

TARTU ÜLIKOOI
RAAMATUKOGU



RAAMAT
AEG

RESTAUREERIMINE

VIII

TARTU 1997

TARTU UNIVERSITY LIBRARY

TARTU ÜLIKOOLI RAAMATUKOGU

BOOK--TIME -- RESTORATION

RAAMAT -- AEG -- RESTAUREERIMINE

Collection of articles

VIII
TARTU 1997

Artiklite kogumik

VIII
TARTU 1997

Toimetajad: Viiu Klement, Rein Saukas, Marika Liivamägi

Koostaja: Viiu Klement

Tekstitöötlus: Ilme Reintam

Kaane kujundus: Maarika Tang

Kirjastuskolleegium: Malle Ermel, Sergei Issakov, Maare Kümnik, Peeter Olesk, Mare Rand, Rein Saukas, Urve Tõnnov

Raamatu väljaandmist on toetanud Eesti Kultuurkapital

© Tartu Ülikool

Tartu Ülikooli Raamatukogu

Struve 1, EE2400 Tartu

ISBN 9985-874-03-X

Tartu Ülikooli Kirjastuse trükikoda

Tiigi 78, EE2400 Tartu

Tellimuse nr. 185

SISUKORD

[Saateks](#)

[Foreword](#)

Viiu Klement

- [Restaureerimisosakonna uurimisproblematika TÜ Raamatukogus](#)
- [Lisa 1.](#) Tartu Ülikooli Raamatukogu restaureerimisosakonna töötajate trükis ilmunud tööd 1967–1996
- [Lisa 2.](#) Asutused, kus Tartu Ülikooli Raamatukogu restaureerimisosakonna töötajad on käinud stazheerimas, ja asutused, kust Tartu Ülikooli Raamatukogu restaureerimisosakonnas on käidud stazheerimas
- [Subjects of research at Tartu University Library Restoration Department. Summary](#)

Kurmo Konsa, Urmas Kokassaar, Mari Siiner

- [Õhu klimatoloogiline ja mikrobioloogiline seire raamatukogus](#)
- [The climatological and microbiological monitoring of library air. Summary](#)

Mari Siiner, Urve Kallavus

- [Paberi ja naha struktuuri uuringute põhjendatus konserveerimistöodes](#)
- [Validity of the structural investigations of paper and leather in the conservation work. Summary](#)

Jaan Lehtaru, Tullio Ilomets

- [Ligniini sisaldavate paberite pleegitamine stabiliseeritud vesinikperoksiidiga](#)
- [Bleaching of lignin-containing papers by stabilized hydrogen peroxide. Summary](#)

Daina Ragauskienė

- [Paberi pleegitamismeetodid: teooria ja praktika](#)
- [Methods for paper bleaching. Theory and practice. Summary](#)

Tiina Tensing, Kurmo Konsa

- [Geograafiliste kaartide füüsilise seisundi hindamine Tartu Ülikooli Raamatukogus](#)
- [Deterioration survey of geographical map collection at Tartu University Library. Summary](#)

Mare Liblik, Silli Peedosk

- [Pärgamentürikute konserveerimise probleeme Eesti Ajalooarhiivis](#)
- [Problems of the conservation of parchment manuscripts in the Estonian Historical Archives. Summary](#)

Endel Valk-Falk

- [Restaureerimine ajaloo abiteadusena](#)
- [Restoration as an auxiliary science to history. Summary](#)

[Lühendid](#)

[Autorid](#)

SAATEKS

Kultuurivarade kaitses, säilitamises ja konserveerimis-restaureerimisprobleematikas on palju traditsioonilist, üldisemalt teadaolevat. Kuid on möödapääsmatu järjepidevalt avada uute erialaprobleemide tekke põhjusi, selgitada ja analüüsida neid kõige erinevamate seostes mitte ainult konserveerijatele, vaid ka kogude hooldajatele, säilitamise eest vastutavatele töötajatele ning finantseerimist korraldavatele ametiisikutele.

Oma tegevusega on Tartu Ülikooli Raamatukogu restaureerimisosakond (RO) olnud otsekui pioneer. Osakonnas on välja töötatud ning arendatud kultuurivarade kaitse kontseptsioone ja nende rakendusalasid Eestis. RO-s koostatud meetodilised väljaanded on teeninud samu eesmärke, olles ainsaks eestikeelseks õppematerjaliks omas ajas.

RO sariväljaanne "Raamat — aeg — restaureerimine" (RAR) on oma ligi 30 ilmumisaasta kestel püüdnud pakkuda kõige erinevamate küsimuste käsitlusi. Iga kogumik on ühe väikese töögrupi uurimistulemuste kokkuvõte. Seda on koostatud ja toimetatud RO oluliste tööfunktsioonide kõrval: praktiline raamatuvara hooldustöö, konserveerimine ja restaureerimine, arvukate seminaride ning täiendõppe korraldamine praktikantidele, diplomandidele ja sta? ööridele teistest restaureerimiskeskustest. Kaalukalt on osakonna töötajad osalenud ka muudes raamatukogu- ja kultuurilooalastes uurimisprojektides, mille tulemused on alati publitseeritud (vt. lk. 16–41 käesolevas kogumikus).

Baasharidusele lisaks on RO konserveerijate kvalifikatsioon kujunenud täiendõppe käigus arvukate komanderingute ja pikemaajaliste sta? eerimistega Venemaa, Leedu, Ukraina, Poola, Saksamaa, Austria ja Taani restaureerimiskeskustesse. RO tegevust ja selle haaret näitab ilmekalt V. Klementi artikli lisa 2 — loend koostöö erivormidest paljude asutustega.

1960-ndate aastate lõpul hakati RO-s välja töötama restaureerimise kui kitsama lisaeriala programmi TÜ keemia ja ajaloo osakonna üliõpilastele. Projekt käivitus dots. Tullio Ilometsa kureerimisel 1972. aastal ja on end kõigiti õigustanud.

Käesolev kogumik on moodustatud artikleiks vormistatud ettekannetest RO korraldatud seminaril "Konserveerimisprobleemid 1995" TÜ Raamatukogus 11.–12. okt. 1995.

Avaartikkel V. Klementilt annabki põhjaliku ülevaate publikatsioonide temaatikast ja RO meetodilisest tegevusest (vt. lisad artiklile).

K. Konsa, U. Kokassaare ja M. Siineri artiklis selgitatakse raamatukogu õhu klimatoloogilise ja mikrobioloogilise seire vajalikkust, meetodikat ning kogude kahjustusi põhjustavaid tegureid.

Restaureeritava objekti materjali struktuuriuuringute võimalusi ja põhjendatust avab M. Siineri ja U. Kallavuse artikkel. Just paberi ja naha struktuuri morfoloogilised uuringud enne ja pärast restaureerimist annavad võimaluse objektiivsemalt hinnata kasutatud töötuse toimet ja tulemuslikkust.

Konserveerijate töö üheks sõlmprobleemiks on vajaduse korral konserveeritava paberi valgendamine (pleegitamine). Erinevate meetodite kasutamist erinevatel paberisortidel käsitlevad J. Lehtaru ja T. Ilomets ühisartiklis ning D. Ragauskien? oma artiklis "Paberi pleegitamismeetodid: teooria ja praktika".

T. Tensingu ja K. Konsa artikkel tutvustab raamatukogu kaardikollektsiooni seisundi senist uurimist ning fikseerib kindlal meetodikal põhinenud ligi 500 kaardi füüsilise seisundi kirjelduse.

M. Libliku ja S. Peedoski artiklis kirjeldatakse vanade pärgamentürikute konserveerimist kliimakambris (mõnedes restaureerimiskeskustes kasutatava meetodika põhjal), kus toimub eelnevalt puhastatud ja korrastatud pärgamendi isesirgumine.

Kogumiku viimases artiklis esitab E. Valk-Falk, RAR-i idee ja kujunduse autor, uudseid fakte paberi valmistamise kohta Tartus. Artikli tegelik eesmärk on juhtida konserveerijate ja uurijate tähelepanu vanade kaltsupaberite vesimärkidele, mis oluliselt aitavad identifitseerida paberi päritolu, ajatausta ja teatud määral ka valmistamise tehnoloogiat.

Lõpetades lähiaastatel XX sajandit, näib esmapilgul, et kasutusele vastupidavas kõvakaanelises köites trükitud raamatu hiilgeajad on möödumas. Aegade tagant eestlasele igiomane janune lugemistraditsioon hääbub koos kaduva

vanema põlvega. Ometi ei tähenda see, et RAAMATU ja muude INFOPANKADE erilaadide kaitse minetaks oma tähendust ning imperatiivi.

Viiu Klement

FOREWORD

The protection, preservation and conservation of cultural heritage are mostly the activities of traditional kind and wider public is generally aware of these problems. Still, it is necessary to continuously reveal the reasons for the coming up of new problems, and to explain and analyse them to make them clear not only to conservators, but also to the persons responsible for the maintenance and preservation of collections and to those who finance this work.

The Restoration Department of Tartu University Library has been a pioneer in its field. The staff of the department has developed the principles of the protection of cultural riches and applied them in practice. The publications explaining the methods of the work, issued by the department, have all been carried by this idea, being, at the same time, the only textbooks of restoration in the Estonian language.

The serial publication of Restoration Department “Raamat — Aeg — Restaureerimine” (Book — Time — Restoration) has tried, during its thirty years of publication, to offer the discussions of most diverse restoration topics. Each collection has been the summary of the research carried out by small work groups. The collections have been compiled and published besides the everyday functions of the department, which include the practical maintenance of the collections, the conservation and restoration of the items, the organisation of seminars and advanced training courses for trainees, graduate students and trainees from other restoration centres. The staff members of the department have participated in other research projects in librarianship and cultural studies, the results of which have always been published.

In addition to the basic education, the qualifications of the staff have been improved by numerous study and training trips to the restoration centres in Russia, Lithuania, Ukraine, Poland, Germany, Austria and Denmark. The scope of the activities of the department is well illustrated by Appendix 2 to the article by V. Klement in this collection, which contains the list of different co-operation forms with many institutions.

In late 1960s the staff of the department started to develop the curriculum for the students of the Faculties of Chemistry and Philology, who wanted to take restoration as one of their major subjects. The project was started under the supervision of prof. Tullio Ilomets in 1972, and has fully justified its existence.

The present collection contains the presentations given at a seminar “Conservation Problems 1995”, organised by Restoration Department at Tartu University Library on Oct. 11–12, 1995.

The opening article by V. Klement gives a thorough overview of the subjects of the publications of the department and of the methodological work of the department. (See Appendices to the article).

The article written by K. Konsa, U. Kokassar and M. Siiner explains the necessity and methods of climatological and microbiological monitoring of library air and the factors causing damages to the collections.

The opportunities and motivation for structural studies of the restoration object and its material have been described in the article by M. Siiner and U. Kallavus. The morphological study of the structure of paper and leather before and after restoration enable to objectively judge the effect and results of processing.

One of the key problems of restoration work is the bleaching of the paper under conservation. The use of different methods for different brands of paper has been discussed in the articles by J. Lehtaru and T. Ilomets, and by D. Ragauskiene.

The article by T. Tensing and K. Konsa discusses the studies of the state of the collection of geographical maps in the university library, and offers the description of the physical state of about 500 maps, which has been carried out according to a certain method.

The article by M. Liblik and S. Peedosk describes the conservation of old parchment documents in climatic chamber (according to a method used in some restoration centre), where the already cleaned and repaired parchment is put to straighten.

The last article of the collection by E. Valk-Falk, who initiated the series and designed it, offers new facts about the production of paper in Tartu. The real aim of the article is to draw the attention of restorers and researchers on watermarks in old rag paper, which are essential in identifying the origin, age and even the production technology of paper.

In the end of 20th century it may well seem that the glorious days of sturdy hardback books have already passed. The old tradition of reading, so characteristic of Estonians, seems to fade together with the older generation. But it still does not mean that the protection of the different ways of BOOKS and DATABASES would lose its importance and imperative.

Viiu Klement

RESTAUREERIMISOSAKONNA UURIMISPROBLEMAATIKA TÜ RAAMATUKOGUS

Viiu Klement

Oma tegevuse 25 aasta vältel on restaureerimisosakonna ees seisnud üsna vastutusrikkaid ülesandeid. Vaadelgem neid selles loogilises ja suurel määral ka kronoloogilisuse aspekte arvestavas järjestuses, milles on kulgenud restaureerimisosakonna kujunemine ja areng.

Restaureerimisosakonna tähtsamad tööloigud on hoidlate säilitusrezhiimi järjepidev seire, andmete registreerimine ja analüüs, kogude puhastamine, köitetööd ning konserveerimine ja restaureerimine, s. o. üksikobjekti (säiliku) profülaktiline kaitse, kahjustuste toime peatamine või kõrvaldamine. Nende põhisuundade tulemuslikkus eeldab praktilise tegevusala ja teoreetiliste meetodiliste uurimisalade seostatust, tehnilise baasi (seadmestu, väikevahendid, restaureerimismaterjalid jms.) lakkamatut kaasajastamist, tööruumide rakendusvõimaluste optimeerimist vastavalt uutele vajadustele raamatukogu varade kaitsel. Edasimineku aluseks on stazheerimine teistes heatasemelistes restaureerimiskeskustes, järjepidev täiendõpe rahvusvahelistes struktuurides — suveseminarid, kursused, koolid. Professionaalsuse täiustamine ja arendamine on ka selles raamatukogu töösuunas vajalik, nagu see on igipõliste raamatukogunduslike tööloikude puhul administratsioonile igati mõistetavaks saanud.

Sõjajärgsetel aastatel olid kultuurivarasid haldavate asutuste hoiuprobleemid suurel määral sarnased — ruumipuudus, hoidlateks kohandatud juhuslike hoonete täielik sobimatus säilitusrezhiimi nõuetele. Kogud täienesid järsult sõja tõttu omaniketa jäänud varade arvel vastavalt nende laadile: dokumentaalmaterjalid anti arhiividele, kunstikogud ja etnograafiline aines muuseumidele, raamatud raamatukogudele. Meenutagem TÜ Raamatukogusse kogunenud, hiljem Sõbra t. kiriku ruumidesse paigutatud kogu umbes 380 000 trükiüksusega, milles praktiliselt iga säilik on nõudnud restaureerimisosakonna kõigi 3 sektori tööhõivet. Ka raamatukogu põhikogud olid aastakümneid olnud erihoolduseta, kuid enamasti aktiivses kasutuses. Nende põhiline kaitse oli juba raamatukogu asutamisaegadest alates seisnud köitetöodes.

Hoiuprobleeme ja rahvusvahelisi nõudeid tundvaid töötajaid oli 1950-ndaiks aastaiks vähe või puudusid need hoopis. Mis kõige halvem — üldine kultuurisituatsioon ja arusaamad kultuuriväärtuste kaitses ja konserveerimise-restaureerimise kui möödapääsmatult vajaliku töösuuna arendamisest polnud veel soodsas suunas kujunema hakanud. Alles 1970-ndate aastate keskel hakkasid TÜ Raamatukogu konservaatorite hoogsa tegevuse ja konserveerimise-restaureerimise põhimõtete propaganda tulemusena välja kujunema konservaatorite töögrupid ka vabariigi teistes asutustes.

Et paremini korraldada TÜ Raamatukogu varade säilitamist ja kaitset, nende konserveerimise-restaureerimist, tuli paratamatult praktilise töö kõrval hakata uurima kirjandust, nõutama teadmisi pikemaajaliste korduvate stazheerimiste käigus NL-i suurematesse restaureerimiskeskustesse Leningradis, Moskvas, Leedus, Armeenias, Ukrainas. Tutvuti ka Poola ja Saksamaa konservaatorite tööga, eelkõige nende suhteliselt heal tasemel tehnilise baasi ja restaureerimismaterjalidega (vt. [lisa 2](#)).

Praktilise töö käigus tekkis vajadus mitmete probleemide vaidlustamiseks, põhjalikumaks uuringuks, uurimistulemuste esitamiseks kolleegidele ja üldsusele.

Restaureerimisosakonna senine uurimisproblematika, meetodiline ja kirjastustegevus on esitatud bibliograafianimestikuna (vt. [lisa 1](#)). Esimene avaldatud artikkel ilmus 1967. a., erialaste tööde nimetusi on loendi 7 alajaotuse all 158.

Bibliograafianimestikus on raamatukogus töötanud (töötava) autori nimi esile tõstetud "rasvase" kirjaga, kirjes on kasutatud bibliograafiakirjete tüüpilisi lühendeid, mille tõttu neid eraldi siinkohal ei avata. Erandiks on ainult lühend RAR artiklite kogumiku "Raamat — aeg — restaureerimine"

tähistusena.

Lahti mõtestades bibliograafianimestikus esitatud rubriike restaureerimisosakonna tegevussuundadest, märgitagu, et konservaatoreite esmaülesanne oli kultuurivarade kaitse seisukohtade levitamine, arusaamade kujundamine varade hoolduse, konserveerimise-restaureerimise vajalikkusest (vt. [rubriigid I–III](#)). Asjatundmatule võivad näida “üle uurituna” kogude hoolduse ja säilitusrezhiimi küsimused. Need, kes varade kaitse ja säilitamise praktilise külje eest vastutavad, peavad lakkamatult just selle teemaga töötama: on vana tõde, et parem ja odavam on hästikorraldatud hoiurezhiim ja hooldustöö kui pidev restaureerimistöde mahu laiendamine. Paraku, paljude Eesti Vabariigi kultuurivarasid ja dokumentaalmaterjale haldavate institutsioonide hoiutingimused ja kogude üldseisund ei anna võimalust rahuloluks. Kahjuks on öeldu maksev ka Tartu Ülikooli Raamatukogu kohta, sest püsivad endised ohutegurid — varasemates hoidlates tekkinud kahjustuste toime süveneb õhu saasteainete kontsentratsiooni kasvades. Negatiivseid protsesse kiirendab koostismaterjalide (paber, nahk, köite kattematerjal jms.) halb kvaliteet. Ei saa unustada, et nn. traditsiooniliste kahjustuste (kasutus, hallitus, loomulik vananemine) reas on õhusaaste kui uue teguri toime erinevatele materjalidele, tintidele, värvidele jms. alles tundmaõppimise faasis. Lisaks nimetatule on vajalik valmisolek suurvariide, katastroofide ja vandalismi korral. Etteaimamatute tagajärgedega on eriti viimane.

Terviklikuma ülevaate TÜ Raamatukogu hoiutingimustest ja hooldustöö korraldusest arhiiviamdmentu põhjal annab Kersti Jalase esitatud analüüs kahe perioodi kohta — sõjajärgne periood ja aastad 1982–1992 uues hoones. Sellistel käsitlustel on püsiväärtus kogude seisundi hindamisel ka tulevikus.

Hoiutingimusi, kahjustuste kõrvaldamise mitmesuguseid võimalusi on käsitlenud restaureerimisosakonna bioloogid Elli Kool ja Kurmo Konsa (koostöös U. Kokassaarega). Autorite töömetoodikais esinevaid erinevusi seletab 20-aastane ajavahemik kahe autori tegevusajal. Huvitavad on kogude seisundi uuringud Naresh Modylt ja Kurmo Konsalt, kelle artikleid lahutab samuti pikem ajavahemik. Hoiutingimuste ja kogude seisundi seire ei kao pävakorrast — see on paratamatus. Raamatukoguhuone arhitektuurilis-ekspluatatsioonilised parameetrid nõuavad uut, asjatundlikku projekti praeguste suurte vigade kõrvaldamiseks.

Põhjalikud on käsitlused paberist ([rubriik IV](#)): tehnoloogia, koostis, happelisus, neutraliseerimine, restaureerimine paberimassiga. Arvukalt on uuritud üksikküsimusi — tintide, värvide, trükitekstide mõju paberile, pitserid ja paber, vesimärgid, taimevärvid jne. Paljude teemade uurimisel on tõhus olnud dots. Tullio Ilometsa juhendav roll. Kirjeldatud on käsikirjade, trükiste, graafika ja geograafiliste kaartide konserveerimise-restaureerimise probleeme.

Nahk- ja pärgamentkõidete konserveerimise-restaureerimise teemadel ([rubriik V](#)) on põhjalikult uuritud kõidete ajaloolist kujunemist, stiili, teostusviise ja kaunistuselemente. Ka kahjustuste mõju köitele, nahale, pärgamendile, köite erinevatele osistele on uuritud põhjalikult. Selles valdkonnas kujunes restaureerimisosakond üheks tugevamaks töögrupiks Eestis, loodi oma sihipärane käsitlus köite ajaloolise päritolu ja kahjustuste kirjeldamisest ning restaureerimisdokumentatsiooni koostamisest enne restaureerimisprotsessi alustamist. Restaureerimisosakonna põhiseisukoht on püsinud kogu tegevusaja vältel samasena: säilitada vähemadki originaali detailid, ohustamata neid restaureerimismeetodi valikuga. Rekonstruktsioonide vältimine on eesmärk omaette, mis tegelikult teenib originaali maksimaalset säilitamist.

Bibliograafianimestiku kaks järgmist rubriiki ([VI](#), [VII](#)) tutvustavad restaureerimisosakonna neid eesmärke, millest eespool juba räägitud.

Sõltuvalt TÜ Raamatukogu varade mitmekesisusest ootab uurimist fotokogu ja fono- videomaterjalide säilitamine praegustes tingimustes. Analüüsimist nõuab juba restaureeritud tööde seisund. Tagatisfondi loomise põhimõtete väljatöötamine on samuti pävakorral. Osakonna töötajate tervistkahjustava töökeskkonna parendamine, töökaitse põhimõtete korrigeerimine — seegi on valdkond, milles restaureerimisosakonna keemik ja bioloog peavad oma sõna ütleva.

Viimase 3–4 aasta jooksul käivitunud magistriõpe lubab loota parimat.

Bibliograafianimestiku [VIII alajaotus](#) esitab neid artikleid ja väljaandeid, mis on valminud teadusajaloo uuringuid korraldavate initsiaatorite ettepanekul. Need puudutavad Tartu Ülikooli ja tema raamatukogu ajalugu.

Selles rubriigis esitatakse ka Juhan Torgi monograafia-laadne mälestusraamat "Seisata, rändur!" (Toronto, 1993), mis rajaneb kolmele andmekogumile: Eesti Ajalooarhiivis asuv Juhan Torgi isikufond, arhiiv Torontos ja mälestuste lindistused.

Nimestiku [IX rubriik](#) koosneb põhiliselt Kurmo Konsa kunstiartvustustest, Ricardo Mateo Durandi hispaania keelt ja kultuuri tutvustavaist artikleist (eessõnad, selgitavad märkused, kommentaarid). R. Mateo on ka see osakonna töötaja, kes publitseeritud vormis mõnelegi ühiskonna kummalisele situatsioonile annab oma selgelt esitatud hinnangu.

Viimane alajaotus koondab [restaureerimisosakonna väljaandeid](#), milles "Raamat — aeg — restaureerimine" tähendab töömahukat protsessi artiklite koostamisest väljaande ilmumiseni.

Lõpuks on siiras heameel tunnustada autoreid, kes alati on tunnetanud oma töö vajalikkust teiste ametiõppijate hüveks. Loetletagu nad siinkohal nende tegevusaastate kronoloogias: Elli Kool, Liidia Noodla, Aime Espenberg, Virve Nagel, Maie Bender-Alumaa, Endel Valk-Falk, Viive Kasumets, Naresh Mody, Mare Liblik, Kersti Jalas, Ricardo Mateo Durand, Kurmo Konsa, Viuu Klement. Osakonna maine on suurel määral nende põhiautorite kujundatud.

Ei saa jätta rõhutamata käsikirjade ja haruldaste raamatute osakonna (KHO) sõbralikku ja innukat osalemist artiklite valmimisel, alustades Kaja Noodlaga ja lõpetades kõigi KHO praeguste töötajatega.

Tartu Ülikooli Raamatukogu restaureerimisosakonna töötajate trükis ilmunud tööd 1967–1996

- I. [Restaureerimise üldküsimumused](#)
 - II. [Tartu Ülikooli Raamatukogu restaureerimisosakond](#)
 - III. [Kogude hoiurezhiim, kahjustused, hooldus](#)
 - IV. [Pabermaterjalide kahjustused, konserveerimine ja restaureerimine](#)
 - V. [Nahk- ja pärgamentkõidete stiilid, kahjustused, konserveerimine ja restaureerimine](#)
 - VI. [Restaureerimise seminarid, kokkutulekud jm. üritused](#)
 - VII. [Restaureeritud tööde näitused](#)
 - VIII. [Tartu Ülikool ja Tartu Ülikooli Raamatukogu](#)
 - IX. [Varia](#)
- [Restaureerimisosakonnas koostatud ja toimetatud väljaanded](#)
-

I. Restaureerimise üldküsimumused

1. **Espenberg, A.** Restaureerimise probleemidest // Edasi. 1967. 11. juuli, nr. 161. Lk. 2.
2. **Klement, V.** Ajad uued, mured vanad : [TÜ Raamatukogu restaureerimise töö probleemidest ja näitustest Tartu Kunstimuuseumis] // Edasi. 1990. 27. okt., nr. 248. Lk. 4.
3. **Klement, V.** Et minevikupärand kanduks tulevikku : [Restaureerimise töö probleemidest] // Edasi. 1980. 7. veebr., nr. 32. Lk. 4.
4. **Klement, V.** Kuidas kaitsta Eestimaa kultuurivarasid? : [Trükiste säilitamisest, 1981. a. moodustatud raamatuhügieeni ja restaureerimise probleemigrupi tööst] // Sirp ja Vasar. 1983. 9. detsember, nr. 49. Lk. 13.
5. **Klement, V.** Restaureerimise atesteerimine ja kvalifikatsioon // Edasi. 1979. 23. märts, nr. 68. Lk. 4 : ill.
6. **Laanmaa, R.** Päevakorras kunstiväärtuste ennistamine : [Sõnum üleliidulisest seminarist "Naha ja pärgamendi konserveerimine ja restaureerimise aktuaalseid probleeme"] // Edasi. 1976. 24. nov., nr. 278. Lk. 1.
7. Raamatuhoid ja restaureerimine : Kirjanduse soovitusnimestik [550 nimetusega] / ENSV Kultuuriministeeriumi Riiklik Raamatukogukomisjon. Fr. R. Kreutzwaldi nim. Eesti NSV Riiklik Raamatukogu; Koost. **V. Klement**. Tallinn, 1983. 48 lk.
8. **Valk-Falk, E.** Raamatutohtrid // Edasi. 1970. 1. sept., nr. 204. Lk. 2 : ill.
9. **Valk-Falk, E.** Restaureerimise ökonomiast // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 6. teaduslik konverents "Kõrgema kooli raamatukogu töö ökonomikast" : Ettekannete teesid. Tartu, 1974. Lk. 47–50.

Также на рус. яз : Об экономике реставрационных работ. С. 103–106.

II. Tartu Ülikooli Raamatukogu restaureerimisosakond

10. **Alumaa, M.** Hügieenitööst ja restaureerimisest TRÜ Teaduslikus Raamatukogus // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 7. teaduskonverents 8.–10. VI 1977 : Ettekannete teesid. Tartu, 1977. Lk. 35–38.

Рез. : Печати на рукописях. С. 140.

11. Hügieeni- ja restaureerimisosakond : [Reklaamprospekt / Koost. **V. Klement**. Tartu, 1992. 16] lk. : ill.

Summary: Hygiene and Restoration Department of Tartu University Library.

12. Hügieeni- ja restaureerimisosakonna endiste ja praeguste töötajate meenutusi / Meenutavad **L. Noodla, E. Kool, A. Espenberg, V. Nagel** // RAR. Tartu, 1990. Vihik 6. Lk. 121–127.

13. **Klement, V.** Hügieeni- ja restaureerimisosakonna kakskümmend tööaastat // RAR. Tartu, 1990. Vihik 6. Lk. 6–20. — Bibl. 3 nim.

Zusfsg. : Zwanzig Arbeitsjahre der Abteilung für Buchhygiene und Restaurierung. S. 16–18.

Рез. : Двадцать трудовых лет отдела гигиены и реставрации. С. 18–20.

14. **Klement, V.** Hügieeni- ja restaureerimisosakonna kakskümmend tööaastat // TÜ Raamatukogu 14. teaduskonverents "Kultuurivarade kaitse, konserveerimine ja restaureerimine" 3.–4. oktoobril 1990 : Ettekannete teesid. Tartu, 1990. Lk. 3.

15. **Klement, V.** Ka raamatud vajavad arsti... // Kodumaa. 1983. 21. dets., nr. 51. Lk. 6 : ill.

16. **Klement, V.** Kultuuri järjepidevus nõuab kulutusi // Postimees. 1993. 16. nov., nr. 264. Lk. 5 : ill.

17. **Klement, V.** Meie probleemistikku tuntakse vähe // *Universitas Tartuensis*. 1995. 6. okt., nr. 34/35. Lk. 4.

18. **Noodla, L.** Hügieeni- ja restaureerimistöo // TRÜ Toim. 1977. Vihik 423. Lk. 84–91. — Bibl. jooneal. märkustes.

