмат-

ривание, использование и хранение (освещение при экспозиции, упаковка, микроклимат хранилища).

Материалы, подходящие для обертки фотографий – это бумага без содержания кислот, полиэстер и полипропилен без покрытий, полиэтилен повышенной плотности *high-density*. Обернутые фотографии упаковываются в архивные картонные коробки или альбомы с кольцевым переплетом.

Максимальную сохранность обеспечивает стабильная влажность воздуха (в пределах от 25 до 50% RH, со спадами макс. $\pm 2\%$ в сутки) и возможно низкая температура (в зависимости от типа фото от $+12$ до -20 °C, со спадами ± 1 °C в сутки).

Для хранения небольших коллекций очень хорошо подходят холодильники типа *Frost-Free*. В крупных хранилищах подходящий микроклимат достигается благодаря специальным охлаждательным приспособлениям и установкам. Для защиты от возможных спадов влажности воздуха, независимо от микроклимата хранилища, желательно дополнительно использовать т.н. упаковку McCormick-Goodhart – два прочно закрытых мешка из полиэтилена пониженной плотности *low-density*, между которыми в качестве буфера влажности расположены заранее осушенные листы архивного картона толщиной 1,5 мм и размерами в саму упаковку.

Исходя от типа фотодокументов (разные требования), наличия дубликатов и интенсивности использования коллекции, достигается компромисс в выборе микроклимата хранилища. При крупных коллекциях желательно и полезнее наличие не менее двух помещений для хранения – с температурами режима замораживания (*Frozen*) от -10 до -20 °C и другого помещения – с режимами холода (*Cold*) до $+4$ °C (желательно) или прохлады (*Cool*) от $+10$ до $+12$ °C.

Перспективнее сооружать общие для нескольких организаций хранилища – это экономнее, позволяет избежать раздробления финансовых средств, предоставляет возможность хранить в оптимальных условиях и небольшие архивы, обеспечивает наличие лучшего кадра специалистов для консервации фотодокументов и наблюдения за их состоянием.