19. **Selge, V.** Köitekoda // *Universitas Tartuensis*. 1995. 6. okt., nr. 34/35. Lk. 5.

20. **Vals, H., Valk-Falk, E. Liidia Noodla tööd ja tegemised** // *Edasi*. 1973. 25. märts, nr. 71. Lk. 2 : ill.

[Algusse](#)

III. Kogude hoiurežiim, kahjustused, hooldus

21. **Jalas, K.** Analysis of storing conditions in Tartu University Library in 1982–1992 // RAR. Tartu, 1995. Vihik 7. Lk. 9–13.

Res. : Hoiurežiimist Tartu Ülikooli Raamatukogus aastatel 1982–1992. Lk. 13.

22. **Jalas, K.** Hügieeni- ja hooldustöö korraldamisest varade säilitamisel ülikooli raamatukogus // TÜ Raamatukogu 14. teaduskonverents "Kultuurivarade kaitse, konserveerimine ja restaureerimine" 3.–4. oktoobril 1990 : Ettekannete teesid. Tartu, 1990. Lk. 4.

23. **Jalas, K.** Hügieeni- ja hooldustöö korraldusest varade säilitamisel Tartu Ülikooli Raamatukogus // RAR. Tartu, 1990. Vihik 6. Lk. 21–34. — Bibl. 13 nim.

Zusfsg. : Gestaltung der Hygiene- und Pflegearbeit bei Erhaltung der Schätze in der UB Tartu. S. 30–32.

Рез. : Об организации работы по сохранности и гигиене фондов в Библиотеке Тартуского университета. С. 33–34.

24. **Jalas, K.** Hügieenisektor // *Universitas Tartuensis*. 1995. 6. okt., nr. 34/35. Lk. 5.

25. Kokassaar, U., **Konsa, K.** Kas restauraatori kutsetöö on ohtlik // Raamatukogu. 1995. Nr. 6. Lk. 12–15. — Bibl. 4 nim.

Рез. : Оласна ли работа професии реставратора? С. 41.

Summary : Is the occupation of a restorer dangerous? P. 42.

26. Kokassaar, U., **Konsa, K.** Kas seeneparadiis TÜ teadusraamatukogu hoidlates // Postimees. 1994. 16. nov., nr. 266. Lk. 12 : ill.

27. Kokassaar, U., **Konsa, K.** Microbiological monitoring of the air in Tartu University Library // Second Finnish conference of environmental sciences, Helsinki, November 16–18, 1995 "Environmental research in Finland today". Helsinki, 1995. P. 49–51. (Helsingin yliopiston soveltavan kemian ja mikrobiologian laitos. Mikrobiologian julkaisu; 43.)

28. Kokassaar, U., **Konsa, K.** Mikroorganismide arvukus TÜ Raamatukogu ruumide õhus // Konverentsi "Ümbritseva keskkonna mõju inimese tervisele" materjalid. Tartu, 1993. Lk. 13–16.

Also in Engl. : The number of microorganisms in the air in Tartu University Library. P. 15–16.

29. Kokassaar, U., **Konsa, K.** Mis toimub TÜ raamatukogu hoidlates? // Raamatukogu. 1995. Nr. 1. Lk. 14–16.

Рез. : Что происходит в хранилищах Библиотеки Тартуского университета? С. 39.

Summary : What is happening in the repositories of Tartu University Library? P. 38.

30. Kokassaar, U., **Konsa, K.** Raamatud hallitusseente roaks // Eesti Loodus. 1993. Nr. 3. Lk. 75–77 : ill. — Bibl. 2 nim.

Summary : Books as a dining table for moulds. P. 112.

31. Kokassaar, U., **Konsa, K.** Toxigenic and allergenic moulds in the indoor environment // 7th International Congress of Bacteriology and Applied Microbiology Division : Abstract book. Prague, 1994. P. 477.

32. **Konsa, K.** Distribution of microorganisms in the library air. Biological damage of books and the use of fungicides for its control // Microbiological research in Estonia 1993 : information on research projects / Estonian Society for Microbiology. Tartu, 1993. P. 24.

33. **Konsa, K.** Meie kogude seisundi uuringutest // *Universitas Tartuensis*. 1995. 6. okt., nr. 34/35. Lk. 6.

34. **Konsa, K.** Mikroseen — paber — fungitsiid : Magistritöö / TÜ Molekulaar- ja Rakubioloogia Instituut. Tartu, 1994. 69 l. — Bibl. 8 l. — Masinakiri.

Summary : Micellar fungi — paper — fungicides.

35. **Konsa, K.** Raamatuhoiu ABC : Käsiraamat raamatukogude ja arhiivide töötajale / Tartu Ülikooli Raamatukogu; Eesti Raamatukoguhoidjate Ühing. Tallinn, 1995. 22 lk.

36. **Konsa, K.** Raamatute seisund Tartu Ülikooli Raamatukogu kogudes // Konverents "Raamatuhoold ja ennistamine" 24. oktoobril 1995 Rahvusraamatukogus. [S. l., s. a.] 3 er. l.

37. **Konsa, K.,** Kokassaar, U. Et raamatud ei hallitaks // Eesti Loodus. 1994. Nr. 12. Lk. 381–382 : ill.

Summary : How to avoid mould damage to books. P. 399.

38. **Konsa, K.,** Kokassaar, U. Fungitsiidide kasutamine hallituskahjustuste tõrjel raamatukogudes // Konverentsi "Ümbritseva keskkonna mõju inimese tervisele" materjalid. Tartu, 1993. Lk. 16–18.

Also in Engl. : The use of fungicides for mould's control in libraries. P. 17–18.

39. **Konsa, K.**, Kokassaar, U. Fungitsiidid hallituse tõrjes // Raamatukogu. 1992. Nr. 2. Lk. 49–52. — Bibl. 5 nim.

40. **Konsa, K.**, Kokassaar, U. Indoor bioaerosols in the air of Tartu University Library // 2. Baltic congress on laboratory medicine. Vilnius, 1994. P. 23–24.

41. **Konsa, K.**, Kokassaar, U. Investigation of *fungi* in indoor air and control of their growth in library repositories // Publications on chemistry / Tartu University. Tartu, 1995. Vol. 23 : Extended abstracts of the symposium ENVIRONMENTAL ANALYSE. P. 77–80. — Bibl. 4 ref.

42. **Konsa, K.**, Kokassaar, U. Methods of evaluating the effect of fungicides on the growth of fungi // RAR. Tartu, 1995. Vihik 7. Lk. 45–52. — Bibl. 6 nim.

Res. : Meetodid mikroseeente kasvu mõjutavate fungitsiidide toime hindamiseks. Lk. 52.

43. **Konsa, K.**, Kokassaar, U. Microbiological contamination of air in Tartu University Library // RAR. Tartu, 1995. Vihik 7. Lk. 14–26. — Bibl. 4 nim.

Res. : Tartu Ülikooli Raamatukogu ruumide õhu mikrobioloogiline saastatus. Lk. 25–26.

44. **Konsa, K.**, Kokassaar, U. Occupational exposure to airborne microorganisms in the work environment of library // International Union of Microbiological Societies, IUMS Congresses '96, 8th International Congress of Bacteriology and Applied Microbiology Division, 8th International Congress of Mycology Division, Jerusalem, Israel, August 18–23, 1996 : Abstracts. [Jerusalem, 1996.] P. 127.

45. **Konsa, K.**, Kokassaar, U. Paberi biokahjustajad // Raamatukogu. 1993. Nr. 2. Lk. 19–20 : ill. — Bibl. 5 nim.

Рез. : Биовредители бумаги. С. 36.

Zusfsg. : Bioschädlinge des Papiers. S. 37.

Summary : The main part of paper biodamages is caused by moulds and insects. P. 38.

46. **Konsa, K.**, Kokassaar, U. Õhu klimatoloogiline ja mikrobioloogiline seire Tartu Ülikooli Raamatukogu hoidlates // Eesti teadlaste kongress 11.–15. augustini 1996. a. Tallinnas : Ettekannete kokkuvõtted. Tallinn, 1996. Lk. 204.

47. **Konsa K., Сайнер М.** Климатологические и микробиологические исследования воздушной среды в библиотеках // Новые направления в консервации памятников культуры на бумаге и пергамене : Тезисы докладов. С.-Петербург, 1994. С. 19.

48. **Konsa, K., Tensing, T., Konson, M.** Pilot survey of Tartu University Library collections // RAR. Tartu, 1995. Vihik 7. Lk. 27–44. — Bibl. 14 nim.

Res. : Tartu Ülikooli Raamatukogu kogude seisundi eeluuring. Lk. 44.

49. **Konsa, K., Tensing, T., Konson, M.** Raamatute vananemise põhjused ja tagajärjed // Raamatukogu. 1993. Nr. 2. Lk. 18–19. — Bibl. 4 nim.

Рез. : Причины и последствия старения книг. С. 36.

Zusfsg. : Gründe und Folgen des Alterns der Bücher. S. 37.

Summary : Ageing of books : causes and consequences. P. 38.

50. **Kool, E.** Et köited säiliksid kaua // Raamatukogu. 1971. Kevad. Lk. 13–16.

51. **Kool, E.** Etüleenoksiid raamatute massilise desinfitseerimise vahendina // RAR. Tartu, 1971. Vihik 2. Lk. 20–28. — Bibl. 17 nim.

Summary : Ethylene oxide (C₂H₄O) as a mass disinfectant for books. P. 28.

Рез. : Окись этилена как средство массовой дезинфекции книг. С. 28.

52. **Kool, E.** Formaliini kasutamisest hallituseente hävitamisel // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 3. teadusliku konverentsi ettekannete teesid. Tartu, 1968. Lk. 18–20.

53. **Kool, E.** Raamatuid kahjustavatest mikroorganismidest ja nende hävitamisest // RAR. Tartu, 1969. Vihik 1. Lk. 5–30 : ill. — Bibl. 36 nim.

54. **Kool, E.** Raamatuid kahjustavatest putukatest ja nende hävitamise võimalustest // RAR. Tartu, 1971. Vihik 2. Lk. 37–57 : ill. — Bibl. 25 nim.

Summary : Book-damaging insects and methods of combating them. P. 57.

Рез. : О насекомых — вредителях книг и возможностях их уничтожения. С. 57.

55. **Kool, E.** Raamatuid kahjustavatest putukatest ja nende hävitamise võimalustest // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 4. teadusliku konverentsi ettekannete teesid. Tartu, 1970. Lk. 19–21.

Тажде на рус. яз. : О насекомых, вредителях книг и возможностях их уничтожения. С. 42–44.

56. **Kool, E.** Raamatute säilitamise rez iimist // RAR. Tartu, 1969. Vihik 1. Lk. 111–121. — Bibl. 13 nim.

57. **Kool, E.** Ultraviolettkiirguse kasutamisest raamatukogus // RAR. Tartu, 1976. Vihik 3. Lk. 14–27. — Bibl. 15 nim.

Summary : Use of ultra-violet radiation at libraries. P. 26.

Рез. : Применение ультрафиолетового излучения в библиотеке. С. 27.

58. **Kool, E.** Ultraviolettkiirgus raamatuhooldlate õhu puhastamiseks // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 6. teaduslik konverents "Kõrgema kooli raamatukogu töö ökonoomikast" 24.–26. IV 1974 : Ettekannete teesid. Tartu, 1974. Lk. 51–53.

Тажде на рус. яз. : Применение ультрафиолетового излучения для очистки воздуха читальных залов. С. 110–112.

59. **Mody, N.** Fondide kahjustuste väljaselgitamise ning konserveerimis- ja restaureerimistöde mahu kindlaksmääramise meetodikast // RAR. Tartu, 1984. Vihik. 5. Lk. 56–65. — Bibl. 10 nim.

Summary : Methods of ascertaining extent of deterioration of library stocks and their conservation and restoration requirements. P. 64.

Рез. : Методика выявления повреждений и определения объема работ по консервации и реставрации фондов. С. 65.

60. **Mody, N., Klement, V.** Trükiste säilitamine ja kahjustused // Sirp ja Vasar. 1982. 3. sept., nr. 36. Lk. 5.

61. **Mody, N., Klement, V.** Tänapäeva trükiste säilitamine // Raamatukogu. 1982. Sept. Lk. 23–28.

62. **Моди Н, Клемент В.** Хранение фондов на современном этапе // Книга, читатель и библиотека в Эстонии. Таллин, 1986. С. 36–42. (Nõukogude Eesti raamatukogundus, 15.)

Summary : Preservation of library stocks. P. 132–134.

63. **Noodla, L.** Restauroatori pilguga : [Raamatute märgistamisest ja sellega kaasnevatest hädadest] // Raamatukogu. 1976. Juuli. Lk. 30–33.

64. Siiner, M., **Konsa, K.** Miks on meil vaja teada raamatukogude ja arhiivide fondide seisundit? // Raamatukogu. 1995. Nr. 6. Lk. 5–6.

Рез. : Для чего нам необходимо знать о состоянии фондов библиотек и архивов. С. 41.

Summary : Why must we know the condition of the library and archives collections? P. 42.

65. **Valk-Falk, E.** Mõned laused raamatust : [Kõitmisest ja restaureerimisest / Seletused üles kirjut. H. Vals] // Edasi. 1971. 11. nov., nr. 266. Lk. 2.

[Algusse](#)

IV. Pabermaterjalide kahjustused, konserveerimine ja restaureerimine

66. **Alumaa, M.** O-oksüdifenüüli kasutamisest paberi ja naha desinfitseerimisel // RAR. Tartu, 1971. Vihik 2. Lk. 29–36. — Bibl. 21 nim.

Summary : Orthophenyl phenol as a disinfectant for paper and leather. P. 36.

Рез. : Об использовании о-оксидифенила для дезинфицирования бумаги и кожи. С. 36.

67. **Alumaa, M.** Paberi happelisusest // RAR. Tartu, 1971. Vihik 2. Lk. 7–19 : ill. — Bibl. 21 nim.

Summary : Acidity in paper. P. 19.

Рез. : О кислотности бумаги. С. 19.

68. **Alumaa, M.** Paberi omaduste muutumine külmlamineerimisel // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 6. teaduslik konverents "Kõrgema kooli raamatukogu töö ökonomikast" 24.–26. IV 1974 : Ettekannete teesid. Tartu, 1974. Lk. 54–55.

Также на рус. яз. : Изменение свойств бумаги в процессе холодного ламинирования. С. 116–117.

69. **Alumaa M.** Изменение свойств бумаги в процессе холодного ламинирования // RAR. Tartu, 1976. Vihik 3. Lk. 157–170 : ill. — Bibl. 5 nim.

Summary : Changes in qualities of paper subsequent to cold lamination process. P. 170.

70. **Alumaa, M., Ilomets, T.** Fermentpreparaadi valmistamine pankreasest, selle fermentatiivse aktiivsuse määramine ja kasutamine rasvade lagundamisel // RAR. Tartu, 1980. Vihik 4. Lk. 12–28. — Bibl. 9 nim.

Summary : Obtaining a ferment preparation from the pancreas, determination of its fermentative influence, and its use in decomposition of fats. P. 27.

Рез. : Приготовление ферментных препаратов из сока поджелудочной железы (панкреаса), определение их активности и использование для удаления жировых пятен. С. 128.

71. **Aluma M.**, Ilomets T. Исследование чернил и красителей методом электрофореза // Уч. зап. ТГУ. 1972. Вып. 302. С. 107–109 : ил. — Библи. 3 назв.

Res. : Tintide ja värvide elektroforeetilise uurimine. Lk. 109.

Summary : Investigation of inks and dyes by electrophoresis. P. 109.

Vt. ka M. Bender.

72. **Austa, M.** On lithography, its preservation and restoration in Tartu University Library // RAR. Tartu, 1995. Vihik 7. Lk. 73–80.

Res. : Litograafiast, selle säilivusest ja restaureerimisest Tartu Ülikooli Raamatukogus. Lk. 79–80.

73. **Bender, M.** Paberi happelisusest // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 4. teadusliku konverentsi ettekannete teesid. Tartu, 1970. Lk. 18–19.

Также на рус. яз. : О кислотности бумаги. С. 41–42.

74. **Bender, M.** Tintide paberkromatograafilise ja elektroforeetilise iseloomustamine // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 3. teadusliku konverentsi ettekannete teesid. Tartu, 1968. Lk. 20–22.

75. **Bender, M.** Tintide probleemist paberi restaureerimisel // RAR. Tartu, 1969. Vihik 1. Lk. 59–74 : ill. — Bibl. 18 nim.

Vt. ka M. Aluma.

76. **Espenberg, A.** Graafikakogu säilitamisest [raamatukogus] // *Universitas Tartuensis*. 1995. 6. okt., nr. 34/35. Lk. 4–5 : ill.

77. **Espenberg, A.** Mitmevärvitrukiste konserveerimisest ja restaureerimisest // RAR. Tartu, 1976. Vihik 3. Lk. 171–183 : ill. — Bibl. 22 nim.

Summary : Conservation and restoration of polychromatic drawings and printed works. P. 182.

Рез. : Консервация и реставрация многоцветных произведений графики. С. 183.

78. **Espenberg, A.** Mitmevärvitrukiste konserveerimisest ja restaureerimisest // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 6. teaduslik konverents "Kõrgema kooli raamatukogu töö ökonomikast" 24.–26. IV 1974 : Ettekannete teesid. Tartu, 1974. Lk. 56–57 : ill.

Также на рус. яз. : Консервация и реставрация многокрасочных печатных изданий. С. 120–121.

79. **Espenberg, A.** Monokromaatilise graafika tehnikatest ja restaureerimisviisidest // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 4. teadusliku konverentsi ettekannete teesid. Tartu, 1970. Lk. 21–22.

Также на рус. яз. : О технике монохромной графики и способах ее реставрации. С. 44–45.

Summary : Monochromatic graphic art techniques. P. 104.

Рез. : О технике монохромной графики и способах реставрации. С. 104.

81. **Espenberg, A.** Paberi käsitsi konserveerimine ja restaureerimine // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 3. teadusliku konverentsi ettekannete teesid. Tartu, 1968. Lk. 23–24.

82. **Espenberg, A.** Paber, selle käsitsi konserveerimisest ja restaureerimisest // RAR. Tartu, 1969. Vihik 1. Lk. 31–47 : ill. — Bibl. 19 nim.

83. **Espenberg, A.** Tartu kultuuriasutustes leiduvate Eduard Viiralti teoste säilivus ja restaureerimine // RAR. Tartu, 1990. Vihik 6. Lk. 35–57 : ill.

Zusfsg. : Erhaltungszustand und Restaurierung der Werke von Eduard Viiralt in Tartuer Kultureinrichtungen. S. 55–56.

Также на рус. яз. : О технике монохромной графики и способах ее реставрации. С. 44–45.

Summary: Monochromatic graphic art techniques. P. 104.

Rez. : О технике монохромной графики и способах реставрации. С. 104.

84. **Espenberg, A.** Tartu kultuuriasutustes leiduvate Eduard Viiralti teoste säilivus ja restaureerimine // TÜ Raamatukogu 14. teaduskonverents "Kultuurivarade kaitse, konserveerimine ja restaureerimine" 3.–4. oktoobril 1990 : Ettekannete teesid. Tartu, 1990. Lk. 16–17.

85. **Эспенберг А.** Дублирование графических листов методом отливки // Тезисы докладов научно-практической конференции "Современные проблемы реставрации культурных ценностей" 12-14 февр. 1980 г. Вильнюс. Вильнюс, 1980. С. 25–26.

Также на лит. яз. С. 8.

86. **Espenberg, A., Kaseoru, S.** Plekkide eemaldamine, pigmentide kinnitamine ja järeltuõ õ originaalgraafika restaureerimisel // Artiklite kogumik 1977 / ENSV Riiklik Kunstimuseum. Tallinn, 1978. Lk. 134–135 : ill.

87. **Espenberg, A., Kaseoru, S.** Plekkide eemaldamine, pigmentide kinnitamine ja järeltuõõ originaalgraafika restaureerimisel // RAR. Tartu, 1980. Vihik 4. Lk. 29–35. — Bibl. 4 nim.

Summary : Removal of stains, fixing pigments and retouching original engravings during restoration. P. 34.

Rez. : Удаление пятен, закрепление пигментов и тонировка при реставрации графики. С. 35.

88. **Espenberg, A., Pikat, A.** Paberiliimidest // Edasi. 1984. 26. mai, nr. 121. Lk. 6; 2. juuni, nr. 127. Lk. 6; Nõukogude Hiiumaa. 1984. 9. juuni, nr. 67. Lk. 3.

89. Илметс Т., **Бендер М.** Исследование чернил и красителей методом бумажной хроматографии и электрофореза // Уч. зап. ТГУ. 1969. Вып. 235. С. 162–170 : ил. — Библ. 7 назв.

Res. : Tintide ja värvide uurimine paberkromatograafilisel ja -elektroforeetilisel meetodil. Lk. 170.

Summary : Investigation of dyes and inks by paper chromatography and paper electrophoresis. P. 170.

90. **Järvanurm, E.** 18. sajandi geograafilised kaardid Tartu Ülikooli Raamatukogus, nende säilivus ja konserveerimismeetodid // RAR. Tartu, 1990. Vihik 6. Lk. 58–77 : ill. — Bibl. 8 nim.

Zusfsg. : Die geographischen Karten des XVIII. Jahrhunderts in der Universitätsbibliothek Tartu, ihre Haltbarkeit und Methoden der Konservierung. S. 74–75.

Rez. : Географические карты 18 века в библиотеке Тартуского университета : Их хранение и методы консервации. С. 76–77.

91. **Järvanurm, E.** 18. sajandi geograafilised kaardid Tartu Ülikooli Raamatukogus, nende säilivus ja konserveerimismeetodid // TÜ Raamatukogu 14. teaduskonverents "Kultuurivarade kaitse, konserveerimine ja restaureerimine" 3.–4. oktoobril 1990 : Ettekannete teesid. Tartu, 1990. Lk. 19–20.

92. **Klement, V., Mody, N.** Nüüdisaegsete trükiste paberist lähtuvad säilitamisprobleemid // RAR. Tartu, 1984. Vihik 5. Lk. 66–73. — Bibl. 8 nim.

Summary : Deterioration of modern books and their preservation. P. 71–72.

Рез. : Повреждения бумаги современных печатных изданий и проблемы их сохранения. С. 72–73.

93. **Klement, V., Mootse, R.** Nüüdistrukise konserveerimisest ja restaureerimisest // RAR. Tartu, 1984. Vihik 5. Lk. 74–82. — Bibl. 2 nim.

Summary : Conservation and restoration of modern books. P. 79–80.

Рез. : Консервация и реставрация современного печатного издания. С. 81–82.

94. **Lehtaru, J.** Changes in the content of carboxyl groups on different kinds of paper during accelerated aging // Publications on Chemistry. Tartu, 1993. Vol. 21. P. 197–210. (Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis; 966.); RAR. Tartu, 1995. Vihik 7. Lk. 53–72. — Bibl. 16 nim.

Res. : Karboksüülrühmade sisalduse muutumine erinevates paberisortides nende kunstlikul vanandamisel. Lk. 70–72.

95. **Lehtaru, J., Ilomets, T.** Ligniini sisaldavate paberite pleegitamine vesinikperoksiidi abil erinevate stabilisaatorite juuresolekul = Bleaching of ligneous papers by hydrogen peroxide using different stabilizers // XVII Eesti keemiapäevad : Teaduskonverentsi ettekannete referaadid = 17th Estonian chemistry days : Abstracts of scientific conference. Tartu, 1996. Lk. 93–94.

96. **Lehtaru, J., Ilomets, T.** Stabilization of cellulose fibres with sodium borohydride // Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised. Keemia = Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Chemistry. 1996. N 3/4. P. 160–168. — Bibl. 10 ref.

Res. : Tselluloosi kiudude stabiliseerimine naatriumboorhüdriidiga. Lk. 168.

97. **Mody, N.** Vesimärgid restaureerimisel // Teine elu : Kultuuriväärtuste restaureerimisest. Tallinn, 1979. Lk. 88–97 : ill. — Bibl. 11 nim.

Рез. : Водяные знаки при реставрации. С. 140

Summary : Watermarks and their importance in restoration. P. 145.

Summary : Watermarks and their importance in restoration. P. 145.

98. **Mody, N., Valk-Falk, E.** Vesimärgiga paber restaureerimisprotsessis // RAR. Tartu, 1980. Vihik 4. Lk. 36–46 : ill. — Bibl. 12 nim.

Summary : Restoration of watermarked papers. P. 45.

Рез. : Бумага с водяным знаком в процессе реставрации. С. 46.

99. **Mody N., Valk-Falk E.** Некоторые принципы разделения труда реставраторов книг // Актуальные проблемы консервации и реставрации кожи и пергамента : Тезисы докладов семинара. Tartu, 1976. С. 8–9 ил.

100. **Noodla, L.** Huvitavad restaureerimistööd [raamatute ja käsikirjadega] // Nõukogude Õpetaja. 1964. 15. aug., nr. 33. Lk. 4 : ill.

101. **Noodla, L.** Kristjan Raua kirjade restaureerimine // Artiklite kogumik 1977/ ENSV Riiklik Kunstimuuseum. Tallinn, 1978. Lk. 130–133 : ill.

102. **Noodla, L.** Paberi restaureerimine valamise teel // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 3. teadusliku konverentsi ettekannete teesid. Tartu, 1968. Lk. 25–26.

103. **Noodla, L.** Pitserid käsikirjadel // Teine elu : Kultuuriväärtuste restaureerimisest. Tallinn, 1979. Lk. 98–103 : ill. — Bibl. 11 nim.

Рез. : Печати на рукописях. С. 140.

Summary : Seals on manuscripts. P. 145.

104. **Noodla, L.** Pitserite restaureerimine ja konserveerimine käsikirjadel // RAR. Tartu, 1976. Vihik 3. Lk. 112–128. — Bibl. 10 nim.

Summary : Conservation and restoration of seals on manuscripts. P. 127.

Рез. : Печати на рукописях. С. 140.

105. **Noodla, L.** Restaureerimine paberimassiga // RAR. Tartu, 1969. Vihik 1. Lk. 48–58 : ill. — Bibl. 5 nim.

106. **Noodla, L.** Taimsete värvainete kasutamisest restaureerimistöös // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 4. teadusliku konverentsi ettekannete teesid. Tartu, 1970. Lk. 24–25.

Также на рус. яз : Об использовании растительных красителей при реставрации. С. 47
48

107. **Noodla, L.** Taimsete värvide kasutamine restaureerimistöös // RAR. Tartu, 1971. Vihik 2. Lk. 105–126. — Bibl. 14 nim.

Summary : The use of plant-colours in restoration. P. 125.

Также на рус. яз : Об использовании растительных красителей при реставрации. С. 47
48

108. Pabermaterjalide konserveerimine ja restaureerimine : Metoodiline kiri / Fr. R. Kreutzwaldi nim. ENSV Riiklik Raamatukogu; [Koost. **A. Espenberg**, vast. toim. ja saatesõna **V. Klement**]. Tallinn, 1985. 37 lk. : ill., 9 l. ill.

109. **Sonn, R.** Pabermaterjalide hoiurez iimi ja kahjustuste seostest // Raamatukogu. 1986. Aug. Lk. 23–28. — Bibl. 1 nim.

Рез. : О режиме хранения бумажных материалов С. 56–57.

Summary : On the connections between the preservation conditions and damages to paper materials. P. 64–65.

110. **Sonn, R.** "ABD-raamatu" lugu : [Restaureerimisest] // *Universitas Tartuensis*. 1995. 6. okt., nr. 34/35. Lk. 5 : ill.

111. **Sonn, R., Klement, V.** "ABD-raamatu" lugu : [Restaureerimisest] // Forseliuse Sõnumid. 1996. Nr. 2. Lk. 58 : ill.

112. **Valk-Falk, E.** Geograafiliste kaartide ja gloobuste restaureerimine // Eesti Loodus. 1973. Nr. 4. Lk.

229–232 : ill. — Bibl. 6 nim.

Рез. : Реставрация глобусов и географических карт.

Summary : The restoration of geographical maps and globes.

113. **Valk-Falk, E.** Kunstiteose uuestisünd : [E. Viiralti tööde restaureerimisest TRÜ Teaduslikus Raamatukogus] // Kunst. 1973. Nr. 1. Lk. 17–19 : ill.

IV^a. Kunsti restaureerimine ja konserveerimine

Vt. 72, 76–79, 83–86, 97, 101, 113, 151–158.

[Algusse](#)

V. Nahk- ja pärgamentköidete stiilid, kahjustused, konserveerimine ja restaureerimine

114. Inkunaablid Tartu Riikliku Ülikooli Teaduslikus Raamatukogus = *Catalogus incunabulorum quae in Bibliotheca Universitatis Litterarum Tartuensis* : Kataloog / Koost. O. Nagel, [köited kirjeld. **V. Nagel**]. Tallinn, 1982. 96 lk. : ill. — Bibl. 14 nim.

115. **Kasumets, V.** Dekoratiivpaberite valmistamine poolnahkköidete restaureerimiseks // RAR. Tartu, 1976. Vihik 3. Lk. 150–156 : ill. — Bibl. 4 nim.

Summary : Making decorative papers for restoration of half-bindings. P. 155.

Рез. : Изготовление декоративных бумаг для реставрации полукожанных переплетов. С. 156.

116. **Liblik, M.** Kaptaalid köitetehnikas // RAR. Tartu, 1980. Vihik 4. Lk. 103–108 : ill. — Bibl. 7 nim.

Summary : Headbands in binding. P. 107.

Рез. : Место каптала в технике переплета. С. 108.

117. **Liblik, M.** 15.–17. saj. vana-vene käsikirjalise raamatu köite restaureerimisest Tartu Ülikooli Raamatukogus // RAR. Tartu, 1990. Vihik 6. Lk. 104–120 : ill.

Zusfsg. : Restaurierung der Einbände der altrussischen handschriftlichen Bücher des 15.–17. Jahrhunderts in der UB Tartu. S. 117–118.

Рез. : О реставрации переплетов древнерусских рукописных книг XV–XVII веков в Библиотеке Тартуского университета. С. 119–120.

118. **Liblik, M.** 15.–17. saj. vana-vene käsikirjalise raamatu köite restaureerimisest Tartu Ülikooli Raamatukogus // TÜ Raamatukogu 14. teaduskonverents "Kultuurivarade kaitse, konserveerimine ja restaureerimine" 3.–4. oktoobril 1990 : Ettekannete teesid. Tartu, 1990. Lk. 22–23.

119. **Lott, J.** Gustav Bergmanni memoriaalkogu köited ja nende kahjustused // RAR. Tartu, 1990. Vihik 6. Lk. 78–103 : tab. — Bibl. 9 nim.

Zusfsg. : Die Einbände der Memorialsammlung von Gustav Bergmann und deren Beschädigungen. S. 100–101.

Рез. : Переплеты книг мемориального собрания Густава Бергмана и их повреждения. С. 102–103.

120. **Lott, J.** Gustav Bergmanni memoriaalkogu kõited ja nende kahjustused // TÜ Raamatukogu 14. teaduskonverents "Kultuurivarade kaitse, konserveerimine ja restaureerimine" 3.–4. oktoobril 1990 : Ettekannete teesid. Tartu, 1990. Lk. 23–24.

121. Мотолизов В., **Валк-Фалк Э.** Русская переплетная техника и ее терминология по работам П. Симоны // RAR. Tartu, 1976. Vihik 3. Lk. 64–110. — Bibl. 7 nim.

Summary : Technique and terminology of the Russian binding on the basis of P. Simon's work. P. 110.

122. **Nagel, V.** Haruldaste raamatute köitmisviise // RAR. Tartu, 1971. Vihik 2. Lk. 128–144 : ill. — Bibl. 7 nim.

Summary : Methods of binding rare books. P. 144.

Рез. : Способы переплетения редких книг. С. 144.

123. **Nagel, V.** Haruldaste raamatute köitmisviise erinevatel ajastutel // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 4. teadusliku konverentsi ettekannete teesid. Tartu, 1970. Lk. 22–24.

Также на рус. яз. : О видах переплета редких книг в разные эпохи. С. 45–47.

124. **Nagel, V.** Köidete eeslehe ja löike kaunistusviise // RAR. Tartu, 1980. Vihik 4. Lk. 94–102 : ill. — Bibl. 8 nim.

Summary : Fly-leaf and edge decoration techniques in binding. P. 101.

Рез. : О способах украшения форзада и обреза. С. 102.

125. **Nagel, V.** Köidete restaureerimine // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 3. teadusliku konverentsi ettekannete teesid. Tartu, 1968. Lk. 22–23.

126. **Nagel, V.** Nahk- ja pärgamentköidete restaureerimisest // RAR. Tartu, 1969. Vihik 1. Lk. 92–110 : ill. — Bibl. 13 nim.

127. **Nagel, V.** Pärgamentürikute ja köidete konserveerimine // RAR. Tartu, 1976. Vihik 3. Lk. 129–149 : ill. — Bibl. 20 nim.

Summary : Conservation of parchment-manuscripts and bindings. P. 148.

Рез. : Консервация рукописи и переплетов из пергамента. С. 149.

128. **Nagel V.** Об элементах украшения переплетов и способах их изготовления // Актуальные проблемы консервации и реставрации кожи и пергамента : Тезисы докладов семинара. Tartu, 1976. С. 16–17.

129. Nahkköidete konserveerimine ja restaureerimine : Metoodiline kiri / Fr. R. Kreutzwaldi nim. ENSV Riiklik Raamatukogu; [Koost. **V. Kasumets**, toim. **V. Klement**]. Tallinn, 1985. 23 lk. : ill.

130. Pärgamentürikute ja köidete konserveerimine ja restaureerimine : Metoodiline kiri / Fr. R. Kreutzwaldi nim. ENSV Riiklik Raamatukogu; [Koost. **V. Nagel**, toim. **V. Klement**]. Tallinn, 1985. 20 lk. : ill.

131. **Valk-Falk, E.** Metallkaunistustega nahkköited // RAR. Tartu, 1971. Vihik 2. Lk. 152–162 : ill. — Bibl. 8 nim.

Summary : Metal decorations on bindings. P. 162.

Рез. : Переплеты с металлическими накладками. С. 162.

132. **Valk-Falk, E.** Puitkaanelised köited // RAR. Tartu, 1971. Vihik 2. Lk. 145–151. — Bibl. 7 nim.

Summary : Wood in bindings. P. 151.

Рез. : Деревянные переплеты. С. 151.

133. **Valk-Falk, E.** Supereksliibristega köidetest P. K. Aleksandrovi memoriaalkogus // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 4. teadusliku konverentsi ettekannete teesid. Tartu, 1970. Lk. 8–9.

Также на рус. яз. : Обозначенные суперэкслибрисами переплеты в собрании П. К. Александрова. С. 31–32.

134. **Valk-Falk, E.** Vanadest nahaparkimisviisidest ja nahkköite kaunistustehnikatest // RAR. Tartu, 1969. Vihik 1. Lk. 75–91. — Bibl. 16 nim.

135. **Valk-Falk, E.** Vanadest nahaparkimisviisidest ja nahkköidete kaunistustehnikatest // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 3. teadusliku konverentsi ettekannete teesid. Tartu, 1968. Lk. 16–18.

136. **Valk-Falk, E.** Vene köitekunstist XV–XVII saj. // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 5. teadusliku konverentsi materjalid. Tartu, 1972. Lk. 52–57. — Bibl. 14 nim.

Также на рус. яз. : Из истории русского художественного переплета 15–17 вв. С. 111–113.

137. **Valk-Falk, E.** Vene raamatu ja nahkköite ajaloost // RAR. Tartu, 1976. Vihik 3. Lk. 28–63 : ill. — Bibl. 88 nim.

Summary : A survey of history of Russian books and leather bindings. P. 62.

Рез. : Об истории книги и русского переплета. С. 63.

138. **Valk-Falk, E.** Konservatsioon atlas-inkunabuлы Франческо Берлингиери "География" // RAR. Tartu, 1976. Vihik 3. Lk. 184–193 : ill. — Bibl. 8 nim.

Summary : Restoration of Francesco Berlinghieri's atlas-incunabula "The Geography". P. 193.

[Algusse](#)

VI. Restauraatorite seminarid, kokkutulekud jm. üritused

139. **Alumaa, M.** Esimene üleliiduline [seminar teemal "Naha ja pärgamendi konserveerimise ja restaureerimise aktuaalsed probleemid"] // Edasi. 1976. 7. dets., nr. 289. Lk. 4.

140. **Espenberg, A.** Restauraatorid on erksad // Edasi. 1985. 18. dets., nr. 289. Lk. 1.

141. **Espenberg, A.** Restauraatorid Saaremaal // Edasi. 1985. 28. juuni, nr. 147. Lk. 4 : ill.

142. **Espenberg, A.** Restauraatorite konverents ülikooli raamatukogus // Raamatukogu. 1990. Nr. 3. Lk. 70.

143. **Espenberg, A.** Restauraatorite sektsiooni kaksikümmend tööaastat // Edasi. 1987. 01. dets., nr. 275. Lk. 7.

144. **Espenberg, A.** TRÜ TR hügieeni- ja restaureerimisosakonna tegevusest ENSV Ehitustööstuse

Teaduslik-Tehnilise Ühingu (ET TTÜ) restauraatorite seksioonis 1967.–1982. a. // RAR. Tartu, 1984. Vihik 5. Lk. 44–54. — Bibl. 2 nim.

Summary : Activities of Hygiene and Restoration Department, SL TSU under Restorers Section of E.S.S.R. Building-Construction Industries Scientific-Technical Society during 1967–1982. P. 51–52.

Рез. : Деятельность отдела гигиены и реставрации НБ ТГУ в секции реставраторов при Промышленном строе ЭССР в 1967–1982 гг. С. 53–54.

145. **Klement, V.** Restauratorite kokkutulek [Haapsalus] // Edasi. 1978. 22. juuni, nr. 143. Lk. 2.

146. **Klement, V.** Seminar "Konserveerimisprobleemid 1995" 11.–12. okt. 1995. a. Tartu Ülikooli Raamatukogus // Raamatukogu. 1995. Nr. 6. Lk. 17–18.

147. **Konson, M.** Tartu restauraatorite klubi // *Universitas Tartuensis*. 1995. 6. okt., nr. 34/35. Lk. 5.

148. **Laanmaa, R.** Restauratorid Saaremaal // Edasi. 1975. 9. sept., nr. 211. Lk. 2. : ill.; Kommunismiehitaja. 1975. 16. sept., nr. 109. Lk. 3.

149. **Noodla, L.** Vana raamat vajab rahu : [TRÜ Teadusliku Raamatukogu restauraatorite erialasõidust Gruusiasse ja Armeeniasse] // Edasi. 1976. 20. juuni, nr. 145. Lk. 2 : ill.

150. **Valk-Falk, E.** Restaureerijate seminar Tartus // Edasi. 1968. 17. nov., nr. 270. Lk. 3.

[Algusse](#)

VII. Restaureeritud tööde näitused

151. Aime Espenbergi restaureeritud töid 1966–1990 : Näitus TÜ Raamatukogus, september 1990 : [Voldik / Koost. **V. Klement**. Tartu, 1990. 1] murt. I. [8 lk.] : ill.

152. Ennistatud kultuuriväärtusi : Näituse kataloog / [Koost., kujund. ja sissejuhatuse kirjut. **E. Valk-Falk**]. Tartu, 1971. 56 lk. : ill.

153. Ennistatud kultuuriväärtusi = Htenfdhbhjd fyyst rekmnehyst wtyyjenb = Restored works of rarity : Näituse kataloog / [Koost. **R. Laanmaa**]. Tartu, 1976. 90 lk. : ill.

154. **Klement, V.** Hingelt kunstnik : [Ülikooli raamatukogu restauraatori Aime Espenbergi tööde näitusest] // Edasi. 1990. 25. sept., nr. 220. Lk. 5.

155. **Klement, V.** Virve Nageli restaureeritud tööd : [Näitus ülikooli raamatukogus] // Edasi. 1989. 23. mai, nr. 118. Lk. 5.

156. **Laanmaa, R.** Restaureeritud kultuuriväärtuste näitus // Edasi. 1976. 16. nov., nr. 272. Lk. 4.

157. **Laanmaa, R.** Veel üks nädal [avatud näitus "Restaureeritud kultuuriväärtused". Sõnum] // Edasi. 1976. 04. dets., nr. 287. Lk. 1.

158. **Valk-Falk, E.** [Restaureeritud kultuuriväärtuste näitusest Tartu Riiklikus Kunstimuuseumis] // Sirp ja Vasar. 1971. 19. nov., nr. 47. Lk. 8–9 : ill.

[Algusse](#)

VIII. Tartu Ülikool ja Tartu Ülikooli Raamatukogu

159. Hansson, E., Jürken, V., Noodla, K., Shahhovskaja, T., Vahing, M., **Valk-Falk, E. K.** Morgensterni isiklik raamatukogu // TRÜ Toim. 1970. Vihik 262. Lk. 84–96. — Bibl. jooneal. märkustes.
160. **Järvanurm, E.** Seminar Elbil : [Raamatukogutöötajad ja raamatuühingu aktivistid seminarlaagris Pärnu raj.] // Edasi. 1978. 22. sept., nr. 219. Lk. 2.
161. Klement, F. Templid teaduse teedel / [Koost. ja eessõna "Raamatu mõistmiseks" kirjut. **V. Klement**]. Tallinn, 1983. 136 lk. : ill, 17 l. ill. — Bibl. lk. 127–128. — Nimereg. lk. 132–135.
162. **Klement, V.** Feodor Klementi fond TRÜ Teaduslikus Raamatukogus // Tartu ülikooli ajaloo küsimusi. Tartu, 1987. Vihik 20. Lk. 92–98. — Bibl. 8 nim.
163. **Klement, V.** Tartu ülikooli raamatukogu ja Peterburi sidemed aastail 1802–1839 // Tartu ülikooli ajaloo küsimusi. Tartu, 1983. Vihik 13. Lk. 3–10. — Bibl. 20 nim.
164. **Klement, V.** Tartu ülikooli raamatukogu sidemed Peterburiga aastail 1802–1839 // TRÜ Teadusliku Raamatukogu 9. teaduskonverents "Raamatukogu ajaloo küsimusi" 16.–17. 06. 1982 : Ettekannete teesid. Tartu, 1982. Lk. 20–23.
- Также на рус. яз : Связи библиотеки Тартуского университета с Петербургом в 1802–1839 гг. С. 89–92.
165. [**Klement, V.**] Teadlase meenutuseks : [TRÜ endise rektori F. Klementi 75. sünniaastapäevale pühendatud näitus ülikooli raamatukogus] // Edasi. 1978. 30. mai., nr. 124. Lk. 1. — Allk. : Tiiu Saha.
166. **Klement, V.** Ülikooli raamatukogu enne ja pärast 24. juunit 1981 : [Fondi kahjustustest ja ületoomisest uude hoonesse] // Edasi. 1981. 25. nov., nr. 271. Lk. 5.
167. **Klement, V.**, Kelk, E., Rebane, K.-S. F. D. Klement ja Tartu Riiklik Ülikool 1951–1970 // Tartu ülikooli ajaloo küsimusi. Tartu, 1977. Vihik 4. Lk. 3–23 : ill. — Bibl. 42 nim.

169. Tork, J. Seisata, rändur! : Mälestusraamat / Koost. [ja saatesõna kirjut.] **V. Klement**, A. Tork. Braumpton, 1993. 368 lk. : ill.

[Algusse](#)

IX. Varia

170. Ahas, R., **Klement, V.** Elukeskkonna kaitsel : [Lühidalt Rahvusvahelisest Looduse ja Loodusressursside Kaitse Liidust jm.] // Edasi. 1984. 8. juuli, nr. 157. Lk. 4.
171. Kaalep, A., **Mateo, R.** Tervitades esimest hispaania-eesti sõnaraamatut : [Rets. : Hispaania-eesti sõnaraamat / Koost. I. R. Kaasik, R. Ombudo jt. Tallinn, 1983] // Keel ja Kirjandus. 1984. Nr. 6. Lk. 373–374.
172. **Klement, V.** Juhan Torgist ja tema raamatust [Seisata, rändur! Toronto, 1993] // Kooliuuenduslane. 1995. Nr. 2. Lk. 13–24 : ill.
173. **Klement, V.** Ühest väärtfondist Paide Koduloomuuseumis : [Järva-Madise kirikuarhiiv aa. 1736–1941] // Järva Teataja. 1990. 17. märts, nr. 32. Lk. 3.
174. **Konsa, K.** Disainitud vaataja aguli ja hotelli vahel : [Kunstiärvustus] // Päevaleht. 1991. 20. jaan., nr. 16. Lk. 2 : ill.

175. **Konsa, K.** Hans Hörbiger ja maailmajää teooria // Eesti Ekspress. 1994. 30. märts, nr. 12. Lk. A14.
176. **Konsa, K.** Hinge värvi Eestimaa : [Kunstiartvustus] // Postimees. 1993. 10. märts, nr. 57. Lk. 6 : ill.
177. **Konsa, K.** Kuidas erinevaid teid pidi sattuda seletustele päritud mõistuse piires : [Kunstiartvustus] // Hommikuleht. 1993. 11. nov., nr. 259. Lk. 19 : ill.
178. **Konsa, K.** Peeter Alliku müraline maailm // Päevaleht. 1991. 24. veebr., nr. 46. Lk. 2 : ill.
179. **Konsa, K.** Ratas — pilt ja müüt : [Sirje Protsini näitus "Jalgratta leiutamine" TÜ Raamatukogus] // Postimees. 1993. 12. mai, nr. 108. Lk. 10 : ill.
180. **Konsa, K.** Tartus keerleb virtuaalne ratas : [Kunstiartvustus] // Hommikuleht. 1993. 30. juuli, nr. 170. Lk. 18 : ill.
181. **Konsa, K.** Tullio Ilomets 75 // Kleio. 1996. Nr. 4. Lk. 59.
182. **Konsa, K.** Tundeline sügistekond Tartu kunstis : [Improviseatsioon Tartu kunstnike sügisnäituse teemal] // Päevaleht. 1990. 2. dets., nr. 256. Lk. 2 : ill.
183. **Konsa, K.** Vitaalne reaalsus kunstimuseumi teisel korrusel // Edasi. 1990. 27. okt., nr. 248. Lk. 4.
184. **Konsa, K.** Värvide mängivad loodused, luules, mõtlemises ja ajas // Hommikuleht. 1993. 03. sept., nr. 200. Lk. 18 : ill.
185. **Mateo Durand, R.** [Artiklid Peruu kultuurist] // Eesti Nõukogude Entsüklopeedia. Tallinn, 1985–1988. Kd. 1–3.
186. **Mateo Durand, R.** Eessõna // Palma, R. Peruu pärimused. Tallinn, 1992. Lk. 5–15.
187. **Mateo Durand, R.** Üks Amasoonia lugu // Vikerkaar. 1994. Nr. 12. Lk. 85–88.
188. **Mateo, R.** Ciro Alegria ja Andide hingus : [Eessõna] // Alegria, C. Kuldmadu. Tallinn, 1989. Lk. 3–22.
189. **Mateo, R.** La Ciudad de los Reyes : [Peruu pealinn 450. aastane] // Sirp ja Vasar. 1985. 1. veebr., nr. 5. Lk. 13 : ill.
190. **Mateo, R.** Hispaania keel Põhjalas : [10.–11. 11. 1992 Helsingis toimunud hispaania keelele pühendatud seminarist] // Postimees. 1992. 21. nov., nr. 266. Lk. 4 : ill.
191. **Mateo, R.** Karavellide kiiluvees : [Ameerika avastamise 500. aastapäevaks] // Postimees. 1992. 12. okt., nr. 231. Lk. 9 : ill.
192. **Mateo, R.** Kirjandus herilasepesas ehk barokk sutaanis : [Rets. : Graciá n, B. Käsioraakel ja arukuse kunst. Tallinn, 1993] // Postimees. 1993. 16. juuni, nr. 138. Lk. 7 : ill.
193. **Mateo, R.** Lepato ühekäeline ja Avoni luik : [Cervantese ja Shakespeare'i 360. surma-aastapäeva tähistav näitus TRÜ Teaduslikus Raamatukogus] // Edasi. 1976. 21. apr., nr. 94. Lk. 2.
194. **Mateo, R.** "Metsik roos" : öied ja okkad // Postimees-EXTRA. 1994. 03. sept. Lk. 4 : ill.
195. **Mateo, R.** Mõlgutusi banaani ümber // Postimees. 1993. 18. veebr., nr. 41. Lk. 9 : ill.
196. **Mateo, R.** Mõnda EXPO-st ja meist endist // Postimees. 1992. 23.– 25. juuli, nr. 164–166. Lk. 10, 5, 6 : ill.
197. **Mateo, R.** Nõuandeid algajale (ette)võtjale : [Vargusest bussis, poes, riigis] // Postimees. 1993. 15. apr., nr. 86. Lk. 5.

198. **Mateo, R.** Orjapidaja väarikusega : [Rets. : Tallinn. Tallinn, 1978] // Sirp ja Vasar. 1980. 1. mai, nr. 18. Lk. 5 : ill.
199. **Mateo, R.** Raamat, roos ja Püha Jüri : [TÜ hispaania filoloogia III k. ekskursioonist Hispaaniasse] // Postimees. 1995. 28. juuni, nr. 145. Lk. 13 : ill.
200. **Mateo, R.** Raamatud minu elus (naistest rääkimata) // *Universitas Tartuensis*. 1995. 6. okt., nr. 34/35. Lk. 5 : ill.
201. **Mateo, R.** Saagem tuttavaks : senjoor Perico de los Palotes : [Hispaania ja Ladina-Ameerika nimedest] // Edasi. 1985. 1. aug., nr. 175. Lk. 4.
202. **Mateo, R.** Sulaste sulane : [Paavst Johannes Paulus II külaskäigu eel Eestisse] // Postimees. 1993. 10. sept., nr. 207. Lk. 9 : ill.
203. **Mateo, R.** Suur ameeriklane : [200 a. vabadusvõitleja Simón Bolivari sünnist] // Edasi. 1983. 24. juuli, nr. 168. Lk. 5 : ill.
204. **Mateo, R.** Tark õpib teiste vigadest : [Ladina-Ameerika diktatuuririikidest] // Postimees. 1994. 7. apr., nr. 80. Lk. 9. — Fotoga.
205. **Mateo, R.** Valguse tagasitulek : [Jõuludest Peruus] // Pere ja Kodu. 1994. Nr. 11. Lk. 6–7.
206. **Mateo, R.,** Rahumaa, E. Ainus ametikoht maailmas : [ÜRO peasekretäridest K. Waldheimist ja J. Pérez de Cuéllarist] // Edasi. 1982. 13. veebr., nr. 36. Lk. 6 : ill.
207. Ojamaa, O., **Mateo, R.** Üks Eesti-number inglise ja veel kolmes keeles : [Rets. : Literatura Soviética. 1972. Nr. 8] // Keel ja Kirjandus. 1973. Nr. 3. Lk. 179–180.
208. Tartu kunstinäitus 1973. Maal, skulptuur, graafika. Juuni-juuli 1973 : [Kataloog] / Koost. ja eessõna **R. Laanmaa**. [Tartu, 1974.] 31 lk. : ill.
209. **Valk-Falk, E.** Adamson-Eric — fantaasiarikas kompositsioonimeister // Edasi. 1967. 17. dets., nr. 293. Lk. 3 : ill.
210. **Valk-Falk, E.** Adele Reindorff — juubilar // Sirp ja Vasar. 1971. 5. veebr., nr. 6. Lk. 3 : ill.
211. **Valk-Falk, E.** Eesti tarbekunst 1967 — Vallikraavi 16 // Edasi. 1967. 13. aug., nr. 190. Lk. 3 : ill.
212. **Valk-Falk, E.** Huvastijätt : [Adamson-Eric. 1902–1968. Nekroloog] // Edasi. 1968. 8. dets., nr. 286. Lk. 3 : ill.
213. **Valk-Falk, E.** Mis saab edasi? : [Avariolukorrast ENSV Riiklikus Etnograafiamuseumis ja sellest tulenevatest kahjustest] // Edasi. 1971. 8. jaan., nr. 6. Lk. 2.
214. **Valk-Falk, E.** Rännutee viis Baikali äärde // Horisont. 1973. Nr. 12. Lk. 20–26 : ill.
215. **Valk-Falk, E.** Veel kord Tartu tarbekunstist // Edasi. 1969. 14. dets., nr. 292. Lk. 3 : ill.
216. Vallejo, C. Inimlikud luuletused / [Koost. ja eessõna **R. Mateo**]. Tallinn, 1971. 62 lk. (Loomingu Raamatukogu; 30.)
217. Vargas Llosa, M. Kapten ja külastajannad / Tõlk. R. Lias; [selgitused **R. Mateo Durand**]. Tallinn, 1994. Lk. 201–202.

Restaureerimisosakonnas koostatud ja toimetatud väljaanded

1. Aime Espenbergi restaureeritud töid 1966–1990 : Näitus TÜ Raamatukogus, september 1990 : [Voldik / Koost. V. Klement. Tartu, 1990. [1] murt. l. [8 lk.] : ill.
 2. Hügieeni- ja restaureerimisosakond : [Reklaamprospekt / Koost. V. Klement. Tartu, 1992. 16] lk. : ill.
 3. Konsa, K. Raamatuhoiu ABC : Käsiraamat raamatukogude ja arhiivide töötajale / Tartu Ülikooli Raamatukogu; Eesti Raamatukoguhoidjate Ühing. Tallinn, 1995. 22 lk.
 4. Nahkköidete konserveerimine ja restaureerimine : Metoodiline kiri / Fr. R. Kreutzwaldi nim. ENSV Riiklik Raamatukogu; [Koost. V. Kasumets, toim. V. Klement]. Tallinn, 1985. 23 lk. : ill.
 5. Pabermaterjalide konserveerimine ja restaureerimine : Metoodiline kiri / Fr. R. Kreutzwaldi nim. ENSV Riiklik Raamatukogu; [Koost. A. Espenberg, vast. toim. ja saatesõna V. Klement]. Tallinn, 1985. 37 lk. : ill., 9 l. ill.
 6. Pärgamentürikute ja köidete konserveerimine ja restaureerimine : Metoodiline kiri / Fr. R. Kreutzwaldi nim. ENSV Riiklik Raamatukogu; [Koost. V. Nagel, toim. V. Klement]. Tallinn, 1985. 20 lk. : ill.
 - 7.–13. Raamat — aeg — restaureerimine : Artiklite kogumik / Tartu Ülikooli Raamatukogu. Tartu, 1969–1995. Vihik 1–7. — Bibl. art. lõpus. — Resümeed vene, inglise või saksa kleeles.
 1. Vast. toim. R. Parmas. 1969. 127 lk. : ill., 12 l. ill.
 2. Vast. toim. E. Valk-Falk. 1971. 186 lk. : ill., 12 l. ill.
 3. Vast. toim. E. Valk-Falk. 1976. 207 lk. : ill., 16 l. ill.
 4. Vast. toim. V. Klement. 1980. 123 lk. : ill., 14 l. ill.
 5. [Vast. toim. V. Klement.] 1984. 88 lk., 1 l. tab.
 6. Toim. V. Klement, R. Saukas. 1990. 128 lk. : ill.
 7. Koost. V. Klement, toim. E. Jaigma, V. Klement, R. Saukas. 1995. 110 lk. : ill. — Paralleelpealkiri : Book — time — restoration : Collection of articles.
 14. Raamatuhoiud ja restaureerimine : Kirjanduse soovitusnimestik [550 nimetusega. / Koost. V. Klement]. Tallinn, 1983. 48 lk.
-

[Algusse](#)

[Sisukord](#)

**Asutused, kus Tartu Ülikooli Raamatukogu restaureerimisosakonna töötajad on käinud stazheerimas,
ja asutused, kust Tartu Ülikooli Raamatukogu restaureerimisosakonnas on käidud stazheerimas**

1 — asutused, kus TÜR RO töötajad on õppinud 2–9 nädalat

2 — asutused, kus TÜR RO töötajad on õppinud 1 nädala

3 — asutused, kus TÜR RO töötajad on andnud konsultatsioone, korraldanud tööseminare, tutvunud hoidla- ja ekspositsioonitingimustega

4 — asutused, kust on käidud õppimas TÜR RO-s

1 2 4 Riiklik Ermitaazh /

Ujcelfhcndtyysq "hvbnf;

1 2 4 Venemaa Riiklik Raamatukogu (Moskvas) /

Hjccbqcrfz ujcelfhcndtyyfz ,b,kbjntrf

1 2 4 Venemaa TA Dokumentide Konserveerimise ja Restaureerimise Laboratoorium / Kf,jhfnjhbz rjycthdhfwbq b htcnfdhfwbq ljrevtynjd Hjccbqcrjq Frfltvbb Yfer

1 2 4 Venemaa TA Raamatukogu /

◁b,kbjntrf Hjccbqcrjq Frfltvbb Yfer

1 2 4 Riiklik Vene Muuseum /

Ujcelfhcndtyysq heccrbq veptq

1 2 4 Venemaa Rahvusraamatukogu (Peterburis) /

Hjccbqcrfz yfwbyfkmyfz ,b,kbjntrf

1 2 4 I. E. Grabari nim. Ülevenemaaline Kunsti Teaduslik Restaureerimiskeskus /

{elj;tcndtyysq dcthjccbqcrbq yfexyjhtcnfdhfwbjyysq wtynh bv. B. ". Uhf,fhz

1 2 4 Venemaa Restaureerimise Teadusliku Uurimise Instituut /

Dcthjccbqcrbq yfexyj–bccktljdfntkmerbq bycnbnen htcnfdhfwbq

1 2 4 A. S. Pushkini nim. Kujutava Kunsti Muuseum /

Veptq bpj,hfpbntkmys[bcreccnd bv. F. C. Geirbyf

1 2 4 Väliskirjanduse Raamatukogu /

◁b,kbjntrf byjcnhfyyjq kbnthfnehs

1 2 4 NLKP Ajaloo Dokumentide Keskarhiiv

1 2 4 Leedu Kunstmuuseumi P. Gudynase nim. Restaureerimis- ja
Konserveerimiskeskus /

P. Gudynas Restoration and Conservation Centre, Art Museum of Lithuania

1 2 4 Vilniuse Ülikooli Raamatukogu /

Vilniaus Universiteto Biblioteka

1 ICCROM-i Kultuurivarade Säilitamise ja Restaureerimise Uurimise
Rahvusvaheline Keskus (Horn-Viin) /

International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of
Cultural Property

1 Taani Kuningliku Kunstide Akadeemia j. a. Restauraatorite Kool /

The Royal Danish Academy of fine Arts, School of Conservation

2 Kultuurimälestiste Konserveerimise Laboratoorium /

Pracownie Konserwacji Zabytków (Warszawa)

2 Toruńi Nicholas Copernicuse Ülikooli Kunsti Säilitamise ja
Restaureerimise Instituut /

Nicholas Copernicus University of Toruń, Institut Preservation and
Conservation of Works of Art

2 Vasa Muuseum /

Vasamuseet

2 Kuninglik Raamatukogu (Stockholm) /

Kungliga Biblioteket

2 Soome Riigiarhiiv /

Suomalainen Valtioarkisto

2 Tübingeni Ülikooli Raamatukogu /

Universitätsbibliothek Tübingen

2 Sankt-Peterburgi Riikliku Ülikooli Raamatukogu /

«b,kbjntrf Cfyryn–Gtnth,ehucrjuj ujcelfhcndtyyjuj eybdthcbntnf

2 Tretjakovi Galerii /

Nhtnmzrjdcrfz ufkthtz

2 Ukraina Vabaõhumuuseum

2 Jagieùuo Raamatukogu (Krakov) /

Biblioteka Jagieùuońska

2 3 Soome Kirjanduse Seltsi raamatukogu /
Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran kirjasto
2 3 4 Venemaa TA Idainstituut /
Bycnbnen djcnjrjdtltybz Hjccbqcrjq Frfltvbb Yfer
2 3 4 J. Rainise nim. Kirjanduse ja Kunsti Ajaloo Muuseum
2 3 4 Ennistuskoda "Kanut"
2 3 4 Jyväskylä Ülikooli Raamatukogu /
Jyväskylän yliopiston kirjasto
2 4 Poznani Linnaraamatukogu
2 4 Poznani Ülikooli Raamatukogu
2 4 Poola Fotoajaloo Muuseum
2 4 Leedu TA Raamatukogu /
Lietuvos Mokslø Akademijos Biblioteka
2 4 Matenadaran (Jerevan)
2 4 Riiklik Restaureerimise Teadusliku Uurimise Töökoda (Kiiev) /
Ujcelfhendtyyfz yfexyj-bccktljdfntkmerfz htcnfdhfwbjyyfz vfcnthcrfz
3 Eesti TA Tõravere Observatooriumi raamatukogu
3 Eesti TA Tallinna Botaanikaaed
3 Eesti Kirjandusmuuseum
3 Eesti Spordimuuseum
3 Eesti Põllumajandusmuuseum
3 Tartu Ülikooli Zooloogiamuuseum
3 Tartu Linna Keskraamatukogu
3 Eesti Loodusuurijate Seltsi raamatukogu
3 Eesti Põllumajandusülikooli Raamatukogu
3 Viljandi Keskraamatukogu
3 Võrumaa Keskraamatukogu
3 EELK Konsistooriumi raamatukogu
3 C. R. Jakobsoni Talumuuseum

3 Viljandi Koduloomuuseum
3 Hiiu Maakonna Muuseum
3 Rakvere Koduloomuuseum
3 Pärnu Koduloomuuseum
3 Haapsalu Koduloomuuseum
3 Eesti Vabaõhumuuseum
3 Eesti Riigiarhiiv
3 Arhangelskoje Mõis-muuseumi raamatukogu (Moskva)
3 Dr. F. R. Kreutzwaldi Memoriaalmuuseum
3 TÜ Ajaloomuuseum
3 TÜ Klassikalise Muinasteaduse Muuseum
3 4 Eesti Kunstimuuseum
3 4 Eesti Rahva Muuseum
3 4 O. Lutsu kihelkonnakoolimuuseum
3 4 Tallinna Linnamuuseum
3 4 Saaremaa Koduloomuuseum
3 4 Narva Koduloomuuseum
3 4 Eesti Rahvusraamatukogu
3 4 Eesti Akadeemiline Raamatukogu
3 4 Eesti Ajalooarhiiv
3 4 Läti Riiklik Ajaloomuuseum
3 4 Läti Rahvusraamatukogu /
Latvijas Nacionālā Bibliotēka
3 4 Petseri kloostri raamatukogu
3 4 Moskva RÜ Raamatukogu /
«b, kbjntf VUE
3 4 Ukraina TA Raamatukogu /
«b, kbjntf EFY
3 4 Lvovi Rahvusmuuseum /

Lviv National Museum

3 4 K. S. Kekelidze nim. Käsikirjade Instituut /

Institute of Manuscripts K. S. Kekelidze

4 Tartu Ülikool

4 Tartu Kunstikool

4 Tallinna Kunstiülikool

4 Valgevene TA Raamatukogu /

⟨b,kbjntrf <FY

4 Bulgaaria Rahvusraamatukogu /

Yfhjlyf ,b,kbjntrf Rbhbk b Vtnjlbq

4 Kaasani Ülikooli Raamatukogu /

⟨b,kbjntrf RE

4 Tveri Ülikooli Raamatukogu /

⟨b,kbjntrf NE

4 Markku Virolainen (vabakutseline, Soome, Piikkiö)

4 Carola Gertz (vabakutseline, Saksamaa, Lüneburg)

[Sisukord](#)

SUBJECTS OF RESEARCH AT TARTU UNIVERSITY LIBRARY RESTORATION DEPARTMENT

Viiu Klement

Summary

During the 25 years of its activities, Restoration Department has faced tasks involving great responsibility. Let us take a look at them in the logical-chronological sequence of the formation and development of the department.

The main tasks of Restoration Department are the continual monitoring of preservation conditions in depositories, and the recording of data; cleaning, binding, conserving and restoring, i.e. preventive care, stopping or eliminating the effects of damage on the storage items. Success in these tasks rests on the close connection of theoretical-methodological research and practical activities; the constant modernising of equipment and materials, optimizing the use of workrooms according to the new needs in protection of our riches. Our progress rests on studying and working in other leading restoration centres, continuous advanced training in international structures — workshops, courses, summer schools. The improvement of professional skills is as necessary in this field of library work as in any classical library task, where it is taken for granted.

In postwar years the preserving problems in institutions possessing cultural riches were similar to a great extent — the lack of storage space, occasional buildings adapted to accommodate the depositories but absolutely unsuitable for storing and keeping purposes. The collections grew rapidly with the accumulation of ownerless property: documents were given to the archives, art collections and ethnographic items to the museums, books to the libraries. We can recall, for example, the collection of books taken to Tartu University Library that was later located in the church on Sõbra Street — practically every item of this collection has needed the care of all three sections of the Restoration Department. The main collections of our library, though in active circulation, have also been without special care for decades. Since the foundation of the library the protection of books has mainly meant taking care of the bindings.

In the 1950s, there were very few librarians familiar with international book protection requirements, if any at all. The whole cultural situation in Estonia was quite unfavourable and the idea of conservation and restoration as extremely necessary fields of work, had not yet taken shape. Only in the middle of the 1970s, due to the activities and promotion-work of Tartu University Library conservators, the groups of conservators were created in other Estonian institutions as well.

To better arrange the care and protection as well as restoration of the riches of Tartu University Library it was necessary, besides practical activities, to carry out research in these fields and improve the knowledge and skills of the staff at the greater restoration centres of the Soviet Union: in Leningrad, Moscow, Lithuania, Armenia, the Ukraine. It was also possible to get a glimpse of Polish and German conservators' work, and their relatively good equipment and materials used in restoration (see fig. 1).

In the course of everyday work there rose the necessity to dispute upon some problems, to make more thorough investigation, to introduce the problems and work results to colleagues and general public.

The bibliography of research and methodological work is appended to the paper. The first article was published in 1967; there are 157 titles under 7 subdivisions on the list, it contains only the works by Tartu University Library Restoration Department staff. The authors' names are given in bold type, typical bibliographic abbreviations are used, RAR stands for the collection of articles "Book — Time — Restoration".

It must be noted that one of our conservators' main tasks has been to propagate new ideas of protecting, conserving and restoring cultural riches, stressing the necessity of these activities

(see subdivisions I–III of the bibliography). Unfortunately the preserving conditions and the state of collections in many Estonian institutions holding documents and other cultural riches are far from satisfactory. I am sorry to say it holds to Tartu University Library as well, because old risks remain — the effects of damage caused to the materials by earlier bad preserving conditions deepen with the increase in air pollution. The bad quality of materials (paper, leather and other binding materials) in their turn accelerate negative processes. We cannot forget that among the so-called traditional damage, the air pollution is a new factor and its actual effect on different materials is still under investigation. In addition, it is necessary to be ready to fight disasters, cataclysms and vandalism. Especially the latter is incalculable in its results.

The analysis presented by Kersti Jalas covering two periods — postwar period and the years 1982–1992 — based on archival data gives a thorough survey about the preserving conditions and maintenance. Surveys like that are valuable in judging the state of collection in the future.

The biologists of our department Elli Kool and Kurmo Konsa (in collaboration with U. Kokassaar) have discussed preserving conditions, damages and different possibilities to eliminate the effects of damage. The 20 years that separate their investigation explain the use of different research methods. Interesting are the investigations into the state of collections at different times by Naresh Mody and Kurmo Konsa. The monitoring of preserving conditions and the state of collections will always be on the agenda. Architectural-operational shortcomings of our library building require competent re-projecting and elimination.

Paper (subdivision IV on the list) — technology, composition, neutralization, restoration with pulp — has deserved thorough research. Numerous are the treatments of particular problems — the effect of inks, dyestuffs and letterpress on paper, watermarks, vegetable dyes etc. In several subjects Docent Tullio Ilomets has offered efficient guidance. The problems of conserving and restoring manuscripts, maps, engravings have also been discussed.

Subdivision V presents works on conserving and restoring leather and parchment bindings. The history of bindings, their construction, style, decoration elements as well as the effects of damage on different parts of bindings have been thoroughly researched. In this field of work our department became a leading group in Estonia; the method of treatment worked out here includes thorough description of binding and its damages, all data are carefully registered before the actual process of restoration starts. Our fundamental rule has always been to choose a method of restoration that does not endanger the binding and preserves even the smallest details of the original. Our special aim has always been to preserve the original and avoid reconstructions.

Articles in subdivisions VI, VII inform the public about our activities and aims.

The preserving of photos and audiovisual materials in our building is a subject awaiting investigation.

Subdivision VIII gives the titles of articles and publications accomplished on the initiative of our library and people who arrange research into the history of science in Estonia. These works deal with the history of Tartu University and its library.

In this subdivision is also listed the book of memoirs by Juhan Tork "Wanderer, stop!" (Toronto, 1993) based on 3 sources: Juhan Tork's records in the Estonian Historical Archives, his personal archives in Toronto and the recordings of recollections.

The subdivision IX contains mainly articles on art by Kurmo Konsa and on the Spanish language and culture by Ricardo Mateo Durand (prefaces, commentaries). R. Mateo is the only person in the department who has often given his clear opinion on many a peculiar situation in society.

The last subdivision lists the publications of the department, where seven volumes of "Book — Time — Restoration" are the results of long-time hard labour.

ÕHU KLIMATOLOOGILINE JA MIKROBIOLOOGILINE SEIRE RAAMATUKOGUS

Kurmo Konsa, Urmas Kokassaar, Mari Siiner

Inimkond on kogu oma ajaloo kestel kogunud ja säilitanud informatsiooni. Trükisõnas ja audiovisuaalsetele materjalidele talletatud teadmised on rahva kultuuripärand, mis vajab kaitsmist ja säilitamist. Raamatukogud moodustavad väga olulise osa ühiskonna infosüsteemist, ajaloolisest ja kultuurilisest mälust. On selge, et ainult infokandjate, olgu nendeks siis trükised, mikrokaardid või magnetoptilised kettad, füüsiline säilimine tagab teabe olemasolu tulevikus.

1. [Säilikute hoiurezhiim raamatukogus](#)
2. [Säilikutele sobivad keskkonnatingimused](#)

- 2.1. [Temperatuur ja õhuniiskus](#)
- 2.2. [Valgustus](#)
- 2.3. [Saasteained](#)

3. [Keskkonnatingimuste seire põhimõtted](#)

- 3.1. [Temperatuur ja õhuniiskus](#)
- 3.2. [Valgustatus](#)
- 3.3. [Saasteained](#)
- 3.4. [Mikroseened](#)

4. [Õhu klimatoloogilise ning mikrobioloogilise seire süsteem](#)

[Kirjandus](#)

1. Säilikute hoiurezhiim raamatukogus

Raamatukogudes säilitatakse väga erinevat tüüpi dokumente — raamatuid, käsikirju, kaarte, fotosid, diskette, kompaktplaate jne. Erinevad materjalid, millest säilikud koosnevad, on keskkonnatingimuste suhtes erineva tundlikkusega. Küllaltki keeruline on luua selliseid tingimusi, mis ühtviisi hästi sobiksid kõikidele materjalidele. Sageli on ainsaks lahenduseks erinevate keskkonnatingimustega hoiuruumide kasutamine, mis on aga jällegi tehniliselt küllaltki komplitseeritud.

Hoiurezhiimi tagamine peab algama keskkonnatingimuste analüüsist, mille käigus tuleb lahendada järgmised probleemid.

1. Millised on säilitatavad materjalid ning millised tingimused on neile sobivaimad?
2. Keskkonnatingimuste mõõtmise organiseerimine ja mõõtmistulemuste analüüs.
3. Milline on olukord ning mida tuleks selle parandamiseks ette võtta?

2. Säilikutele sobivad keskkonnatingimused

2.1. Temperatuur ja õhuniiskus

Säilikute keemilise stabiilsuse seisukohalt on seda parem, mida madalamal temperatuuril neid hoitakse. Enamlevinud soovituslikud hoiutemperatuurid vahemikus 16–20°C võtavad arvesse ka samades ruumides töötavate inimeste vajadusi. Kui tegemist on ainult hoiuruumiga, võib temperatuur olla ka madalam. Üldine reegel on järgmine: mida külmem ja lähemal niiskuse alampiirile (30–40%), seda parem materjalidele. Säilikute hoidmisel madalamal

temperatuuril, võrreldes kasutusruumi temperatuuriga, tuleb neid temperatuuride ühtlustamiseks lasta aklimatiseeruda.

Viimased uurimused on näidanud, et säilivuse seisukohalt sobib pabermaterjalidele seni arvatust madalam suhteline õhuniiskus. Paberi seisund on kõige stabiilsem, kui suhteline õhuniiskus on vahemikus 30–40%. Pärgamendile sobib suhteline õhuniiskus vahemikus 30–50%. Kõige stabiilsem on pärgament 30%-lise suhtelise õhuniiskuse juures [7].

Temperatuur ja suhteline õhuniiskus peavad olema võimalikult püsivad. Just õhuniiskuse kõikumised mõjuvad materjalidele väga halvasti, temperatuuri stabiilsus on, võrreldes õhuniiskuse stabiilsusega, vähemoluline. Tuleb aga silmas pidada, et õhu suhteline niiskus sõltub otseselt temperatuurist. Kliimaseadmeid ei tohi mitte mingil tingimusel lülitada tööpäeva lõpul või puhkepäevadeks välja. Temperatuuri maksimaalne lubatud triiv (aeglane kindlasuunaline muutumine) on 3°C ja suhtelisel õhuniiskusel 3% kuus.

Fotomaterjalide lühiajalisel (kuni 10 aastat) säilitamisel on lubatavaks maksimumtemperatuuriks +25°C ning soovitatav õhuniiskuse vahemik 20–50%. Pikemaajalise säilitamise korral on nõuded keskkonnatingimuste suhtes rangemad ning erinevad sõltuvalt säilitatavast materjalist.

Klaasplaadid (albumiin-, kolloid- ja z elatiinemulsioon) — temperatuur mitte üle 20°C, suhteline õhuniiskus 20–50%, soovitatav alla 40%.

Atsetaat- ja polüesterfilmid (must-valged) — temperatuur mitte üle 21°C, suhteline õhuniiskus mitte üle 50%. Kehtib seaduspärasus, et mida kõrgem on temperatuur, seda madalam peab olema õhuniiskus.

temperatuur °C	õhuniiskus %
21	20–30
15	20–40
10	20–50

Värvifilmide korral on soovitatav temperatuur 20°C ning õhuniiskus mitte üle 30 %.

temperatuur °C	õhuniiskus %
2	20–30
-3	20–40
-10	20–50

Fotopaberi korral on sobivaks säilitustemperatuuriks 15–25°C, igal juhul mitte üle 30°C. Sobiv õhuniiskuse vahemik on 30–50%, mitte üle 60%.

Fotodokumentide pikemaajalisel säilitamisel hoitakse neid õhu ja veekindlalt suletud alumiinium- või polüetüleenümbristes temperatuuridel -18– -20°C. Dokumendi niiskusesisaldus viiakse säilitamiseks valitud niiskusetasemele, seejärel paigutatakse säilik kaitseümbrisesse, suletakse õhukindlalt ning asetatakse külmikusse. Ajavahemik, mille jooksul saabub dokumendi tasakaaluline niiskusesisaldus keskkonnaga, sõltub materjalist, dokumendi suurusest, ümbrise olemasolust ning temperatuurist. Filmilindi korral on see aeg ligikaudu 90 minutit, 16 mm rullfilmi korral 3 nädalat ning 35 mm rullfilmil 4 nädalat. Kui film on metallist karbis, pikendab see niiskuse ühtlustumise aega mõne kuuni, ning spetsiaalselt suletud ümbriste korral võtab see aega kuni üks aasta. Sellisel viisil säilitatavate dokumentide kasutamisel ei tohi ümbriseid avada enne, kui dokumendi temperatuur on võrdsustunud välisõhu temperatuuriga. Temperatuuride ühtlustumine võtab maksimaalselt aega kuni üks päev [1].

Kui säilitatakse koos uusi ja vanu fotomaterjale, tuleb arvestada asjaolu, et uutele materjalidele sobiv madal õhuniiskus võib põhjustada emulsioonihihtide eraldumise vanematelt fotomaterjalidelt, eriti klaasplaatidelt.

2.2. Valgustus

Kuna igasugune valguskiirgus mõjub materjalidele kahjustavalt, tuleks säilikuid hoida valguse käes nii vähe kui võimalik. Dokumente, mida parasjagu ei kasutata, tuleb säilitada pimedas hoidlas või siis valgust mitteläbilaskvates karpides.

Akvarellide, graafika, käsikirjade ja muude tundlike materjalide korral on tungivalt soovitatav hoida neid pimedas, lubatud valgustustugevus on mitte üle 50 luks. Teiste pabermaterjalide korral on lubatavaks valgustustugevuseks 50–

150 luksi ning kasutamisel piiratud aja jooksul 300–600 luksi. Väga valgustundlikud materjalid võivad saada aastas maksimaalselt 50 000 luks-tundi (lx h) valguskiirgust ja vähemtundlikud kuni 200 000 luks-tundi. Luks-tunnid leitakse valgustustugevuse ning valguse käes olnud aja (tundides) korrutamisel. Ultravioletse komponendi osa ei tohiks ületada 75 µw/l kohta. Valgusallikate soojusliku toime ärahoidmiseks tuleb jälgida, et nad ei asetseks riulitele liialt lähedal.

Värvitud ning maalitud nahk ja pärgament on eriti tundlikud valguse toime suhtes. Intensiivse valguskiirguse tulemusena pleekuvad värvid väga kiiresti. Nahale sobiv valgustugevus on 150 luksi ja värvitud nahale 50 luksi. Pikemaajalisel säilitamisel on nahka ja pärgamenti parem hoida pimedas [4].

Fotomaterjale säilitatakse pimedas. Fotodele lubatav valgustatus on 30–100 luksi. Värvusmaterjalid on olulisemalt valgustundlikumad kui mustvalged materjalid.

2.3. Saasteained

Nii saasteainete sisalduse mõõtmine hoidlate õhus, kui, veelgi enam, selle kontrollimine on küllaltki keerulised ettevõtmised.

Arhiivide, raamatukogude ja muuseumide õhu peamistele saasteainetele on kehtestatud piirnormid, mis säilikutel osas on tunduvalt rangemad, võrreldes inimestele kehtestatud normidega. See on seotud gaasiliste saasteainete kahjustava toime kumulatiivsusega — ka väikeste koguste poolt esilekutsutud kahjustused summeeruvad ajas ning kiirendavad lõpptulemusena oluliselt vananemisprotsesse.

Toome järgnevalt ära peamistele saasteainetele kehtestatud piirnormid raamatukogude õhus [7]:

µg/m ³	
SO ₂	1–10
NO _x	5–10
O ₃	2–25

3. Keskkonnatingimuste seire põhimõtted

Keskkonnatingimuste seire raamatukogudes tähendab järgmiste faktorite pidevat jälgimist:

- õhu temperatuur ja suhteline niiskus,
- gaasiliste saasteainete sisaldus õhus,
- õhu tolmusisaldus,
- mikroorganismide sisaldus õhus,
- valgustuse tase ruumides.

Keskkonnatingimuste monitoring annab ülevaate olemasolevatest tingimustest ning nende võimalikust toimest arhivaalidele. Andmed hoidlate olukorra ning seda mõjutavate tegurite kohta on aluseks keskkonnaseisundi parandamise planeerimisele.

3.1. Temperatuur ja õhuniiskus

Temperatuuri ja õhuniiskuse mõõtmiseks kasutatakse mitmesuguseid erinevaid seadmeid. Temperatuuri mõõtmine tavaliselt probleeme ei tekita. Keerulisem on suhtelise õhuniiskuse mõõtmine ning seda just seetõttu, et hügromeetrid on väga erineva mõõtetäpsusega. Kasutatava niiskusemõõtja viga võiks olla 2–3%, mitte mingil juhul suurem kui 5%.

Tänapäeval on väga levinud portatiivsed, digitaalse näiduga niiskus- ja temperatuurimõõturid. Need on hõlpsalt käsitsetavad ning lihtsad kalibreerida. Kalibreerimine on vajalik, sõltuvalt hügrotermomeetri tüübist, iga paari kuu kuni poole aasta tagant. Välja on töötatud ka statsionaarsetel anduritel põhinevad, arvuti poolt juhitud temperatuuri- ja niiskusemõõtmise süsteemid.

Temperatuuri ja eriti õhuniiskuse mõõtmisel tuleb arvestada asjaolu, et mikrokliima võib oluliselt erineda ka ühe ruumi piires sõltuvalt küttekehast, akende olemasolust, õhu liikumisest jne. Samuti võib õhuniiskus olla kõrgem suletud kappides ning ümbristes.

Temperatuuri ja suhtelise õhuniiskuse mõõtmine on iseenesest lihtne protseduur. Saadud andmete analüüsimine on aga märksa keerukam. Kõige lihtsamal kujul esitatakse mingi mõõteperioodi andmed graafiliselt, leitakse maksimaalsed ja minimaalsed väärtused ning temperatuuri ja õhuniiskuse kõikumise ulatus. Tunduvalt keerulisem on hinnata temperatuuri ja õhuniiskuse koosmõju säilitatavate materjalide elueale. Selleks on välja töötatud kaks spetsiaalset indeksit: **säilitusindeks** (PI), mis iseloomustab püsiva temperatuuri ja õhuniiskuse kombinatsiooni mõju arhivaalide keemilise lagunemise kiirusele, ning **kaalutud säilitusindeks** (TWPI), mis iseloomustab pidevalt muutuva temperatuuri ja õhuniiskuse kumulatiivset mõju materjalide keemilisele lagunemisele [5].

3.2. Valgustatus

Valgustatust mõõdetakse **luksmeetriga**, mis koosneb pooljuht-fotoelemendist, selle fotovoolu mõõtvast, luksides gradueeritud mikroampermeetrist ja fotoelemendi ette asetatavatest optilistest lisaosadest. Mõõtmisel tuleb luksmeeter asetada täpselt sinna kohta, kus me valgustatust soovime teada, näiteks mingi objekti juurde, temaga samale tasapinnale. Valgustatust mõõdetakse antud ruumi tüüpilistes ning kõige tugevamini valgustatud osades. Mõõtmistel kasutatava luksmeetri mõõtepiirkond peab olema vahemikus 50–2500 luksi. Ligikaudselt on valgustatust võimalik mõõta ka sisseehitatud valgusmöödikuga varustatud fotoaparaadiga. Ultraviolettkiirgust mõõdetakse ultraviolettmeteriga (levinuum on Crawfordi monitor), mis mõõdavad ultraviolettkiirguse osa üldisest kiirgusest.

Otseselt valguse poolt tekitatud kahjustuste hindamiseks on väga sobivad nn. **sinise villa standardkaardid** (Blue Wool Standard). Kaart koosneb kaheksast siniseks värvitud villanäidisest, mis on erineva valgustundlikkusega. Esimene villaproov on valgusele kõige tundlikum ning kaheksas jällegi kõige vastupidavam. Teise proovi pleekumine võtab kaks korda nii palju aega kui esimese proovi pleekumine, kolmanda näidise pleekumine võtab jällegi kaks korda kauem aega kui teise näidise pleekumine jne. Valguse mõju hindamiseks kaetakse pool kaarti valgust mitteläbilaskva kattega ning asetatakse kaart uuritavasse ruumi. Iga paari nädala tagant võrreldakse valguse käes ning pimedas olnud näidiseid ja leitakse, kui palju aega kulub iga näidise pleekumiseks. Sinise villa kaardid iseloomustavad otseselt valguse kahjustavat (pleegitavat) toimet materjalidele [4].

3.3. Saasteained

Saasteainete leidumist ning kontsentratsioone õhus mõõdetakse mitmesuguste mõõteriistadega. Lihtsamateks on indikaatoritorud ja kolorimeetrilised kaardid. Indikaatoritoru kujutab endast teatud sorbendiga täidetud klaastoru, läbi mille imetakse õhku. Vastavalt saasteaine kogusele õhus muutub sorbendi värvus. Indikaatoritorud on olemas vääveldioksiidi, lämmastikdioksiidi, osooni, formaldehüüdi ning mitmesuguste orgaaniliste hapete mõõtmiseks. Kolorimeetrilised kaardid põhinevad samuti vastava värvaine värvuse intensiivsuse sõltuvusel saasteaine kogusest õhus. Täpsemate tulemuste saamiseks kasutatakse spetsiaalseid kromatograafilisi meetodeid [6]. Ligikaudselt on võimalik õhu saastatust hinnata, tuginedes välisõhu vastavatele näitajatele. Informatsiooni saamiseks tuleks pöörduda keskkonnakaitse laboritesse.

3.4. Mikroseed

Mikroseed esinevad praktiliselt kõikjal — pinnases, maapinnal, õhus, vees, taimedel ja loomadel. Hoidlatesse satuvad mikroseed välisõhu, saabuvate dokumentide ja inventari ning inimestega. Teatud kliimaatiliste tingimuste olemasolul arenevad mikroseed ka hoidlates säilitatavatel dokumentidel, sisustusel, ehitusmaterjalidel, põhjustades nii õhu sekundaarse saastumise. Säilike peamiseks saasteallikaks mikroseedentega ongi ümbritsev õhk. Erinevused seente liigilises koosseisus ning nende hulgas õhus erinevate piirkondade vahel on tingitud geograafilistest ning kliimaatilistest faktoritest. Mikroseedi on õhus kõikidel aastaegadel. Parasvöötmes on siiski märgatavad kõikumised sõltuvalt aastaajast. Talvel, eriti pideva lumikatte korral on õhus mikroorganisme vähe, seevastu suvel ja sügisel (maist oktoobrini) on mikroorganisme õhus palju.

Hoonetes sõltub mikroseedi hulk õhus järgmistest teguritest:

- mikrokliima (õhuniiskus, temperatuur),
- välisõhu mõju, ventilatsioon,
- inimeste kohalolek ja tööpetsiifika,
- säilitatavad materjalid.

Hoonetes on enamlevinud mikroseedid perekondadest *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Aureobasidium*, *Botrytis*. Hoidlate mükofloora kujunemise allikad võivad olla vägagi erinevad, ometigi on paberimaterjalidele omane küllaltki kindel mikroseedi liigiline koosseis. Paberilagundajad mikroseedid on levikut kosmopoliidid ning esinevad praktiliselt kõikides hoidlates, sõltumata geograafilisest asendist. Kliimaatilised tingimused ei avalda mükofloora kooslustele erilist mõju, kuna tänu kütte- ja ventilatsioonisüsteemide olemasolule on hoidlate keskkonnatingimused küllaltki sarnased. Looduslik seenefloora osaleb arhivaalide seenekoosluste kujunemisel valikuliselt. Mitmed looduses suhteliselt harva esinevad mikroseedi liigid levivad hoidlates laialdaselt. Konkreetsetel

seenkahjustustega objektil esineb tavaliselt mitte rohkem kui kümnekond mikroseeneliiki ning domineerivaiks on reeglina üks-kaks liiki. Sõltuvalt komplekteerimise allikatest, säilitatavate materjalide iseloomust, säilitustingimustest minevikus ja tänapäeval erinevad üksikud objektid, kogud, ruumid ja hooned üksteisest mikroseenite liigilise koosseisu poolest.

Kahjustatud materjalidelt satuvad mütseelitükid ja spoorid õhku ning sealt omakorda teistele säilikutele. Hoidlates toimub pidevalt seenespooride vahetus õhu ja säilikute vahel, seetõttu langebki õhu ja säilikute mükofloora arvukus ning liigiline koosseis küllaltki suurel määral kokku. Mikroorganismide hulga määramiseks õhust kasutatakse erinevaid meetodeid, mis põhinevad kas mikroorganismide kultiveerimisel vastavatel söötmetel või siis rakkude otsesel loendamisel mikroskoobi abil. **Lihtsadestamisel** eksponeeritakse söötmega Petri tasse avatult õhu käes kindla aja jooksul. Mikroorganismid sadenevad õhust söötme pinnale. Seejärel tassid inkubeeritakse ning söötmeplaadil kasvanud kolooniad loendatakse. Eeldades, et ühest rakust moodustub üks koloonia ning teades õhu kogust, millest mikroorganismid söötmele sadestati, saab välja arvutada mikroorganismide hulga 1m^3 õhus. Arvutused näitavad, et 100cm^2 suurusele söötmeplaadile sadeneb 5 minuti jooksul ligikaudu niisama palju mikroorganisme, kui neid on 10 liitris seisvas õhus. Proovide võtmiseks kasutatakse ka erinevaid seadmeid, mis aspireerivad kindla koguse õhku söötmeplaadi pinnale (impaktorid) või vedelikku (vedelikimpaktorid). Mikroorganismide hulk väljendatakse kolooniaid moodustavate ühikutena ühe kuupmeetri õhu kohta (CFU/ m^3). Erinevate mikroorganismide hulga määramiseks kasutatakse erinevaid söötmeid. Proovide kultiveerimisel põhinevate meetodite korral hinnatakse valesti nende mikroorganismide hulka, kes antud söötmel ei kasva või kasvavad väga aeglaselt. Sellest puudusest on vaba filterloendamise meetod, mille korral imetakse õhku läbi z elatiin- või tselluloosfiltrite. Mikroorganismide hulk määratakse otsesel loendamisel mikroskoobi all.

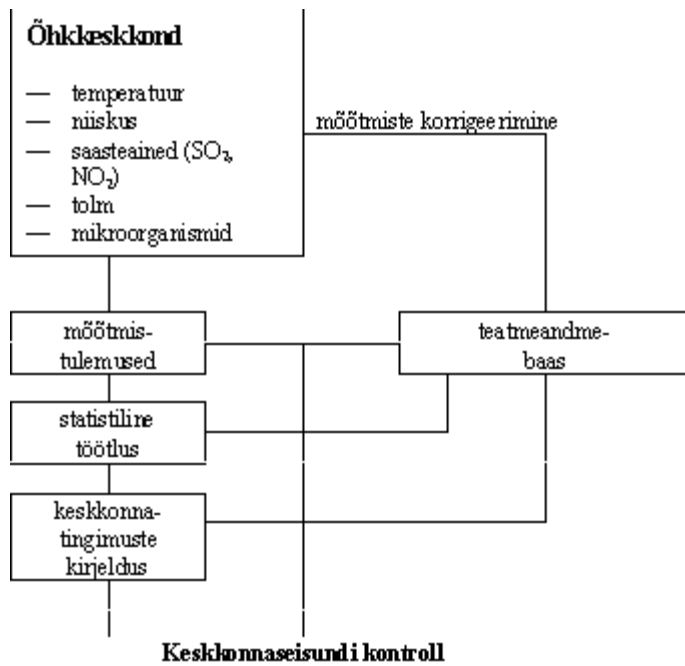
4. Õhu klimatoloogilise ning mikrobioloogilise seire süsteem

Kõik raamatukogudes säilitatavad materjalid asetsevad õhkeskkonnas, millega on ühel või teisel määral seotud enamik vananemisprotsesse mõjutavatest teguritest. Materjalide temperatuur ja niiskusesisaldus sõltuvad otseselt õhu kliimaatilistest parameetritest. Paberi ja naha koostisosi mõjutavad õhus leiduvad saasteained (SO_2 , NO_x , O_3). Tolmu kogunemine kiirendab materjalide vananemist tänu abrasiivsele ning keemilisele toimele. Ruumide õhk sisaldab alati biokahjustusi esilekutsuvate bakterite ja mikroseenite spore ning eoseid. Biokahjustused tekivad aga ainult sellisel juhul, kui keskkonnatingimused, eelkõige õhu suhteline niiskus, on mikroorganismide kasvuks ja arenguks soodsad. Mikroorganismid ei kahjusta mitte ainult kogusid, hoidlasisustust ja hooned, vaid nad on ohtlikud ka inimeste tervisele, sest võivad kutsuda esile allergiaid ning nakkushaigusi.

Raamatukogude ning arhiivide kogude seisundit mõjutavate tegurite tundmine võimaldab hinnata kogusid ähvardavaid ohtusid ning võimalusi nende ennetamiseks. Keskkonnaseisundi kontroll raamatukogu hoidlates rajanebki õhu füüsikalisel, keemilisel ning bioloogilisel seirel. Kirjeldatavat õhu seiresüsteemi (joonis) väljaarendamist alustati Tartu Ülikooli Raamatukogus 1992. aastal.

Seiresüsteemis on viis põhiparameetrit:

1. õhutemperatuur,
2. õhu suhteline niiskusesisaldus,
3. SO_2 ja NO_x kontsentratsioon õhus,
4. õhu tolmusisaldus,
5. mikroorganismide hulk õhus.



Joonis. Raamatute õhkkeskkonna monitooringu põhimõtteline skeem

Õhutemperatuuri ja suhtelise niiskusesisalduse mõõtmiste organiseerimisel on oluline arvestada ruumide mikrokliimaatilisi eripärasid. Eriti õhu suhteline niiskusesisaldus võib ühe ruumi piirides küllaltki oluliselt kõikuda. Sõltuvalt kliimaatilisest situatsioonist tuleb õhutemperatuuri ja suhtelist niiskust mõõta üks või kaks korda ööpäevas.

Õhutemperatuuri ja suhtelise niiskusesisalduse aruanded peaksid sisaldama järgmist informatsiooni:

Ruum:

Mõõtmiste aeg:

Mõõtmiste arv:

TEMPERATUUR

keskmine

minimaalne, maksimaalne., variatsioon

päevade arv, millal temperatuur oli:

optimaalne

madalam

kõrgem

SUHTELINE ÕHUNIISKUS

keskmine

minimaalne, maksimaalne, variatsioon

päevade arv, millal suhteline õhuniiskus oli:

stabiilne

kuiv

niiske

Uuringud on näidanud, et **gaasiliste saasteainete** kontsentratsioonid hoonete sees moodustavad 50–100% gaaside vastavast tasemest välisõhus. Erandi moodustab NO, mille hoonetesisene kontsentratsioon on harilikult kõrgem, võrreldes välisõhuga [2].

Saasteainete kontsentratsioonide hindamisel kasutati keskkonnakaitse laborite andmeid saasteainete hulga kohta välisõhus. Tartu linna õhus olid ajavahemikul 1993–1994 vääveldioksiidi keskmised kontsentratsioonid vahemikus 30–70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ning lämmastikdioksiidi keskmised kontsentratsioonid vahemikus 30–50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ õhus. 1995. aastal olid lämmastikdioksiidi kuu keskmised kontsentratsioonid 15–26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja vääveldioksiidi kuu keskmised kontsentratsioonid 15–46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Seega võib õhu saastatus küllatki olulisel määral mõjutada raamatukogumaterjalide vananemise kiirust.

Õhu **mikrobioloogilised analüüsid** teostati Krotovi aparaadi abil, kasutades aspireerimist tardsöötme pinnale. Õhust määrati järgmised mikrobioloogilised näitajad: mikroorganismide üldine arvukus kalapeptooni ja õllevirde seguagaril, proteolüütilise aktiivsusega mikrosete arvukus Czapek-Doxi piimagaril ja tsellulolüütilise aktiivsusega mikrosete arvukus Czapek-Doxi karboksümetüülselluloosiga söötmel [3]. Kaks viimast ökoloogilist rühma olid valitud lähtuvalt raamatukogu ruumide mikrofloora spetsifikast (mikrosete kui hoiustavate materjalide biokahjustajad). Uuringud viidi läbi Tartu Ülikooli Raamatukogus 11 statsionaarses proovivõtu punktis. Uuritud ruumid võib jaotada kolme rühma — hoidlad, tööruumid ning üldkasutatavad ruumid.

Mikroorganisme leiti kõikide uuritud ruumide õhust. Hoidlatest on kõige enam saastatud C-korruse hoidlad, kus mikroorganismide üldhulk (1000–2400 CFU/ m^3) ning seenesporide hulk (400–1200 CFU/ m^3) olid kõrged (diagramm 1). Seenesporide hulk õhus varieerus tugevasti sõltuvalt vaatlusajast.

B-korruse hoidlates on mikroorganismide maksimumarv vahemikus 800–1600 CFU/ m^3 ning seenesporide arv ulatub kuni 850 CFU/ m^3 (diagramm 2).

A-korruse hoidlates on mikroorganismide maksimumarv vahemikus 800–1300 CFU/ m^3 ning seenesporide maksimumarv 400–500 CFU/ m^3 (diagramm 3).

Käsitajade ja haruldaste raamatute hoidlas on mikroorganismide maksimumarv ligikaudu 4000 CFU/ m^3 ning mikrosete spooride arv 400 CFU/ m^3 (diagramm 4).

Tööruumide õhu saastatus mikroorganismidega on otseselt seotud töö iseloomuga (desinfitseerimis- ja restaureerimistööd). Mikroorganismide üldhulk tööruumides oli keskmiselt 1000–2800 CFU/ m^3 ning mikrosete üldhulk ligikaudu 500 CFU/ m^3 .

Mikrosete spooride kontsentratsioonid õhus üle 500 CFU/ m^3 võivad põhjustada tervisehäireid nii töötajatel kui ka külastajatel. Ligikaudu 15% hoidlatest võetud proovidest ületavad selle näitaja (diagramm 5).

Kui hoonete õhus mõõdetud mikrosete kontsentratsioonid ületavad oluliselt välisõhu tasemeid ning sellega kaasneb kõrge suhteline õhuniiskus, siis osutab see mikrosete arengule hoonetes. Koos kliimatingimuste kontrolliga võimaldab mikrobioloogiline seire identifitseerida raamatute säilitamisele kahjulikult toimivaid muutusi keskkonnas. Veelgi enam, meetod võimaldab hinnata õhu ja esemete desinfitseerimise tulemusi.

Eesti Rahvusraamatukogus mõõdeti samaaegselt mikroorganismide sisaldusega ka ruumide tolmusust. Selleks kasutati tolumõõtmise seadet AZ-5. Mõõdeti tolmuosakesi diameetriga 0,5 mm ja 5,0 mm. Tolm osakeste diameetriga kuni 0,5 mm on nn. bioloogiliselt aktiivne tolmu, mis on põhiline mikroorganismide kandja õhus.

Mikroorganismide hulga ja tolmususe võrdlev analüüs võimaldab määrata tolmu bioloogilise aktiivsuse. Tolmu bioloogiline aktiivsus näitab, milline osa õhus leiduvast tolmust (diameetriga 0,5 mm) kannab endaga mikroorganisme.

Mikroorganismide ja tolmu sisaldus ning tolmu bioloogiline aktiivsus Eesti Rahvusraamatukogu ruumides kahel mõõteperioodil on toodud tabelis.

Tabel. Mikroorganismide hulk, tolmusus ning tolmu bioloogiline aktiivsus (TBA) Eesti Rahvusraamatukogu ruumide õhus

--	--	--

Mõõtmiskoht	aprill 1994			juuli 1994		
	tolm	mikro- organismid	TBA	tolm	mikro- organismid	TBA
hoidla 3014	2000	166	0,08	2400	433	0,18
hoidla 3015	1800	300	0,16	2400	600	0,25
hoidla 3042	400	83	0,20	3000	83	0,02
hoidla 6020	500	366	0,70	3200	400	0,12
hoidla 6021	1200	350	0,29	2400	800	0,33
hoidla 8029	1700	416	0,24	3200	400	0,12
hoidla 8028	1000	388	0,38	2800	300	0,10
kataloogisaal	5000	833	0,16	3000	866	0,28
terrass	3600	1240	0,34	8000	1366	0,17
tööruum	1600	283	0,17	2200	1016	0,46
välisõhk	6000	–	–	3200	428	0,13
Keskmine	1981	431	0,31	3327	708	0,20

Tolmu bioloogiline aktiivsus on vahemikus 0,027–0,46, seega 2,7-46% tolmuosakestest võivad olla mikroorganismide kandjateks. Hoidlates, kus on piisav õhu tsirkulatsioon ja minimaalne inimtegevus, on õhus vähe tolmu ja mikroorganisme ning tolmu bioloogiline aktiivsus on vahemikus 0,027–0,25. Tunduvat tolumususe ja tolmu bioloogilise aktiivsuse tõusu täheldati ruumides, kus puudub või on halb õhu tsirkulatsioon ning toimub aktiivne inimtegevus. Sellistes ruumides on tolmu bioloogiline aktiivsus vahemikus 0,16–0,46.

Kehtib lihtne reegel: mida rohkem on raamatukogu ruumides tolmu, seda enam on ka mikroorganisme. Statistilise analüüsi meetodite kasutamine võimaldab kirjeldada ja hinnata võimalikke seoseid mõõtmisandmete vahel.

Statistilise analüüsi lõppeesmärgiks on enamasti statistilise mudeli konstrueerimine, et ühe tunnuse käitumist teiste abil kirjeldada. Tunnustevaheliste seoste analüüsimiseks kasutatakse korrelatsioon- ja regressioonanalüüsi. Kahe tunnuse omavahelise lineaarse seose tugevust iseloomustab korrelatsioonikordaja (r). Korrelatsioonikordaja mikroorganismide hulga ja tolumususe vahel on 0,7321, mis näitab tugevat positiivset seost muutujate vahel.

Seost iseloomustab regressioonivõrrand

$$y = 151,4 + 0,15x,$$

kus y (funktsioonitunnus) tähistab mikroorganismide hulka 1m^3 õhus ning x (argumenttunnus) on tolmu kontsentratsioon 1m^3 õhus.

Ülaltoodud mudel kirjeldab 46,8% tunnuse "mikroorganismide hulk" hajuvust. Regressioonanalüüs võimaldab konstrueerida funktsionaalse mudeli ühe tunnuse prognoosimiseks teise tunnuse kaudu.

Kliimaatiliste ning mikrobioloogiliste tegurite toime sõltub hoiruumide iseloomust ning seal säilitatavatest materjalidest. Täiendavad andmed, mis seovad klimatoloogilised ja mikrobioloogilised uuringud kogude seisundiga, asuvad teatmeandmebaasis (joonis).

Teatmeandmebaas sisaldab üldandmeid ruumide (asukoht, suurus), kütte-, ventilatsiooni- ja konditsioneerimissüsteemide, niiskusolude, valgustuse, sisustuse, koristamise, kogude seisundi ning mõõtmise metodoloogia kohta.

Teatmeandmebaasis võivad andmed olla aruannete, eeskirjade, juhendite jne. kujul.

Infosüsteemide kasutamine võimaldab luua vastavaid andmebaase ning kasutada andmeid märksa täielikumalt kui varem. Andmete töötlemiseks on olemas standardised rakendusprogrammid.

Õhu klimatoloogiliste ja mikrobioloogiliste näitajate tundmine on oluline ülevaate saamiseks kogude seisundist ning raamatukogu keskkonna seisundi parandamise planeerimisel.

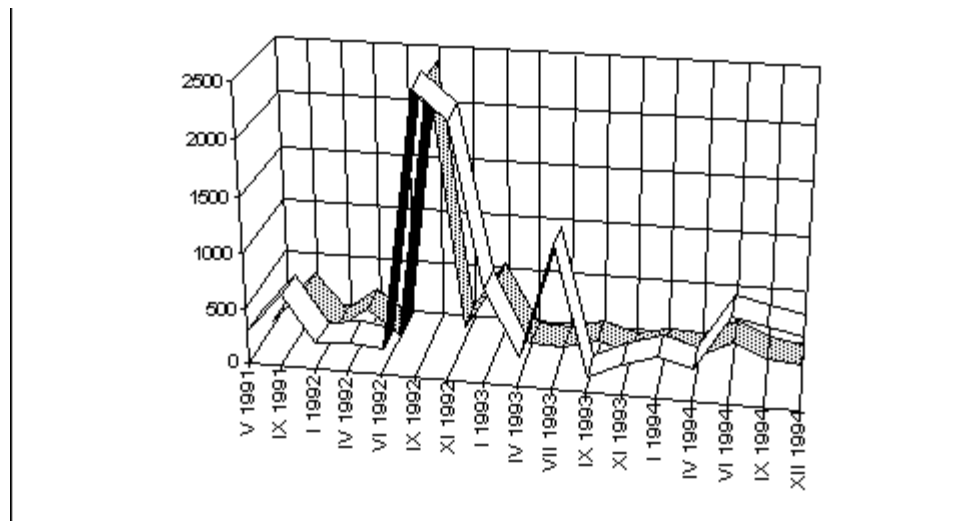


Diagramm 1. Mikroorganismide (hele) ja seenesporide (tume) üldhulk C-korruse hoidlate õhus

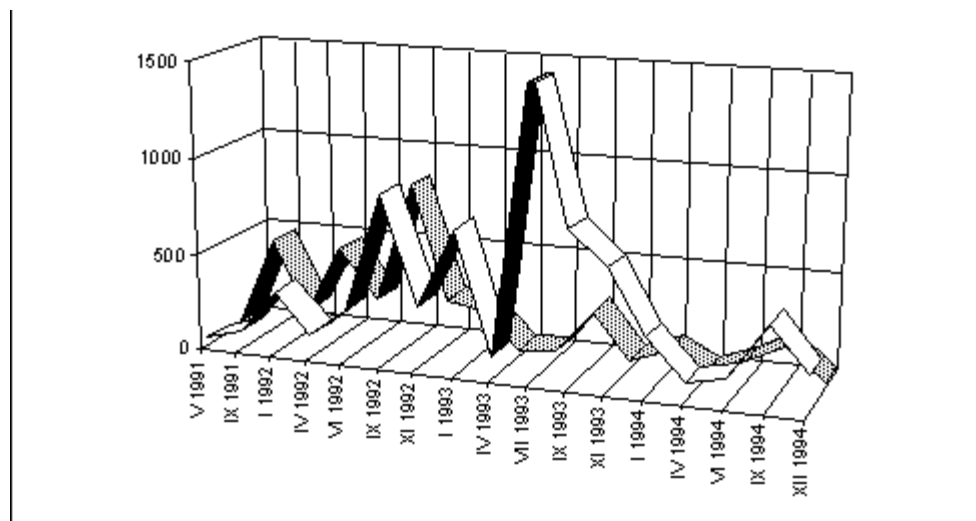


Diagramm 2. Mikroorganismide (hele) ja seenesporide (tume) üldhulk B-korruse hoidlate õhus

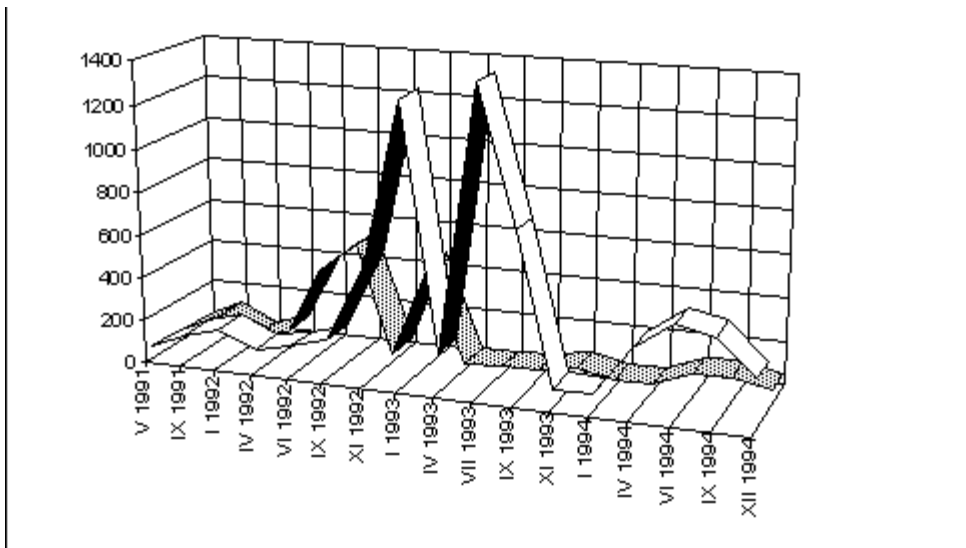


Diagramm 3. Mikroorganismide (hele) ja seenesporide (tume) üldhulk A-korruse hoidlate õhus

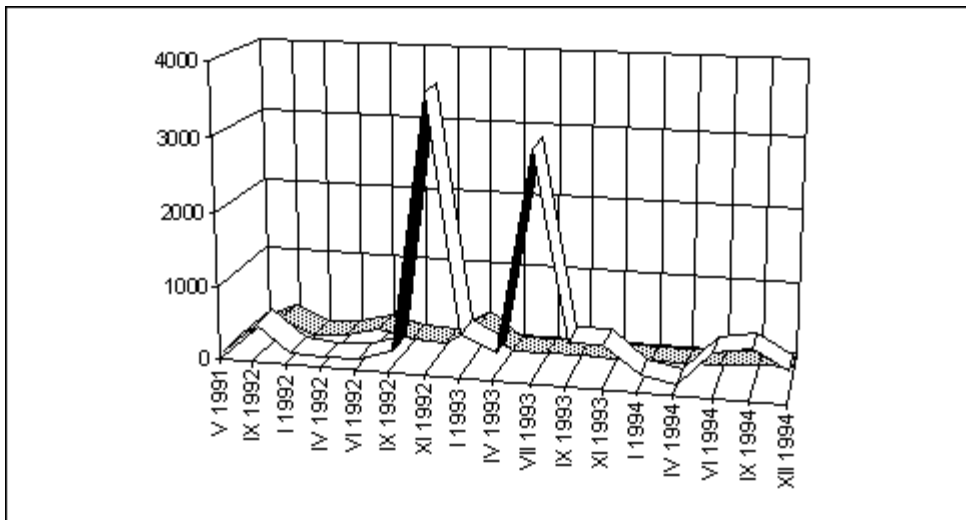


Diagramm 4. Mikroorganismide (hele) ja seenesporide (tume) üldhulk KHO hoidla õhus

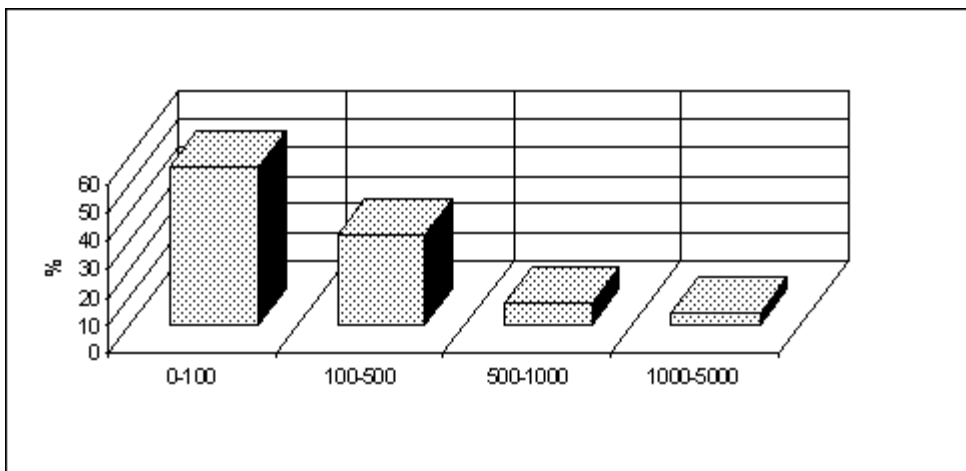


Diagramm 5. Hoidlate õhust võetud proovide jaotus seenesporide hulga järgi

Kirjandus

1. Archival storage of photographic materials. Syracuse; New York, 1995. 20 p. (Gaylord preservation pathfinder; 3.)
 2. Havermans, J. The effects of air pollutants on accelerated ageing of cellulose containing materials: Preliminary results of the project (STEP CT 90-0100) // Environment et conservation de l`é crit, de l`image et du son. Paris, 1994. P. 39-47.
 3. Konsa, K., Kokassaar, U. Microbiological contamination of air in Tartu University Library // Raamat — aeg — restaureerimine = Book — Time — Restoration. Tartu, 1995. Kd. 7. Lk. 14-26.
 4. Preservation of library and archival materials: A manual. Andover; Massachusetts, 1994. S. pag.
 5. Reilli, J., Nishimura, D., Zinn, E. New tools for preservation. S. I. : The Commission on Preservation and Access, 1995. 35 p.
 6. Torv, E. Õhu saastajad muuseumides // *Renovatum Anno* 1994. Tallinn, 1994. Lk . 43-44.
 7. Wilson, W. Environmental guidelines for the storage of paper records. Bethesda; Maryland, 1995. VII, 23 p. (NISO technical report; 1.)
-

[Sisukord](#)

THE CLIMATOLOGICAL AND MICROBIOLOGICAL MONITORING OF LIBRARY AIR

Kurmo Konsa, Urmas Kokassar, Mari Siiner

Summary

Library items are complex material objects, they may be composed of paper, cardboard, leather, parchment, cloth, adhesives, plastics, metals etc.

All materials degrade and only the rate of degradation is to a certain extent controllable. The purpose of good storage is to provide conditions which will minimize deterioration. Good storage is an essential prerequisite to any restoration programme as it stabilizes deterioration and allows measured long term remedial action.

The processes involved in the deterioration of library materials are the combination of physical, chemical and biological factors. A further complicating factor is the effect of time, with some reactions proceeding rapidly while others travel at a much slower rate.

All library materials are surrounded by air. The majority of factors affecting the deterioration processes of materials are connected with air environment. The temperature and water content of materials directly depend on climatical parameters of the air. The various chemical compounds of paper and leather are attacked by air pollutants, such as sulphur dioxide, nitrogen dioxide and ozone. The accumulation of particulate matter (dust) hastens deterioration because of its abrasive and chemical action. The spores of bacteria and fungi that damage library materials are present almost always in indoor air. Biodamages occur only when environmental conditions, especially the relative humidity of the air are suitable for microorganisms.

Microorganisms do not only damage collections, the facilities and buildings housing them, but they may also be dangerous to human health by causing infectious diseases and allergies. Microbiological monitoring yields information about the sanitary and ecological state of the air.

A thorough understanding of the influences affecting library and archival collections is the only way of assessing the threats to the collections and eliminating them. Environmental control is fundamentally based on the physical, chemical and biological monitoring of the air in library rooms. Library air monitoring system contains the following databases of measurements:

1. Temperature and relative humidity of the air
2. Concentrations of sulphur dioxide, nitrogen dioxide and ozone in the air
3. Concentration of particulate matter in the air
4. Concentrations of bacterial and fungal spores in the air.

Particulate matter (dust) was measured with the AZ-5 sampler. The sizes of measured particles were 0.5 mm and 5 mm. The Krotow sampler was used to measure the concentrations of microorganisms (bacteria and fungi) in the air.

If the concentrations of fungi measured inside the building significantly exceeded the outdoors levels and were accompanied by high levels of humidity, it was a sign of the presence of a building-related source.

Associated with the analysis of climatic conditions, the microbiological monitoring enables to identify a change in the environment which could result in damage to books. Moreover, it enables us to assess the improvement in site cleanliness after the disinfection of the air and surfaces.

Statistical analyses permitted to determine the possible relationships between the data of measurements.

Reference databases include the general characteristics of rooms (name, location, sizes), the characteristics of ventilation, air conditioning and heating systems, moisture conditions (proximity of water pipes, radiators, drainage, leaks), light (light sources, illumination, UV filters), cleaning (general schedule, the evidence of pests), shelving structures, characteristics of items (the type and number of items, their ages, frequency of use, physical condition), the methodology and schedules of measurements, standards.

Reference databases may exist in the form of reports, manuals, programs and computer databases. The results of the survey of the physical condition of materials were presented both as databases and reports. Report packages may contain the forms of different reports.

The use of an integrated information system allows us to create databases which the environmental specialists can use more thoroughly than before by.

Standard applications are available for integrating and storing different data, preparing reports, comparing results with standards. Computers allow the more versatile application of statistical and mathematical methods in environmental monitoring.

Environmental monitoring and control is a very serious issue also for audiovisual and computer-readable materials as many of them need special conditions.

Awareness and the understanding of the characteristics of the air are essential for the effective reviewing of the existing conditions and for planning for improvements in library's physical environment.

[Table of contents](#)

PABERI JA NAHA STRUKTUURI UURINGUTE PÕHJENDATUS KONSERVEERIMISTÖÖDES

Mari Siiner, Urve Kallavus

Sissejuhatuseks

Olukorras, kus konserveerimist vajavaid trükiseid on tunduvalt enam kui keskmise suurusega restaureerimisosakond Eesti raamatukogus suudaks korrastada, on restaureerimistöde planeerimisel määrava tähtsusega tööde õige valik ja eelistus. Eesti Rahvusraamatukogus (ERR) on selle aluseks kogude seisundi statistiline analüüs [2] ja asjaolu, et ERR on Eesti üks suuremaid eestikeelse kirjanduse säilitajaid. Nii näiteks 1994., 1995. aasta konserveerimistödest ERR-is moodustas 90% eestikeelse kirjanduse kogu korrastamine. Viimase viiekümne okupatsiooniaasta jooksul on enne 1944. aastat ilmunud eestikeelne kirjandus olnud tõsiste repressioonide ohver. ERR-is on väga palju tugevalt kahjustatud raamatuid, enamik neist oli halvas seisundis juba enne raamatukogu hoidlatesse jõudmist.

ERR-i haruldaste raamatute (25 366 trükist) seisundi statistiline analüüs annab ülevaate väga erinevatest kahjustuste liikidest selles kogus. Kohest restaureerimist vajavate trükiste põhilised kahjustused on:

- 21% köidetest on väga tugevalt kahjustatud (60% neist moodustavad nahk- ja pärgamentköited),
- 13,9% paber on tugevalt happeline, pH alla 5,0,
- 7,3%-l on hallituskahjustused,
- 6,3% on füüsiliselt väga tugevalt kahjustunud paberiga,
- 2,5% on tugevate sisuploki kahjustustega,
- 2,5%-l nahkköidetest on naha happelisus alla 4,0.

Vanemate eestikeelsete raamatute puhul lisandub eespool toodud loetelule veel köitenaha ja paberi äärmiselt suur määrdumus (pigi, rasv, roosteplekid jne.).

Käesolevas artiklis on vaadeldud "Eesti-ma rahva Kalendri" (1854–1857) ja Piibli (1739) morfoloogilisi uuringuid ja restaureerimist.

Paberi ja naha mikrostruktuuri uuringud

Paberi ja naha mikrostruktuuri uuriti skaneerivas elektronmikroskoobis JSM 840A. Võrreldes valgusmikroskoobiga, võimaldab elektronmikroskoop objekti mitmekülgsemalt uurida. Tänu suurele sügavusteravusele on skaneeriva elektronmikroskoobi abil võimalik saada uuritavast objektist kolmemõõtmelist kujutist, mida on võimalik suurendada kuni 100 000 korda.

"Eesti-ma rahva Kalendril" (MK) ja Piibilil (P) esinesid järgmised kahjustused: köite, sisuploki, paberi tugevad füüsilised kahjustused, paberi happelisus pH=4,6–5,2, naha happelisus pH=3,9, hallitus. Morfoloogilised uuringud näitasid, et visuaalselt määratletud pinnakahjustustega kaasnevad tugevad kahjustused ka naha ja paberi sees. MK ja P paber on oluliselt vananenud, happelisus on tekitanud destruktiivseid muudatusi morfoloogias (foto 1, 2). Pinnal on osaliselt hävinenud tselluloosikiudude võrgustik. Vähe on näha kiududevahelisi sidemeid, nn. sildasid, mis eelkõige määravad paberi mehhaanilise tugevuse. Seened on kahjustanud polüsahhariidset osa paberikiu seinas. Eriti soodsateks kasvupindadeks on köitmisel kasutatud looduslikud liimained (zhelatiin, tärklis, jahu), mineraalaineid sisaldavad looduslikud värvid. Fotol on näha seeneniidistiku massiline paljunemine ja hulganisti putukate mune. Spooride ja kollapseerunud hüüfide (seeneniitide) olemasolu näitab, et vahepeal on

objekt olnud kuivemates tingimustes, mis on põhjustanud spooride tekke. Osa hüüfe on aga täies elujõus ning paber kahjustub edasi. Hallituskahjustustega raamatute hoidmine hoidlas põhjustab lõpuks nende hävimise ja on tõsiseks ohuallikaks teistele raamatutele. Hoidlates, kus on suur hulk hallituskahjustustega raamatuid, on mikroorganismide kontsentratsioon õhus üle normi – üle 1000 CFU/m³ [1].

Piibli köitenahk oli tugevalt läbikuivanud, muutunud õhukeseks ja hapraks. Naha mikrostruktuuri analüüs näitas, et nahk on läbi kuivanud täies ulatuses (foto 3, 4). Naha mikrostruktuuris puuduvad selgelt eristatavad kollageenikiudude kimbud. Nahk on kihistunud kaheks, selgelt on eristatav derma ja epiderma eraldumine. Sellisena säilitatav nahk pudeneb.

Paberi restaureerimine

Nende trükiste paberi restaureerimisel kasutati kolme meetodit. Kaks neist olid standardsed, koosnedes pesemisest ja neutraliseerimisest 0,5%-lise ammooniumhüdrosüüdi ja 1%-lise naatriumvesinikkarbonaadi vesilahuses, puhverdamisest nn. B-puhverlahuses, liimitamisest 0,5%-lises želatiinilahuses. Kolmas meetod põhines märgtöötlusel universaalses, hea töövõimega pesemis- ja neutraliseerimislahuses, mis sisaldab metüütselluloosi, naatriumtripolüfosfaati (Na₅P₃O₁₀), pindaktiivset ja antiseptilise toimega ainet.

Morfoloogilised uuringud viitavad sellele, et lisaks heale puhverdamisvõimele (paberi happesus vähenes pH>6,5, standardsed lahused vähendasid happesust mitte üle pH<6,0) on sellel lahusel ka hea puhastamisvõime. Fotodel 5 ja 6 on näha puhastunud tselluloosikiu fibrillaarne struktuur. Paberi sisemine puhastumine on muutunud nähtavaks isegi kiududevahelised sillad, puuduvad nähtavad spoorid ja seeneniidistik on täielikult kollapseerunud. Orgaaniline mustus, mida kaks esimest meetodit ei suutnud eemaldada, on kolmanda meetodi abil eemaldatud. Standardsete lahustega töödeldud paberi mikrostruktuur on toodud fotodel 7 ja 8.

Köitenaha restaureerimine

Piibli köitenaha restaureerimisel kasutati naha puhastamiseks ja niisutamiseks destilleeritud vett. Nahka tursutati ja tugevdati K-orgaaniliste hapete soolade lahuste ja polümeersete parkainetega, toideti mineraalõlidel ja mesilasevahal põhinevate vesiemulsioon- ja rasvakraemidega. Töötlemise käigus taastus naha paksus kolmandiku võrra, naha mass 40–70% võrra esialgsest.

Töödeldud naha tegelikust taastumisastmest annab pildi naha sisemise morfoloogia taastumine (foto 9, 10). Kasutades eelpoolnimetatud märgtöötlust, toimub kollageenikiudude lühenemine, kiudude kimbud lõikuvad üksteisega suurema nurga all, suureneb lõikumisnurk ka naha pealmise pinna suhtes. Täiendav parkimine ja nahamäärete kasutamine suurendab tunduvalt kollageenikimpudes ja nendevahelises alas kiudude lahutatavat toimet (ingl. k. *splitting up*). Kiududevahelise mikroruumi täitumine park- ja rasvainetega muudab naha pehmemaks ja elastsemaks. Ainult rasvainete kasutamine läbikuivanud naha puhul sellist tulemust ei anna. Eelkirjeldatud viisil töödeldud nahka on, esiteks, restaureerimisel tunduvalt parem kasutada, teiseks, on see nahk muudetud ka vastupidavamaks keskkonnatingimuste muutumisele. Naha happelisus vähenes töötlemise käigus PH=3,9-lt pH=4,8–5,0-ni.

Kokkuvõtteks

võib öelda, et paberi ja köitenaha struktuursete uuringute vajadus ja tulemuslikkus on eelkõige määratud asjaoluga, et nii paber kui nahk on oma olemuselt looduslikud polümeerid, koosnedes põhiliselt kiududest mõõtudega 0,001–0,00001 mm. Paberi ja naha sisemine struktuur e. morfoloogilised iseärasused on aga otseselt seotud nende materjalide füüsikaliste omadustega. Kuivõrd materjalide mikrobioloogiliste kahjustuste mõju algab eelkõige materjalide sisemise struktuuri muutustest, on ka need kahjustused diagnoositavad materjali mikrostruktuuri analüüsiga. Kasutades morfoloogilisi uuringuid enne ja pärast restaureerimist, on võimalik objektiivsemalt hinnata kasutatud tötluse toimet ja seega ka anda hinnang restaureerimise tulemuslikkusele.

Kirjandus

1. Kokassar, U., Kõnsa, K. Mis toimub TÜ raamatukogu hoidlates? // Raamatukogu. 1995. Nr. 1. Lk. 14–16.
2. Siiner, M. State of library collections, aspects of statistical determining: [Ettekanne konverentsil "International conference on library collection policies and preservation 1995, April, 21–23, Riga, Latvia"]. — Käsikiri autori valduses.

Foto 1 ja 2. Paberi struktuur enne restaureerimist

Foto 3 ja 4. Naha struktuur enne konserveerimist

Foto 5 ja 6. Universaalse lahusega konserveeritud paberi struktuur

Foto 7 ja 8. Standardsete lahustega konserveeritud paberi struktuur

Foto 9 ja 10. Naha struktuur peale konserveerimist

[Sisukord](#)

VALIDITY OF THE STRUCTURAL INVESTIGATIONS OF PAPER AND LEATHER IN THE CONSERVATION WORK

Mari Siiner, Urve Kallavus

Summary

The number of items in an average Estonian library requiring conservation is considerably larger than it is within the powers of any conservation and restoration department to deal with. In that situation the selection of activities and right preferences become essential.

In Estonian National Library (ENL) the project of the statistical evaluation of the state of library collections has been worked out to overcome the above mentioned problem. Priorities are set on the Estonian language items, as ENL holds the greatest number of them. The total number of items in the collection of rare books is 25,366. The statistical evaluation of the state of that collection revealed different kinds of damages. The main kinds of damages are as following:

1. 21% of items have very badly damaged covers (60% of all stored items have leather and parchment bindings).
2. The acidity of paper less than $\text{pH}=5,0$ occurred in 13.9% of all cases.
3. Mold damages appeared in 7.3% of all cases.
4. The paper of 6.3% of all items was heavily damaged physically.
5. The damages of bindings appeared in 2.5% of cases.
6. The acidity of leather dropped below $\text{pH}=4.0$ in 2.5% of bindings.

Besides above damages extremely thumbed paper and binding leather occurred in older Estonian books (pitch, fat, rust spots etc.). The object of current study is the morphological and structural investigation of the material of Estonian books for conservation and restoration purpose. The most attractive results were obtained with the restoration of the copies of "Eesti-ma rahva Kalender" (1854–1857) and the first Bible in Estonian (1739). The microstructure of paper and leather was investigated with a scanning electron microscope JSM 840A. Scanning electron microscope first appeared to the market in 1965 and since then it has become one of the most powerful tools in morphological studies. Both "Eesti-ma rahva Kalender" and the first Bible in Estonian were in rather bad conditions at the beginning of restoration. Heavy mechanical damages of the paper, high acidity ($\text{pH}=4.6\text{--}5.2$), and mold damages occurred.

The SEM study of the binding leather of the copy of the Bible shows thin, completely dried-up and fragile material. The next photo shows that leather has stratified into two almost separate layers. Epidermis has evidently separated from the derma. There are no well-distinguished collagen bundles visible, which is typical to the structure of normal leather. Further storage of this material even in favourable conditions will lead to complete crumbling.

For the better understanding of the aging process it is essential to know the features of a new tanned leather.

Restoration of paper

Three methods were used. First two were standardized, including

- washing,
- neutralization in the ammonium hydroxide and sodiumhydroxycarbonate solutions,
- buffering in the so-called boron buffering solutions,
- gluing in the solution of gelatine.

The third method includes washing in an efficient universal solution and posttreatment in the neutralization solution that contains methylcellulose, sodiumtripolyphosphate, surface active and antiseptic substances. According to the SEM investigations, the latter method has, besides other good qualities, a very good cleaning ability. Paper acidity dropped to $\text{pH} > 6.5$ while standardized methods decreased acidity no more than $\text{pH} < 6.0$.

Standard solutions clean the cellulose fibre up and fibrillar network becomes visible. There are no spores visible and the fungal mycelium is totally collapsed. The only dirt the first two solutions are not able to remove is of organic origin. The third method restores the surface structure of paper considerably better. In the photo we can see a clean fibrillated structure of cellulose fibre where even fibre-to-fibre bonds are present.

Restoration of aged binding leather

The procedure includes washing with distilled water, treatment in the solution of K salts of organic acids, polymeric tanning solution and mineral oils. As a result, the thickness of leather increased up to one third and its mass up to 40–70% of the original.

The true resultfulness of restoration can best be judged examining the internal microstructure of leather. During wet cleaning and swelling, the fibres shorten and, the angle of weave rises in relation to the grain surface. Due to the using of additional tanning and lubricants the fibres become either contracted or extended, creating spaces between them within bundles. Leather has become more split-up, meaning that it is softer and flexible.

Conclusions

Both leather and paper are natural polymers and consist of fibres of the dimensions of 10^{-3} – 10^{-5} mm. The spatial composition of such fibrous materials, i. e. the structural features, is directly connected with the properties of these materials. Microbial deterioration affects materials influencing the internal structure. During usage or storage it may undergo changes which also influence the quality of these materials. Therefore knowing the structural state of material before and after restoration procedure gives a great opportunity to evaluate its success.

[Table of contents](#)

LIGNIINI SISALDAVATE PABERITE PLEEGITAMINE STABILISEERITUD VESINIKPEROKSIIDIGA

Jaan Lehtaru, Tullio Ilomets

[Uurimustöö eesmärk](#)

[Eksperimendi kirjeldus](#)

[Tulemused](#)

[Tulemuste arutelu ja järeldused](#)

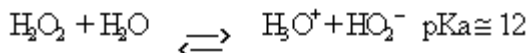
[Kirjandus](#)

Paljud arhiivitöötajad ja paberikonservaatorid on märganud, et paber muutub aja jooksul kollakamaks. Värvuse muutused paberis sõltuvad väga paljudest erinevatest faktoritest: paberi toormaterjalist ja valmistamise tehnoloogiast, säilitamistingimustest ning paberi konservaatorite poolt kasutatavatest meetoditest. Paberi kromfooride süsteem, eriti ligniini sisaldavas paberis, on väga keeruline. Ta hõlmab endas tselluloosi, hemitselluloosi, ligniini, ekstraktiivainete, metallorgaaniliste komplekside ning bakterite ja seente elutegevusest põhjustatud kromfoore [6].

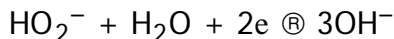
Osa paberis sisalduvatest kromfooridest kiirendavad tselluloosi fotokeemilist oksüdatsiooni ja happelist hüdrolüüsi. Seetõttu on kromfooride eemaldamine või nende keemilise struktuuri muutmine pleegitamise abil tänapäeval leidnud laialdast käsitlemist pabermaterjalide konserveerimist puudutavas teadustöös. Oluline on seejuures leida selline pleegitamise meetod, mille korral tselluloos kahjustuks minimaalselt ning pleegitamise efektiivsus ja stabiilsus rahuldaksid paberikonservaatoreid. Viimasel ajal on laialdast kasutamist leidnud naatriumboorhüdriid ning tema analoogid. Tugevate redutseerijatena suurendavad nad tselluloosikiudude vastupidavust happelisele hüdrolüüsile, fotokeemilisele lagunemisele ning ultraviolettkiirguse kahjulikule toimele [1, 4, 5, 6, 7, 10, 11].

Ligniini sisaldavate puidumassist valmistatud paberite puhul leiab eelistatult kasutamist stabiliseeritud vesinikperoksiid, mille põhiliseks eeliseks on see, et omades spetsiifilist toimet ligniinile ning ligniiniühenditele, reageerib ta samas minimaalselt tselluloosiga. Kloori sisaldavate pleegitajate kasutamisel tekivad värvilised kloroligniiniühendid, mis raskendavad kloori baasil valmistatud pleegitajate kasutamist.

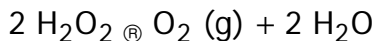
Vesinikperoksiid laguneb vees ning tema vesilahus on nõrgalt happeline



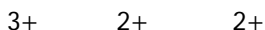
Tekkinud peroksiidaniooni (HO_2^-) oksüdeerimisvõimel põhineb pleegitusefekt



Pleegitamine on efektiivsem ja kiirem leeliselises keskkonnas ning kõrgematel temperatuuridel [2, 6]. Optimaalseks pleegitamise pH-ks loetakse 9–10. Nendes tingimustes kahjustub tselluloos kõige vähem ja pleegitamise efektiivsus ning stabiilsus on parem. Vesinikperoksiidi vesilahus laguneb pöördumatult hapnikuks ja veeks



Hapniku intensiivsel eraldumisel tekkivad õhumullid avaldavad kahjulikku toimet paberi struktuurile. Seetõttu on oluline eelnevalt paber neutraliseerida või siis pleegitada etanooli vesilahuses, sest sellistes tingimustes on hapniku eraldumine vähem aktiivne [8]. Vesinikperoksiidi lagunemise protsessi



katalüüsivad Fe²⁺, Cu²⁺, Mn²⁺-katioonid. Lisaks eelpoolnimetatule põhjustab vesinikperoksiidi lagunemisel eralduv hapnik tselluloosi lagunemise radikaalmehhanismi abil. See on põhjus, miks vesinikperoksiidi on vaja stabiliseerida.

Vesinikperoksiidi stabiliseerimiseks on mitu võimalust:

1. Metallioonid deaktiveeritakse neutraliseerimise abil, kuna aluselises keskkonnas tekivad nende metallide vees raskestilahustuvad oksiidid ja hüdroksiidid.
2. Naatriumsilikaat ja magneesiumsulfaat moodustavad metalli-ioonidega koordinatsioonilisi ühendeid, deaktiveerides viimased. Magneesiumhüdroksiidi ja magneesiumsilikaadi kasutamisel moodustub kolloidne suspensioon, mis adsorbeerib metallioone.
3. EDTA (etüleendiamiintetraädikhape e. triloon B) kui kompleksimoodustaja kasutamine paberis olevate raua- ja vasekatioonide eemaldamisel või sidumisel kompleksi.

Uurimustöö eesmärk

1. Võrrelda vesinikperoksiidi pleegitusefektiivsust ning stabiilsust, kasutades selleks erinevaid stabilisaatoreid.
2. Uurida erinevate pleegituslahuste kahjulikku toimet paberile ja võrrelda seda pleegitamata paberiga. Paberit kahjustavat toimet iseloomustatakse karbonüül- (CHO) ja karboksüülrühmade (COOH) määramise kaudu [6, 12].
3. Selgitada välja, millised vesinikperoksiidi stabilisaatorid omavad puidumassipaberit vähemkahjustavat toimet, kõrget pleegitusefektiivsust ning pleegitusstabiilsust.

Antud töö eesmärgiks ei olnud uurida vesinikperoksiidi mõju paberi mehhaaniliste omaduste muutumisele, samuti pleegitaja mõju tintidele ja pigmentidele.

Eksperimendi kirjeldus

Pleegitamisel kasutati kahte erinevat ligniini sisaldavat paberit ([tabel 1](#)) ja kolme pleegitamislahust, kusjuures lahust B kasutati võrdluslahusena, et paremini uurida kompleksimoodustaja EDTA toimet paberi pleegitamise protsessile.

Tabel 1. Analüüsitavad paberid

	Paberi number	
	1	2
Paberi sort	Kirjapaber 50% pleegitatud sulfittselluloos, 50% pleegitamata	Ajalehepaber

	sulfittselluloos	
Valmistamise koht	Venemaa	Venemaa
Valmistamise aeg	19.03.1989. a.	28.08.1992. a.
Kaal (g/m ²)	63	45–48
Niiskuse sisaldus	3,30	5,77
Mineraalaine sisaldus (%)	15,82	0,83
Ligniini sisaldus floroglutsiin	+	+
pH	6,5	6,4

Pleegitamislahused olid:

A. 2%
stabiliseeritud
vesinikperoksiid:

67ml	30%	H ₂ O ₂
7,5 ml	4,9M	Na ₂ SiO ₃
925 ml	dest.	H ₂ O
5 g		MgSO ₄
5 g		NaOH
5 g		Na ₂ CO ₃

B. 2% H₂O₂ / 2%
Na₂S₂O₃ × 5
H₂O (1/1)

C. 2% H₂O₂ / 2%
Na₂S₂O₃ × 5
H₂O / 0,1M
EDTA (1/1/1)

Pleegitati 22° C ning pH 9,5 juures. Pleegitamise pH väärtusi kontrolliti pidevalt ning hoiti stabiilsena äädikhappe või naatriumhüdroksiidi abil. Pleegitamise ajaks valiti 2, 4, 8 ja 16 minutit. Peale pleegitamist pesti pabereid 15 min. jooksul kolmes erinevas 1,5 l destilleeritud veega täidetud vannis, eemaldamaks pleegitusjäakaineid. Seejärel kuivatati pabereid kuivatuspaberite vahel ja mõõdeti paberi valgedus ning CHO- ja COOH-rühmade sisaldus.

Paberi valgeduse mõõtmiseks kasutati spektrofotomeetrit koos hajutamissfääriga. Võrdlusstandardina kasutati baariumsulfaati. Paberi valgedus mõõdeti 457nm juures. Aldehüüdrühmade sisaldus määrati vasearvu kaudu (TAPPI Standard T 340) [3]. Karboksüülrühmade sisalduse määramiseks kasutati kaltsiumatsetaadi meetodit [9].

Hindamaks stabiliseeritud vesinikperoksiidi toimet ligniini sisaldavale paberile ning erinevate pleegitamislahuste efektiivsust, viidi läbi paberi termiline vanandamine pimedas 28 päeva jooksul 75° C ja 40% relatiivse õhuniiskuse juures.

[Algusse](#)

Tulemused

Kirjapaberi puhul tõusis paberi valgedus peale pesemist 68,04%-lt 71,44%-ni ning peale termilist vanandamist olid vastavad näitajad 59,11% ja 62,32%. Ajalehepaberi puhul mõõdeti valgeduseks 62,98%. Peale pesemist tõusis valgedus 66,80%-ni. Vanandatud paberil saadi valgeduseks vastavalt 52,21% ja 56,61% (diagramm 1, 2).

PABERI VALGEDUS PEALE PLEEGITAMIST

Pabereid võib valgedusastme kasvu järgi reastada järgmiselt ([tabel 2](#), diagramm 1, 2).

PABER 1

1. Stab. H₂O₂ — 87,03% (21,8% tõusis valgedus peale 16 min. pleegitamist).
2. H₂O₂ / Na₂S₂O₃ — 77,88% (12,64%).
3. H₂O₂ / Na₂S₂O₃ / EDTA — 75,71% (10,13%).

PABER 2

1. H₂O₂ / Na₂S₂O₃ — 84,86% (25,78%).
2. Stab. H₂O₂ — 78,64% (19,91%).
3. H₂O₂ / Na₂S₂O₃ / EDTA — 69,83% (9,81%).

PLEEGITATUD PABERITE VALGEDUSE STABIILSUS

Paberite valgedus oli kõikide pleegitamislahustega töötlemisel peale vanandamist kõrgem kui pleegitamata paberitel, v. a. paber 2B ([tabel 2](#), diagramm 3, 4).

Ajalehepaberi puhul oli valgeduse stabiilsus väiksem, v. a. paber 2C, kui kirjapaberil. Parim valgeduse stabiilsus oli paberitel, mida pleegitati lahustega C.

CHO- ja COOH-RÜHMADE SISALDUS

Saadud tulemused on toodud [tabelis 3](#).

Karboksüülrühmade sisalduse kasv, võrreldes pleegitamata paberitega, ei olnud märkimisväärne (diagramm [5](#), [6](#)). Peale termilist vanandamist oli karboksüülrühmade sisaldus väiksem kui pleegitamata paberitel, v. a. paber 1C (diagramm [7](#), [8](#)).

Kirjapaberis suurenes aldehüüdrühmade sisaldus peale pleegitamist lahustega A, B ja C, ajalehepaberis aga lahuse A kasutamisel (diagramm [9](#), [10](#)). Peale paberite termilist vanandamist saadi pleegitatud kirjapaberis madalam CHO-rühmade sisaldus, võrreldes pleegitamata paberiga (diagramm [11](#)). Ajalehepaberis jäi CHO-rühmade sisaldus, võrreldes pleegitamata paberiga, kõrgemaks lahuse A ja B korral (diagramm [12](#)).

[Algusse](#)

Tabel 2. Valgeduse mõõtmise tulemused

Valgedus (%)			Valgedus (%)		
Paber	Peale pleegitamist	Peale termilist vanandamist (28 p.)	Paber	Peale pleegitamist	Peale termilist vanandamist (28 p.)
1A ₂	81,54	71,28	2A ₂	70,01	68,60
1A ₃	81,86	69,85	2A ₃	74,12	61,91
1A ₄	83,00	70,05	2A ₄	75,35	59,79
1A ₅	87,03	68,14	2A ₅	78,64	58,88
1B ₂	72,14	66,83	2B ₂	73,99	50,92
1B ₃	77,33	64,42	2B ₃	81,61	61,18
1B ₄	78,03	64,08	2B ₄	83,72	64,73
1B ₅	77,88	65,01	2B ₅	84,86	50,35
1C ₂	73,71	73,12	2C ₂	75,91	74,67
1C ₃	76,44	69,24	2C ₃	72,64	70,28
1C ₄	78,63	71,01	2C ₄	74,91	71,41
1C ₅	75,71	64,11	2C ₅	69,83	65,14

1A ₂ — Paber 1, pleegitatud lahusega A pleegitamise aeg — 2 min.	2A ₂ — Paber 2, pleegitatud lahusega A pleegitamise aeg — 2 min.
1A ₃ — Paber 1, pleegitatud lahusega A pleegitamise aeg — 4 min.	2A ₃ — Paber 2, pleegitatud lahusega A pleegitamise aeg — 4 min.
1A ₄ — Paber 1, pleegitatud lahusega A pleegitamise aeg — 8 min.	2A ₄ — Paber 2, pleegitatud lahusega A pleegitamise aeg — 8 min.
1A ₅ — Paber 1, pleegitatud lahusega A pleegitamise aeg — 16 min.	2A ₅ — Paber 2, pleegitatud lahusega A pleegitamise aeg — 16 min.

Algusse

Tabel 3. COOH- ja CHO-rühmade sisalduse määramise tulemused

Paber	COOH · 10 ⁻³ (%)		CHO sisaldus (vasearv)	
	Peale pleegitamist	Peale termilist vanandamist (28 p.)	Peale pleegitamist	Peale termilist vanandamist (28 p.)
1	2.84	4.78	0.91	2.49
1A ₂	2.82	4.05	1.16	1.75
1A ₃	2.97	3.96	1.16	1.80
1A ₄	3.00	4.05	1.20	1.90
1A ₅	3.00	4.05	1.20	1.88
1B ₂	3.26	3.71	1.08	1.91
1B ₃	3.21	3.76	1.20	1.90
1B ₄	3.32	3.80	1.27	1.62
1B ₅	3.67	3.94	1.27	1.41
1C ₂	4.45	5.94	1.06	1.58
1C ₃	4.38	5.82	1.02	1.52
1C ₄	4.65	6.15	1.21	1.63
1C ₅	4.80	7.72	1.24	1.71

2	4.01	7.76	2.27	2.61
2A ₂	4.59	6.15	2.30	2.52
2A ₃	4.93	6.40	2.35	2.70
2A ₄	5.43	6.84	2.42	2.81
2A ₅	5.48	6.83	2.47	2.84
2B ₂	6.07	6.90	2.03	2.60
2B ₃	6.21	7.08	2.05	2.64
2B ₄	6.49	7.31	2.15	2.70
2B ₅	6.77	7.49	1.92	2.78
2C ₂	5.07	5.81	1.94	1.99
2C ₃	5.05	5.84	1.88	2.00
2C ₄	5.22	6.19	1.86	2.06
2C ₅	5.50	7.74	1.67	1.92

Algusse

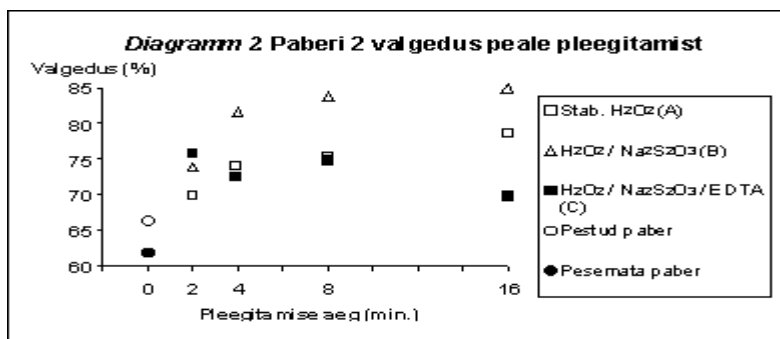
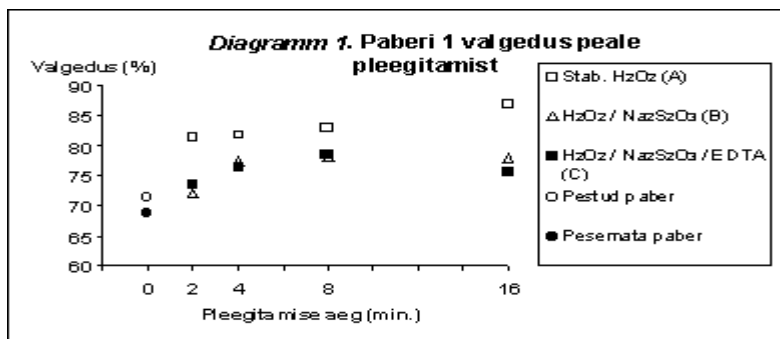


Diagramm 3. Paberi 1 valgedus peale vanandamist

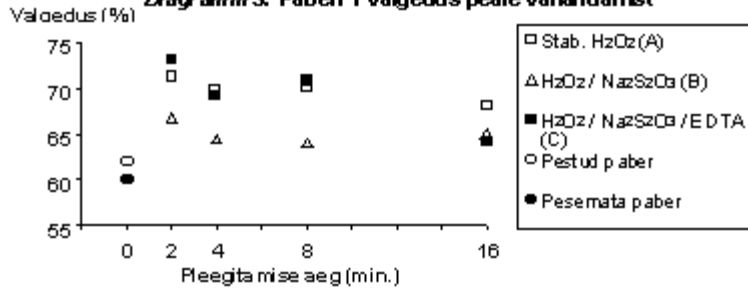


Diagramm 4. Paberi 2 valgedus peale vanandamist

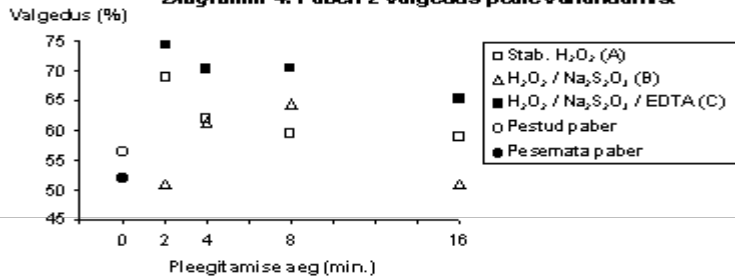


Diagramm 5. COOH-rühmade sisaldus peale pleegitamist paberis 1

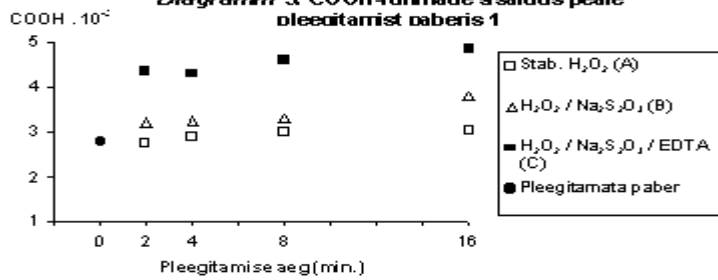


Diagramm 6. COOH-rühmade sisaldus peale pleegitamist paberis 2

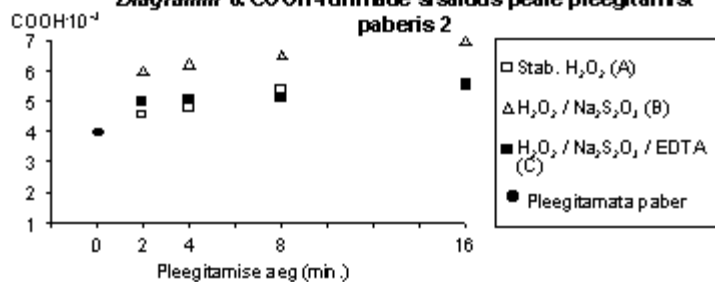


Diagramm 7. COOH-rühmade sisaldus peale termilist vanandamist paberis 1

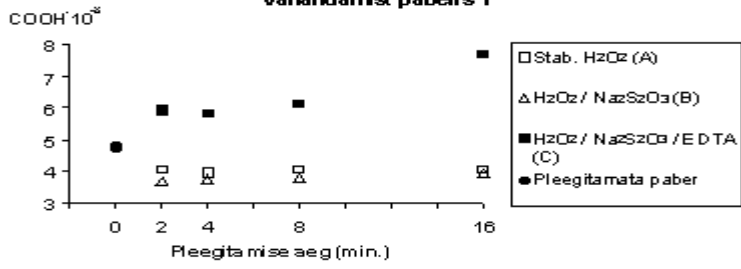


Diagramm 8. COOH-rühmade sisaldus peale termilist vanandamist paberis 2

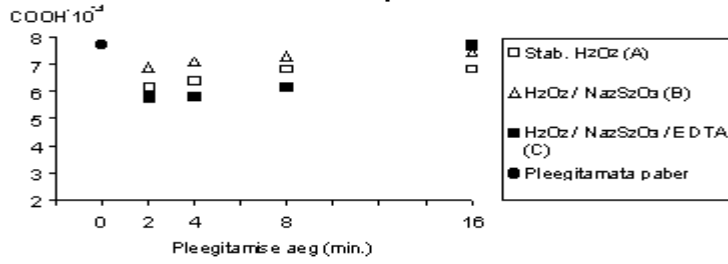


Diagramm 9. CHO-rühmade sisaldus peale pleegitamist paberis 1

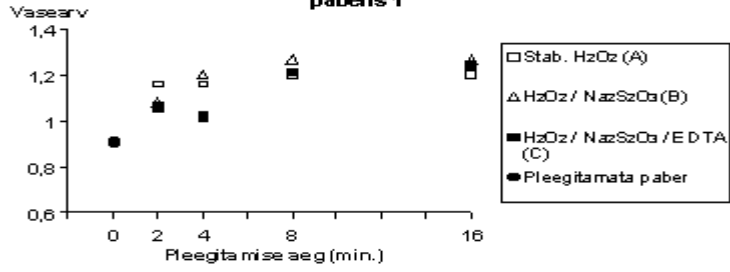
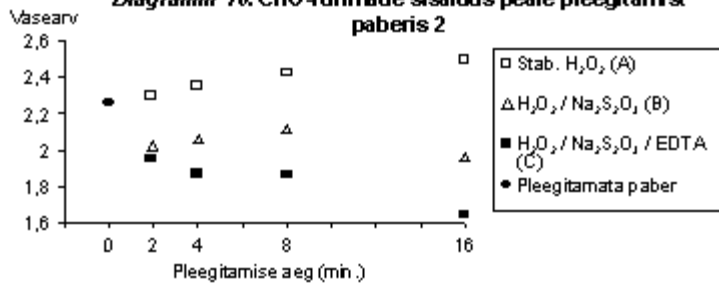
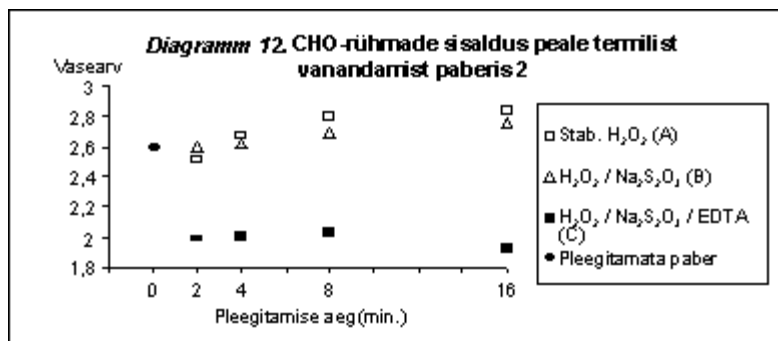
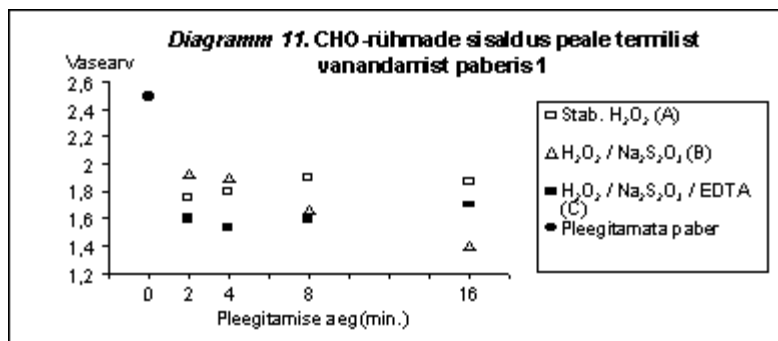


Diagramm 10. CHO-rühmade sisaldus peale pleegitamist paberis 2





Algusse

Tulemuste arutelu ja järeldused

- Paberi pesemise tagajärjel suurenes valgedusaste ning valgeduse püsivus ajas küllaltki olulisel määral, seetõttu võib pesemist pidada sageli kasulikuks paberi valgedusastme tõstmisel.
- Naatriumsilikaadi ja magneesiumsulfaadi abil stabiliseeritud H₂O₂-ga pleegitamisel saavutati kõrge pleegituseefektiivsus ning hea valgeduse stabiilsus.
- Muutused ligniini sisaldavate paberite karboksüülrühmade sisalduses ei olnud märkimisväärsed.
- Karbonüülrühmade sisalduse ja valgedusastme muutumises esines peale paberite termilist vanandamist teatud korrelatsioon, kuid ligniini keerulise struktuuri tõttu on siin järelduste tegemine raskendatud.
- EDTA kui kompleksimoodustaja kasutamine H₂O₂ stabiliseerimisel ning tema mõju paberis toimuvatele destruktsiooniprotsessidele vajaks tulevikus detailsemat uurimist. Metallioonide (Fe, Cu, Mn) määramine paberis enne ja peale pleegitamist oleks oluline kompleksimoodustaja efektiivsuse hindamisel.

Algusse

Kirjandus

1. Baker, C. Bleaching handout // ICCROM SPC course. Vienna, 1993. P. 144–146.
2. Bonder, G. M., Pardue, H. L. Chemistry on experimental science. New York *etc.*, 1989. 1039 p.
3. Browning, B. L. Analysis of paper. New York, 1969. 335 p.
4. Burgess, H. The colour reversion of paper after bleaching. Conservation of library and archive materials and the graphic arts. London, 1987. 328 p.
5. Burgess, H. Practical considerations for conservation bleaching // Journal IIC-CG. 1988. Vol. 13. P. 11–26.
6. Durovic, M., Zelinger, J. Chemical processes in the bleaching of paper in library and archival collections // Restaurator. 1993. Vol. 14. P. 78–101.
7. Hey, M. Paper bleaching: Its simple chemistry and working procedures // Paper Conservator. 1979. Vol. 4. P. 10–23.

8. Hofmann, C., Flamm, V., Banik, G. Bleaching procedures to remove foxing stains from paper objects // Wiener Berichte über Naturwissenschaft in der Kunst. 1989/90/91. S. 6–8.
 9. Lehtaru, J. Changes of content of carboxyl groups on different kinds of paper during accelerated aging // Publications on Chemistry. Tartu, 1993. Vol. 21. P. 197–210. (Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis; 966.); Raamat — aeg — restaureerimine. Tartu, 1995. Vihik 7. Lk. 53–72.
 10. Lienardy, A., Van Damme, P. A bibliographical survey of the bleaching of paper // Restaurator. 1988. Vol. 9. P. 178–198.
 11. Sobucki, W. Borhydride-wertvolle Mittel zur Restaurierung von Papier // Restauro. 1993. Nr. 4. S. 260–263.
 12. Szejtli, J. Säurehydrolyse glykosidischer Bindungen. Leipzig, 1976. 399 S.
-

[Sisukord](#)

BLEACHING OF LIGNIN CONTAINING PAPERS BY STABILIZED HYDROGEN PEROXIDE

Jaan Lehtaru, Tullio Ilomets

Summary

Elimination of the chromophorically active substituent, change in the chemical structure of chromophore by bleaching is a widely discussed topic in conservation research. It is essential to find less degradative bleaching methods, which have a high bleaching efficiency and a low colour reversion at the same time. Stabilized hydrogen peroxide is the only oxidizing bleach, which should be used on ligneous paper. Its main advantage lies in its specific effect on lignin and lignin compounds and it reacts minimally with cellulose. The optimal pH of bleaching solutions is 9–10. In these conditions cellulose is less damaged, bleaching effect is higher and the colour reversion is slowed down. Hydrogen peroxide solution can decompose irreversibly in oxygen and water. This decay is catalysed by transition ions such as copper, iron, manganese (Cu^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+}). Oxygen formed by the decomposition of hydrogen peroxide initiates the radical reaction in cellulose, causing its degradation. That is why hydrogen peroxide is stabilized in most cases by an addition of sodium silicate and magnesium sulphate. The stabilizers form coordination compounds with metal ions, thus inactivating the latter. The simplest way of deactivating metal ions in paper is deacidification, when alkalinity produces the insoluble oxides/hydroxides (except copper).

Purpose of this study

1. To compare the bleaching efficiency and colour reversion of hydrogen peroxide solutions, when using different stabilizers.
2. To study the degradative effect of different bleaching solutions and compare the samples of bleached and unbleached paper. Degradative effect was characterized by the measuring of carbonyl (CHO) and carboxyl (COOH) groups on paper.
3. To find stabilizers which have less degradative effect on ligneous papers, good bleaching efficiency and lower colour reversion.
4. The investigation of the physical damage of stabilized hydrogen peroxide to the fibres and its impact on the inks or pigments is not objective of this research.

Experimental

Two different ligneous papers and three bleach solutions were used. Hydrogen peroxide was stabilized by adding sodium silicate and magnesium sulphate; sodium thiosulphate combined with EDTA.

Bleaching of paper

The procedures were carried out at room temperature (22° C) with less than 3° C variation

among the various treatments. Distilled water was used in preparation of all the solutions. The pH was checked and adjusted to 9.5 with acetic acid or sodium hydroxide. Paper samples were bleached for four different times (2, 4, 8, 16 min.). After bleaching the samples were transferred to three different washing trays (with 1.5 l. of distilled water) and washed for 10 min. to remove residual chemicals. The samples were dried between acid-free blotters and after approximately 18 hours, brightness, the content of CHO and COOH groups were measured.

Accelerated aging of paper

Paper samples were sealed into glass tubes and aged for 28 days in the dark at 75° C and 40% of RH. After the accelerated aging brightness, the content of CHO and COOH groups were measured.

Discussion and conclusion

- Washing procedure can be useful for improving the brightness and colour stability of paper.
- Hydrogen peroxide stabilized with sodium silicate and magnesium sulphate has a high bleaching efficiency and good colour stability.
- Changes in the content of carboxyl groups were not remarkable.
- Correlation between the changes in the content of carbonyl groups and brightness exists to a certain extent but it is problematical to draw conclusions owing to complicated structure of lignin.
- H₂O₂ bleach solution stabilized with EDTA needs more detailed investigations in the future. The detection of transition metal ions (Cu, Fe, Mn) in the paper before and after bleaching is necessary.

[Table of Contents](#)

PABERI PLEEGITAMISMEETODID: TEOORIA JA PRAKTIKA

Daina Ragauskiene

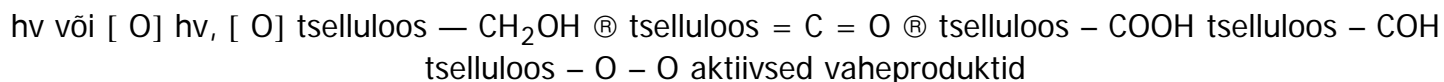
[Meetodid](#)

[Tulemused ja arutelu](#)

[Järeldused](#)

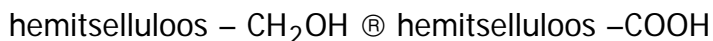
Restauraatorite kätte satuvad sageli graafilised lehed, mida on vaja pesta, puhverdada, eemaldada tundmatu päritoluga plekke, taastada puuduvaid ning rebenenud pindasid. Restaureeritud graafika leiab tee tagasi hoidlasse või muuseumide näitusesaalidesse.

Sellele vaatamata hakkavad näitusel väljapandud graafilised lehed mõne aja pärast uuesti kollaseks muutuma. See on paberi loomulik vananemise protsess, mida põhjustab päikesevalgus, niiskus ja õhk. Nende teguritekompleksi mõju nimetatakse fotokeemiliseks vananemiseks. Restaauraatorite tegevust võiks mõista kui trükiste ja joonistuste kollaseks muutumise protsessi võimalikult kaugele edasilükkamist. Sageli võib restaureerimine ise põhjustada paberi kiiret vananemist. Pleegitamine näib põhjustavat siin kõige suuremat ohtu. Restaureerimises kasutatakse pleegitajatena põhiliselt oksüdeerijaid, mille mõju on analoogne paberi fotokeemilisele vananemisele. Mõlemad, nii tselluloosi oksüdeerimine kui ka fotokeemiline destruktsioon toimuvad järk-järgult, kusjuures tselluloosi hüdroksüülrühmad (–OH) oksüdeeritakse karbonüülrühmadeks (–COH) või pöördumatult — karboksüülrühmadeks (–COOH).



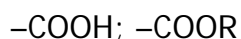
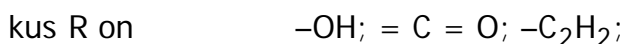
Fotokeemilise destruktsiooni tagajärjel katkeb tselluloosi püranoosne tsükkel süsiniku aatomite C₂ ja C₃ juurest ning toimub tselluloosi molekulaarse ahela lühenemine, mille juures eralduvad H₂O, CO ja CO₂.

Hemitselluloos vananeb ja oksüdeerub sama printsiibi järgi, ainult et kiiremini — hemitselluloosi ahelad võivad lüheneda isegi monosahhariidideks (glükoosiks):



Oksüdatsiooni ning fotolüüsi tagajärjel võivad glükoosid laguneda uroonhappeks koos lõplike karbonüül- ja karboksüülrühmade moodustamisega.

Väga kiire oksüdeerimine ja fotokeemiline vananemine on iseloomulik ligniinile, ühendile, mis koosneb mitmesugustest funktsionaalsetest rühmadest:



Ühendi mobiilsus on põhjustatud konjugeerunud benseeniringi kaksiksidemetest ning karbonüülrühmast, mis lõpuks oksüdeerub karboksüülrühmaks. See rühm tõmbab endale väga kergesti

ligi kloori-ioone, nii et seda sorti paberit ei saa oksüdeerida kloori sisaldavate pleegitajatega.

Oksüdeeriv pleegitamine mõjub paberile samamoodi kui fotokeemiline vananeminegi. Sellisele paberile on iseloomulikud järgmised näitajad:

- 1) tselluloosi hüdroksüülrühmad (eriti C_5 lähedal olevad) oksüdeeruvad kromofoorseteks rühmadeks ($-COH$, $-COOH$, $=C=O$);
- 2) tselluloosi keskmine molekulmass M_r väheneb;
- 3) eralduvad H_2O , CO , CO_2 ;
- 4) tselluloosi püranoosse tsükli lõhkumine C_2 ja C_3 aatomite lähedalt on võimalik.

Kokkuvõtlikult on võimalik väita, et oksüdeerimisest tingitud vananemisprotsessi saab pidurdada sellele vastupidise protsessiga, s.t. redutseerimisega.

Kasutades väga aktiivseid redutseerijaid, saab karbonüülrühmi siiski vähemalt teoreetiliselt redutseerida hüdroksüülrühmadeks. Nendeks redutseerijateks on naatriumtetraborhüdriid $NaBH_4$, liitiumalumiiniumhüdriid $LiAlH_4$ või alküülmagneesiumhalogeniid $RMgX$ [2, 3]. Redutseerijate kasutamine pleegitamisel pidurdab oksüdeerimisprotsessi ning eemaldab paberi vananemisel tekkinud laguproduktid.

Lisandid, mida paberis võib leida, on tähtsaks, mida kasutatakse paberitootmise protsessis, SO_2 , SO_3 , O_3 , CO_2 , mida absorbeeritakse õhust paberi poolt, ja tahked anorgaanilised saasteained. Oksüdeerijad ja pleegitajad lagunevad pleegitamise käigus. Seetõttu on vajalik peale pleegitamist pleegitusjääkained välja pesta, kuna nad suurendavad paberi tundlikkust vananemisele.

Vananemisest tingitud tagajärgede ärahoidmiseks on vaja pleegitamisel luua "tselluloosikiusõbralikud" tingimused: oksüdeerija kontsentratsioon, aeg, oksüdeerimise keskkond, oksüdeerimisprotsessi peatamine ja neutraliseerimine pesemist või redutseerijaid kasutades.

Seetõttu on meie uurimuse eesmärk luua oksüdeerimismehhanismis minimaalse kahjuliku mõjuga tingimused tselluloosikiule. Kuna paberi fotokeemilist vananemist saab kõige paremini iseloomustada optiliste karakteristikute kaudu, siis selles uurimistöös on mõõdetud paberi optilisi näitajaid ning kasutatud paberi fotokeemilist vanandamist. Peale optiliste suuruste on töös määratud paberi happelisus. Paberi mehhaaniliste omaduste ning tselluloosi keskmise molekulmassi muutumise määramine ei ole olnud selle töö eesmärgiks.

Meetodid

Eksperimendiks valitud filterpaberit vanandatakse fotokeemiliselt kolm tundi, seejärel pleegitatakse. Pärast seda vanandatakse uuesti; perioodiliselt mõõdetakse värvust ja happelisust.

Vanandamise kamber. Vanandamine viiakse läbi $47-52^\circ C$ ja 60–65% õhuniiskuse juures, kasutades UV-lampi (DRT–1000 W) spektriga 240–320 nm.

Vanandamise aeg. Vanandamise aegadeks valiti:

$t = 0.25; 0.50; 1.00; 2.00; 3.00; 4.50; 7.00; 10.00$ h.

Olles märganud esimese tunni jooksul värvuse muutusi, vanandati paberit alla 1,5 h. Niisiis lühem ajavahemik vältas $t = 3; 12; 27; 60; 81$ minutit.

Teistkordne pleegitamine. Mõnikord tuleb sama pleegitamise meetodit kasutada juba eelnevalt pleegitatud ja 81 min. pleegitatud paberinäidise korral. Nendel juhtudel pleegitati paberit 15 tundi (vrd. esimese ajaskaalaga).

Optilised omadused. Mõõtmiseks kasutati kolorimeetrit "Spectroton", mille spektriirakond jääb vahemikku 380–720 nm, omades valgusallikat C.

Koefitsient G, mis iseloomustab paberi kollakamaks muutumist, määratakse CIE (1931) standardite järgi ning arvutatakse järgmisest valemist:

$$G = \frac{100 (1,28 X - 1,062 Z)}{Y}$$

Kõik tulemused on esitatud paberi kollaseks muutumise sõltuvusest vanandamise ajast $G = F(t)$.

Tulemused ja arutelu

Vesinikperoksiid H_2O_2 . Kirjanduses [3, 5] võime leida suurt kontsentratsiooni (1–10%) ja pleegitusaja varieerumist (kuni 6 tundi). Erinevad restauraatorid suhtuvad oksüdeerimise peatamise tingimustesse erinevalt. Mõned neist ei pea vajalikuks veega pesemist või redutseerivaid vanne.

Teised soovivad redutseerimist naatriumtiosulfaadiga $Na_2S_2O_3$ ja hiljem ka pesemise abil, kusjuures kolmas spetsialistide grupp arvab, et veevannist piisab reaktsiooni peatamiseks ja oksüdeeritud ühendite väljapesemiseks.

Meie valisime 3% vesinikperoksiidi kontsentratsiooni. Kuna kontsentreeritud H_2O_2 , mis on stabiliseeritud väävelhappe H_2SO_4 abil, omab pH = 3,25, siis lisatakse pleegituslahusele 25 ml ammoniumhüdrosüüdi NH_4OH kuni lahuse pH = 10,0.

Selle lahuse tarvis hoiti uuritavaid filterpaberi näidiseid vannis 1, 3, 5 ja 10 minutit. Reaktsioon osutus tormiliseks: eraldus palju hapnikku. Peale pleegitamist hoiti paberit destilleeritud veevannis kuni tund aega, vahetades vett iga 15 minuti tagant.

Filterpaberi pleegitamisel ajaintervalliga 1–5 min. 3% stabiliseeritud H_2O_2 -ga selgus, et:

- 1 min. pole piisav paberi pleegitamiseks,
- 5 min. jooksul toimub paberi "ülepleegitamine",
- optimaalne aeg pleegitamiseks on 3 min.

Pleegitamisele järgnevalt pesemisest destilleeritud veega piisab täielikult edasise oksüdeerimise peatamiseks ning oksüdeeritud jääkainete väljapesemiseks.

Vesivärvide, pastelli, tintide esinemise korral, mis on tundlikud pleegituslahuse toimele, soovib Hey [3] kasutada järgmist pleegituslahust: 30 ml 30% H_2O_2 , 670 ml H_2O , 300 ml etanool (vesi : etanool 2 : 1). pH » 9 (lisades NH_4OH).

Meie kasutasime pleegituslahust, milles vesi : etanool olid suhtes 1 : 1.

Pleegituslahus koosnes 100 ml 30% H_2O_2 , 450 ml H_2O , 450 ml etanool. pH = 10 (25 ml NH_4OH). Peale pleegitamist pesti pabereid 1 t. jooksul destilleeritud veega ning vanandati.

Oksüdeerimisprotsess on vähem tormiline, kui lahuse pH on alla 9,5 ning sellistes tingimustes tekkinud karbonüülrühmi on võimalik hiljem redutseerida. Järelikult tuleks vältida pleegitamist tugevalt aluselises keskkonnas. Flieder kasutab 2,5% $\text{Ca}(\text{OCI})_2$ lahust ning kahetunnilist pleegitamise aega. Me peame Hey meetodit kõige vastuvõtlikumaks. Ta jagab kogu protsessi 11 operatsiooniks, kaasates sinna paljusid ettevalmistus- ja neutraliseerimisetappe. Restaureeritavat objekti töödeldakse järgmises järjekorras: niisutamine, pesemine destilleeritud veega, neutraliseerimine, pleegitamine $\text{Ca}(\text{OCI})_2$ -ga, pesemine, kuivatamine, äädikhappe vannis leotamine, pesemine, kuivatamine, neutraliseerimine, kuivatamine. Neutraliseerimisel soovitatakse sageli kasutada $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ka sellisel juhul, kui pleegitajana kasutatakse vesinikperoksiidi. Neutraliseerimise abil eemaldatakse paberilt happejäägid ning metallioonid, mis põhjustavad paberi värvuse muutumise. Pleegitamisega esilekutsutud oksüdeerimise protsess peatatakse pesemise abil. Äädikhappelahuse vann ning sellele järgnev pesemine on vajalik kloorijääkide eemaldamiseks. Kloorijäägid teatavasti põhjustavad paberi edasist oksüdeerimist ning lagundamist. Samuti tuleb peale äädikhappega töötlemist paber neutraliseerida, vältimaks happe kahjulikku mõju paberile. Neutraliseerimine osutub mittevajalikuks, kui äädikhappe lahuse asemel kasutada neutraliseerijana naatriumtiosulfaadi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ lahust ning hiljem pesta paberit destilleeritud veega. Sama menetlust soovitab ka Banik [1].

Meie uurisime oksüdeerijate ja redutseerijate mõju paberile, kasutades seejuures erinevaid kontsentratsioone. Märg filterpaber puhverdati 0,05% $\text{Ca}(\text{OH})_2$ lahusega (pH=11,8) 10 minuti jooksul. Seejärel kasutati paberi valgendamiseks kolme erineva kontsentratsiooniga pleegitamislahust: 1% (pH=12,35), 0,5% (pH=12,1), 0,05% (pH=10,9). Oksüdeerimise protsess paberis peatati 3 minutilisel destilleeritud veega pesemisel. Hiljem töödeldi paberit antiklooriga. Me püüdsime antud töös analüüsida erinevusi, mis kaasnevad paberi töötlemisel äädikhappe ning redutseerijatega. Peale pleegitamist asetati üks osa paberinäidistest 5 minutiks 5% äädikhappe vanni (pH=2,5), kuna teine osa paberitest asetati 30 minutiks 0,5% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ lahusesse (pH=5,25). Hiljem pesti paberit destilleeritud vee vannis, kusjuures vett vahetati iga 15 min. järel.

Katsetest selgus, et paberi pleegitamisel $\text{Ca}(\text{OCI})_2$ -ga osutus sobivamaks 0,05% lahus (pH³ 12). Kindlustamaks seda seisukohta viidi läbi teistkordne pleegitamine sama lahusega, kusjuures paberit vanandati peale pleegitamist 15 tundi (esimesel pleegitamisel vanandati paberit 81 min.). Paberinäidised, mida töödeldi äädikhappega, hakkasid peale teistkordset pleegitamist 3-tunnise vanandamise järel muutuma kiiremini kollasemaks kui paberid, mida oli töödeldud redutseerijaga. Eriti ilmekalt on näha seda tendentsi peale 8 t. vanandamist. Seega soovitame kasutada äädikhappe vanni asemel redutseerijat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. See eksperiment avas veel ühe "teistkordse pleegitamise" iseloomuliku omaduse, nimelt tuleks teistkordsel pleegitamisel valida pehmemad tingimused, nagu madalam pleegituslahuse kontsentratsioon või lühem pleegitamise aeg. Happesuse mõõtmised näitavad eksperimentide ajal suhteliselt väikest erinevust (pH=6,0–5,8). Need pH väärtused on palju kõrgemad kui H_2O_2 -ga pleegitatud paberitel.

Kloramiin B. Kloramiin B on benseeni derivaat, mille valem on $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{NCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Kloramiin B hüdrolüüsumisel vees moodustub naatriumhüpoklorit (NaOCI), mis on oksüdeerija ning omab pleegitusvõimet. Kuna see protsess on aeglane ning püsiv ajas, siis on levinud arvamus, et pleegitamist võib läbi viia piiramatu ajaperioodi vältel, kahjustamata seejuures paberit [3, 4]. Samal põhjusel arvatakse, et pesemine ja eriti neutraliseerijate kasutamine peale pleegitamist pole vajalik. Et põhjendada neid argumente, selleks töötlesime 2% kloramiin B-ga 30 min. jooksul pleegitatud filterpabereid kolmel erineval moel — destilleeritud veega, jättes ära pesemise destilleeritud veega; redutseerijaga, jättes ära pesemise veega; redutseerijaga, seejärel pabereid hoolikalt destilleeritud veega pestes. Tulemused paberi valgeduse mõõtmisel näitasid, et erinevused olid väga väikesed ning et pesemine ja redutseerijate kasutamine pole tõesti eriti vajalik. Kuid peale nende paberite fotokeemilist vanandamist selgus, et paberid, mida ei töödeldud pleegitamisjärgselt ei redutseerija $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -ga ega pestud, muutusid vananedes mitmeid kordi kiiremini kollakamateks kui paberid, mida töödeldi redutseerijaga, ja paberid, mida pesti veega. Selle meetodi puhul ei leidnud me erinevusi

veega pestud ning redutseerijatega töödeldud paberite vahel. Meie uurimuste põhjal langesid mõlemad tulemused kokku. Kaltsiumhüpokloritiga pleegitamistulemuste põhjal ning teiste teadlaste uuringute põhjal võime siiski öelda, et redutseerimine $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -ga on vajalik.

Edasistes uuringutes kasutasime redutseerivat 0,5% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ vanni ning 10 min. töötlemisaega. Peale seda pesti paberit destilleeritud veega, vahetades vett iga 10–15 min. tagant. Leidmaks optimaalset pleegitamise aega kasutasime 2% kloramiin B lahust ning ajavahemikku 30 min. ja 2 t. Mõlemad kõverad olid kokkulangevad. Samad tulemused saadi ka siis, kui kasutati 5% kloramiin B lahust. Samal viisil vanandatud paberite kollasemaks muutumine ei sõltunud pleegituse ajast. Samuti võis täheldada, et aktiivse kloori sisaldus oli püsiv peale teatud aja möödumist kloramiin B lahuse valmistamisest. Aktiivse kloori sisaldust määratakse kloramiin B lahuse tiitrimisel $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ lahusega. Nii nagu on teada teoreetiliselt ning nagu näitasid ka meie katsed, et peale kloramiin B lahuse valmistamist 20 min. möödumisel saavutab aktiivse kloori sisaldus maksimumi ning hakkab seejärel eksponentsiaalselt vähenema, kuni saavutab stabiilse väärtuse, jäädes samaks 5 t. jooksul. Samuti on märgatud, et peale NaOCl eraldamist (filtreerimist) kloramiin B lahusest muutub kloramiini hüdroolüüs märksa aktiivsemaks. Antud katses filtreeriti NaOCl pärast 2 t. möödumist ning 30 min. möödudes toimus sama protsess, mis kohe alguses peale kloramiin B lahuse valmistamist.

Aktiivse kloori kontsentratsiooni muutused kloramiin B lahuses määravad ära restauraatorite edasise tegevuse:

- 1) optimaalne pleegitamisaeg on 30 min.;
- 2) pole mõtet pleegitada paberit 2 t., kui sama tulemus saadakse ka 30 min. pleegitamise järel;
- 3) eelistatakse 2%-list kloramiin B lahust, kuna aktiivse kloori maksimaalne kontsentratsioon esimese 30 min. jooksul oli tunduvalt madalam kui 5%-lises lahuses;
- 4) kloramiin B muutub märksa aktiivsemaks pleegitajaks, kui tekkinud jääkained eraldada.

Ilmneb, et kloramiin B pleegituslahus, millesse on lisatud 0,3%-list äädikhapet, käitub teisiti. Oksüdatsiooniprotsess on märksa tormilisem esimese 10 min. jooksul, hiljem aktiivse kloori sisaldus langeb ning saavutab 30 min. möödudes stabiilse väärtuse. Sel juhul ei eraldata pleegituslahusest tekkinud valget sadet, kuna see etendab tähtsat osa NaOCl moodustumisel. Kui kõiki pabereid pesti peale pleegitamist destilleeritud veega, siis happega töödeldud paberit hoiti lisaks 5 min. 0,1% NH_4OH vannis neutraliseerimaks äädikhappe jääke. Sellele järgnes pesemine, redutseerimine ja uuesti pesemine. Nagu võiski arvata, pleegitus kloramiin B lahusega töödeldud paber, millesse oli lisatud äädikhapet, kõige intensiivsemalt ning esimese 4 t. vanandamise järel oli vananemine kõige kiirem. Hilisemal vanandamisel langesid tulemused enamvähem kokku.

pH väärtuste muutused olid kõikide paberite puhul kokkulangevad. pH väärtuste jälgimisel selgus, et vanandamise jooksul kuni 1 t. pH väärtused isegi suurenesid, võrreldes pleegitamata paberiga, ning alles peale 4 t. vanandamist omandasid sama pH väärtuse mis pleegitamata paber.

Järeldused

1. Restauraatorid peavad valima kõige sobivama pleegitusmeetodi sõltuvalt paberi struktuurist ning kunstitehnikast.
2. Optimaalsed pleegitustingimused filterpaberi jaoks on:
 - 2.1. 3% H_2O_2 puhul on optimaalne pleegitusaeg 3 min.

2.1.1. Kasutades H₂O₂-ga pleegitamisel Gore-TEX membraani on vajalik pleegitatud objekti pesemine destilleeritud veega täidetud vannis.

2.1.2. Vesinikperoksiidi alkoholi lahus pleegitab palju efektiivsemalt, s.t. palju kiiremini kui sama kontsentratsiooniga vesilahus.

2.2. 0,05% kaltsiumhüpokloriti (Ca(OCl)₂) puhul optimaalne pleegitusaeg on 3 min. (pH=10,9).

Peale pleegitamist tuleks kasutada äädikhappe vanni asemel redutseerija vanni.

2.3. 2% kloramiin B lahuse puhul on optimaalne pleegitusaeg 30 min.

2.3.1. Ei ole mõtet pleegitada paberit 2 t., kui samad tulemused saadakse peale 30 min. pleegitamist.

2.3.2. Kloramiin B muutub palju aktiivsemaks, kui peale 2 t. pleegitamist filtreerida pleegituslahusest jääkained.

2.3.3. Kloramiin B lahus, millele on lisatud äädikhapet, mõjutab tselluloosi isegi peale redutseerimist ning pesemist. Selliselt töödeldud paber vananeb kiiremini päikesevalguse käes.

3. Ligniini sisaldavat paberit ei tohi pleegitada kloorisisaldavate ühenditega.

4. Peale kaltsiumhüpokloriti ning kloramiin B lahusega pleegitamist on vajalik redutseerimine Na₂S₂O₃-ga ning pesemine destilleeritud veega.

5. Oksüdeerimisel tekkinud jääkaineid on kõige parem eemaldada veega pesemisel, erijuhtudel võib kasutada alkoholi vesilahust.

6. Destilleeritud veega pesemisel soovitatakse vahetada vett vannis iga 10–15 min. jooksul.

7. Teistkordsel pleegitamisel, vältimaks ülepleegitamist, tuleks kasutada lühemaid pleegitamise aegu ning madalamaid lahuste kontsentratsioone.

Kirjandus

1. Hofmann, C., Flamm, V., Banik, G. and Messner, K. Bleaching of foxing stains in art nouveau prints // 9th triennial meeting Dresden, German Democratic Republic 26–31 August 1990. Preprints. S. 1., 1990. P. 472–477.

2. Hon, D. N.-S. Yellowing of modern papers // Preservation of paper and textiles of historic and artistic value. Washington, 1981. Vol. 2. P. 119–141.

3. Lienardy, A., Van Damme, P. A biographical survey of the bleaching of paper // Restaurator. 1988. Vol. 9. N. 4. P. 178–198.

4. Герасимов Н. Г., Андреев А. М. и Голубовская Е. П. Отбеливание гравюры и рисунков // Сообщения ВЦНИЛКР. 1967. Т. 19. С. 62–91.

5. Роговин Э. А. ХИМИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ. Москва, 1972. 519 с.

METHODS FOR PAPER BLEACHING.

THEORY AND PRACTICE

Daina Ragauskienė

Summary

Introduction

Paper yellowing is a natural process of paper ageing, which is caused by sunlight, moisture, and the air. The whole complex of these factors and their impact on paper is called photochemical ageing. The activity of restorers is defined by the apprehension of this process: to restore in such a way which would prevent the drawing from yellowing as long as possible. Thus, paper restoring itself conditions its fast ageing. Bleaching seems to be the greatest source of danger. All the bleaching techniques in the restoration practice are oxidant, analogous to the photochemical ageing of cellulose. Both the oxidation of cellulose and photochemical destruction are going on according to a radical mechanism and hydroxyl groups (-OH) of cellulose oxidize to carbonyl (-COH) groups or irreversibly — to carboxyl (-COOH) ones.

cell — CH₂OH ® cell — C = O ® cell — COOH

cell — COH

cell — O — O

active transmission products

The pyranosic ring of cellulose is broken up by especially bad chemical destruction. In order to prevent these consequences of ageing it is necessary to choose the "cellulose fiber-friendly" conditions of bleaching: the concentration of the oxidant, time, the medium of oxydation, the ways of stopping and neutralizing oxydation (water and reduction baths).

Therefore, the purpose of our research was to choose the conditions of oxydation mechanism with a minimum deleterious effect on the cellulose fiber and not leaving excited radicals. As the photochemical ageing of paper is the most sensitively shown by optic characteristics, we have restricted ourselves to investigating them only by ageing paper photochemically. We measured the acidity of the paper, whereas the mechanical characteristics of the aged paper and the changing of average molecular weight M_n were not the objectives of our research.

Methods

The samples of filter paper from the same lot are aged for three hours and then bleached. Afterwards they are photochemically aged and colour and acidity changes are periodically measured.

Chamber of ageing. 47–52° C temperature and 60–65% moisture is maintained. A UV lamp (DRT-1000W) covers a short lenth wave range of 240–320 nm.

Duration of ageing. The kinetics of ageing was evaluated by the following time line: t= 0.25; 0.50; 1.00; 2.00; 3.00; 4.50; 7.00; 10.00 h

After noticing the first colour changes during the first hour, the sample was aged only for 1.5 h and in shorter intervals. So the shorter time line is t= 3; 12; 27; 60; 81 minutes.

Secondary bleaching. Sometimes the same bleaching method had to be used for the previously

bleached and for 81 min bleached paper sample. In these cases the paper was bleached for 15 hours (cf. the first time line).

Optic characteristics. They were registered by a colorimeter "Spectroton" that covers a visible light wave spectrum of 380–720 nm and has illuminant C. The device presents the CIE 1931 (x, y) chromaticity coordinates and the coefficient of yellowing G which is expressed through the CIE tristimulus values X, Y, Z. All the results are presented as the changes in paper yellowing, depending on the duration of ageing $G = f(t)$.

Results and discussion

Hydrogen peroxide H_2O_2 . We bleached the samples of paper with 3% aqueous solution, the half-and-half mixture of water and ethanol, i. e. $H_2O : EtOH = 1:1$, and using the Gore-TEX membrane. The yellowing of filter paper after ageing shows that:

- a) 3% solution does not bleach paper in 1 minute.
- b) 3% solution "overbleaches" paper in 5 minutes.
- c) 3% solution bleaches paper in 3 minutes.
- d) 3% H_2O_2 solution in ethanol "overblaches" paper in 3 minutes and, moreover, in 5 minutes.
- e) 3% H_2O_2 solution in ethanol bleaches paper in 1 minute.

The most discussions arise concerning the need of washing baths. As H_2O_2 vapour splits into O_2 and H_2O , it was thought that washing with water is not necessary after using the Gore-TEX membrane. Therefore, we have chosen three different types of washing baths: H_2O , EtOH, $H_2O : EtOH = 1:1$ and no washing.

Aged samples illustrate that the washing of paper is necessary since oxydized compounds still remain on the piece of paper and it ages more quickly than a control piece of paper that has not been bleached. Pure ethanol washes oxydized compounds only partly, therefore, such paper ages very quickly as well. The best results were obtained by using water or $H_2O_2 : EtOH = 1:1$ baths. However, the parallel measurements of acidity of such paper showed that the paper washed in water baths acidifies the least with ageing. And only in some cases, as described above, when paper is exceptionally sensitive to water (watercolours, ect.), an $H_2O : EtOH = 1:1$ bath is suggested.

Calcium hypochlorite $Ca(OCl)_2$. We investigated the impact of oxydant concentration and neutralization baths on paper. Wet filter paper samples were buffered with 0.05% $Ca(OH)_2$ solution (pH = 11.8) for 10 minutes. After that the samples were bleached in $Ca(OCl)_2$ solutions of different concentration: 1% (pH=12.35), 0,5% (pH = 12.1), 0.05% (pH = 10.9). Oxydation was stopped after 3 minutes by immersing the samples into distilled water for a short time.

The optical characteristics of the aged samples evidently demonstrate that 0.5% and 1% solutions with pH > 12 "overbleach" paper. Solution of 0.05% concentration is the most acceptable of all. The curves corresponding to two different antichloric baths show little difference at this stage of ageing, so the experiment was repeated under the name of "secondary bleaching". It shows a more fast ageing of the paper washed in acetic acid bath. Thus we would suggest using 0.5% $Na_2S_2O_3$ bath instead of acetic acid one.

Conclusions

1. A distilled water bath is suggested for washing while changing water every 10–15 minutes.
2. Oxydized products formed after H_2O_2 bleaching are best removed by a water bath, in exceptional cases a mixture of water and ethanol is applied.
3. After bleaching paper with hydrogen peroxide through the Gore-TEX membrane it is necessary to repeat washing in a water bath. It is not recommended to leave paper unwashed.
4. A solution of hydrogen peroxide in ethanol bleaches more effectively, i. e. more quickly than an aqueous solution of the same concentration.
5. The best concentration of $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ solution used for bleaching is 0.05% (pH = 10.9).
6. After bleaching with $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ a reduction bath should be used instead of a bath of acetic acid.
7. "Secondary bleaching" is bound to "overbleach" paper. Therefore, lower concentrations or a shorter time of bleaching should be applied.
8. Our further research is devoted to the investigation of chloramine B trying to find the optimum oxydant concentration, time and a reduction bath.

[Table of Contents](#) <

GEOGRAAFILISTE KAARTIDE FÜÜSILISE SEISUNDI HINDAMINE TARTU ÜLIKOOLI RAAMATUKOGUS

Tiina Tensing, Kurmo Konsa

[Uuringu meetoodika](#)

[Tulemused](#)

Iga geograafiline kaart on oma ajastu kogemuste, teoreetiliste kontseptsioonide ja tehniliste oskuste süntees. Geograafilistes kaartides sulanduvad teadus ja tehnoloogia ühte kunsti ning käsitööga. Peaaegu igas inimtegevuse valdkonnas on probleeme, mida on k?ige otstarbekam kajastada kaartidel.

Kaartide osatähtsust raamatukogus alahinnatakse sageli. Vastupidiselt üldlevinud arvamusele vajavad kaarte mitte üksnes geograafid ja ajaloolased, mistõttu nende kasutamine muutub aasta-aastalt üha intensiivsemaks. Terve rea põhjuste tõttu võib geograafiliste kaartide "eluiga" olla küllaltki lühike.

Esiteks, kaartide valmistamisel ei ole peetud silmas nende säilimist tulevastele põlvetele — nad on enamasti tehtud praktiliseks abivahendiks, mitte ajalooliseks dokumendiks.

Teiseks, praktilistest eesmärkidest lähtuvalt asendatakse kaarte pidevalt nii sisu kui ka esituse poolest moodsamatega. Teadmiste avardamine muudab aegunud kaardid ebausaldusväärseteks ning tingib nende kasutusest kõrvaldamise. Käesoleval ajal toimuv digitaalne revolutsioon geograafias ja kartograafias puudutab kõige otsesemalt ka kaartide säilitamist. Säilitamisele kuuluvate materjalide mitmekesisus suureneb oluliselt ning lisaks infokandjatele on vaja säilitada ka riist- ja tarkvara, mille abil digitaalset informatsiooni lugeda. Samas avardab uus tehnoloogia omakorda võimalusi vanade materjalide säilitamiseks.

Kolmandaks, kaartide säilivust mõjutab neil kujutatud informatsiooni suur majanduslik, poliitiline ja sõjanduslik tähtsus. Näitena võib tuua Eestimaad kujutavate kaartide saatuse Nõukogude okupatsiooni ajal.

Neljandaks, kaartide füüsiline kuju ei ole kahjuks samuti nende säilimist soodustav, pigem vastupidi. Sageli on kaardid suureformaadilised, neid hoitakse kas riputatult, rulli keeratuina või kokkuvoldituina, erinevalt raamatutest puudub kaartidel kaitsev köide.

Kõige selle tõttu ollakse tänapäeval olukorras, et kogutud teadmiste säilitamiseks on vajalikud küllatki suured materiaalsed ja intellektuaalsed jõupingutused.

Tänapäeval on märgatav tähelepanu nihkumine üksikobjektide säilitamiselt kogude säilitamisele. Selle põhjused on järgmised:

- 1) järjest enam materjale on jõudnud tugevasti kahjustatute staadiumisse;
- 2) järjest enam kasvab kõikvõimalike teavikute, sealhulgas ka kaartide kasutamine;
- 3) järjest enam kasvab nende teavikute hulk, mida peetakse säilitamist väärivaiks.

Kogude säilitamise organiseerimisel on üheks peamiseks etapiks säilikut seisundi kindlaksmääramine, mille all mõistetakse igas säilitusüksuses toimunud ja toimuvate kahjustusprotsesside iseloomu ja ulatuse kindlakstegemist. Kogude seisundi uurimist raskendavad järgmised asjaolud:

- 1) säilitatavate materjalide mitmekesisus, reeglina koosneb isegi üks säilik mitmest erineva füüsikalise-keemilise omadusega materjalist;
- 2) materjalide vananemist mõjutavate tegurite mitmekesisus, nende toime mitmetasandilisus — enamikul juhtudest on vananemine mitmete omavahel seotud protsesside koostoime tulemus;
- 3) kogudes säilitatavate materjalide erinev ajalugu.

Vananemisprotsessid kulgevad säilikutel erinevatel organisatsioonitasemetel, alates molekulaarsest tasandist ning lõpetades tervete kollektsioonide ja kogudega. Erinevatel organisatsioonitasemetel toimuvate vananemisprotsesside uurimisel kasutatakse erinevaid meetodeid.

Kogude uuringud võib jagada kolme liiki:

- 1) laiaulatuslikud statistilised uuringud, mis annavad kõrge usaldatavusega tulemusi;
- 2) väikesemahulised statistilised uuringud, mis annavad, võrreldes esimest liiki uuringutega, küll väiksema, aga siiski täiesti aktsepteeritava usaldatavusega tulemusi;
- 3) tervet kogu haaravad uuringud, mille korral vaadatakse läbi ning hinnatakse eraldi iga säilik.

Viimase paarikümne aasta vältel on kogude füüsilise seisundi alaseid uuringuid läbi viidud maailma erinevates raamatukogudes. Eestis on analoogilisi uuringuid teostatud K. Konsa juhendamisel alates 1992. aastast Tartu Ülikooli Raamatukogus ja Eesti Rahvusraamatukogus.

Tartu Ülikooli Raamatukogus on senini uuritud järgmisi kogusid: õppekirjanduse kogu, võõrkeelse kirjanduse kogu (ilmunud 1917. a-ni), võõrkeelse kirjanduse kogu (ilmunud 1917. a-st) ja eestikeelse kirjanduse kogu.

Tartu Ülikooli Raamatukogu geograafiliste kaartide kogu on rikkalik ja väärtuslik. Kogu on kujunenud pikaajalise komplekteerimise tulemusena, millele aastatel 1802–1839 pani aluse esimene direktor Karl Morgenstern. 01. 01. 1997 seisuga on raamatukogus 3121 mitmesugust kartograafilist dokumenti, millest kaaluka osa moodustavad 18. sajandist pärinevad geograafilised kaardid.

Kuni viimase ajani puudus terviklik ülevaade geograafiliste kaartide kogu täpsest koostisest ja säilivusest. Suure töö kaardikogu uurimisel on teinud Ene Jaanson, geograafiliste kaartide säilivust on uurinud Ene Järvanurm.

Käesolev töö on üheks osaks Tartu Ülikooli Raamatukogus läbiviidavast kogude seisundi uuringust. Töö eesmärgiks on:

- 1) töötada välja uuringute metoodika kaartide füüsilise seisundi hindamiseks;
- 2) teha kindlaks konserveerimist-restaureerimist vajavate kaartide hulk.

Saadud tulemusi on võimalik kasutada konserveerimis-restaureerimistöde planeerimisel. Tulemuste võrdlemine teistes kogudes läbi viidud analoogiliste uuringutega võimaldab analüüsida säilikutel kahjustumise erinevusi erinevates kogudes.

Uuringu metoodika

Tartu Ülikooli Raamatukogus säilitatakse geograafilisi kaarte kas üksiklehtedena, albumiteks köidetuna, atlastena või suurte seinakaartidena (foto 1).

Iga uuritud kaardi (atlase, albumi) kohta täideti järgmine test (joonis).

KAARDIKOGU TEST	
1. Kohaviit	Trükiandmed
2. Formaati	
3. Üksik kaart	<input type="checkbox"/> Kõidetud <input type="checkbox"/> Atlas <input type="checkbox"/>
4. Materjal	
Dubleerimata	<input type="checkbox"/>
Dubleeritud	paberile <input type="checkbox"/> papile <input type="checkbox"/> tekstiile <input type="checkbox"/>
5. Seisund	
A. Paber	visuaalne hinnang <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/>
B. Kujutis	<input type="checkbox"/>
C. Kõide	kaartide arv <input type="checkbox"/> sisuploki kinnitus <input type="checkbox"/> kaaned <input type="checkbox"/>
D. Hallituskahjustus	<input type="checkbox"/>
E. Parandused	<input type="checkbox"/>
6. Asend riivil	
7. Märkused	

Joonis. Ankeet kaartide seisundi hindamiseks

Foto 1. Tartu Ülikooli Raamatukogus säilitatakse geograafilisi kaarte kas üksiklehtedena, kõidetult või...

Foto 2.või paberisse pakitult rullidena.

Testi ülemisse ritta on märgitud kaardi kohaviit ja trükiandmed, seejärel mõõtmed, samuti kas on tegemist üksiku kaardi, atlase või kõidetud albumiga. Veel on välja toodud dublaazhi olemasolu ja selle materjal (paber, papp, tekstiil).

Kaardi seisundi kindlaksmääramisel on eraldi hinnatud paberi ja kujutise seisundit.

Paberi seisundi hindamiseks kasutati viieastmelist süsteemi:

1 (väga hea) — paberi kollasust ega teisi kahjustuse märke ei ole, murdejooned võivad olla veidi kulunud, ei vaja konserveerimist;

2 (hea) — võib esineda vähest paberi kollasust, murdejoontel ja servadel kulumise jäljed, rebendid ei ole pikemad kui 0,5 cm, ei vaja konserveerimist, seisundit tuleb jälgida;

3 (rahuldav) — esineb paberi kollasus, lõhed või rebendid kuni 4 cm pikkused, vajab konserveerimist, kuid mitte esimeses järjekorras;

4 (halb) — paber väga kollane, suured lõhed ja rebendid, vajab kohest restaureerimist;

5 (väga halb) — paber väga kollane või pruun, väga suured lõhed ja rebendid, tükid lahti või puuduvad, vajab kohest restaureerimist, kasutamiskõlbmatu.

Ülevaatlikuma ettekujutuse saamiseks võib summeerida hinnangud 1 ja 2 — "hea" ning 4 ja 5 — "kahjustatud".

Kujutise seisundi hindamiseks kasutati kolmeastmelist skaalat:

1 (heas seisukorras) — kujutis hästi säilinud, kahjustusi ei ole, värvid selged, tugevad, üksteisest hästi eristatavad;

2 (mõõdukalt kahjustatud) — värvid osaliselt laiali valgunud, värvid on osaliselt kahjustanud alusmaterjali, üksikud plekid;

3 (kahjustatud) — värvid tugevasti laiali valgunud, alusmaterjali olulised kahjustused, plekid (suured või palju), värvid kahvatud, üksteisest raskesti eristatavad.

Kõidetud kaartide (atlased, albumid) korral on eraldi märgitud kaartide arv köites ja hinnatud **sisuploki kinnituse ja köite seisukorda** kolmeastmelise skaala järgi: 1 — kahjustamata, 2 — mõõdukalt kahjustatud, 3 — kahjustatud. Samuti märgiti üles hallituskahjustuste ning eelnevate paranduste olemasolu ning asend riulil.

Märkustesse kanti andmed puitliistude, lakikihi, suurte plekkide jms. kohta. Eraldi märkimist leidsid kaardid, mille seisund ei võimalda nende kasutamist.

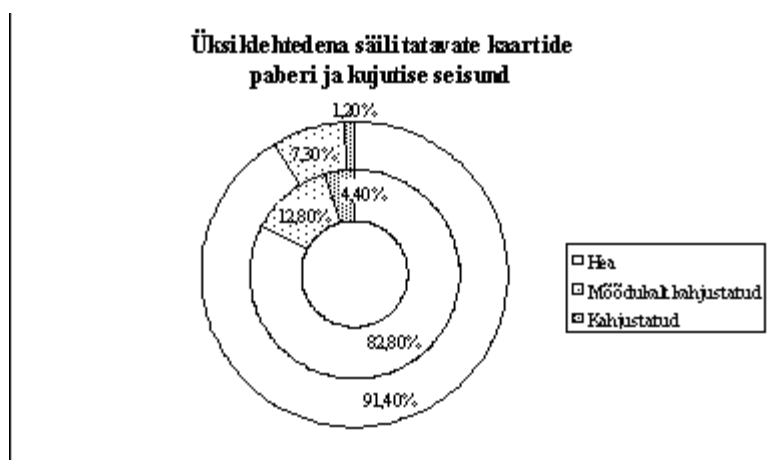
Tulemused

Esimese etapina uuriti kaarte, mida säilitatakse riulitel rullidena paberisse pakitult (foto 2). Üle vaadati 499 lehte, mis moodustab umbes 10% kaardikogust. Nendest 91 olid üksiklehed ning ülejäänud köitmata atlased. Läbiuuritud kogu sisaldas erinevaid dokumente: kaarte, plaane, skeeme jne.

Paberi seisundi järgi jagunesid kaardid järgmiselt: kohest restaureerimist vajab 4,4% kaartidest, 12,8% on mõõdukalt kahjustatud ning 82,8% on heas seisukorras. Kujutise kvaliteet on hea 91,4%, mõõdukalt kahjustatud 7,3% ja kahjustatud 1,2% kaartidest (diagramm). Põhilised kahjustused on seega seotud eelkõige paberiga. Vaadeldes kahjustuste seost kaartide vanusega, ilmneb, et 55%

kahjustatud paberiga kaartidest on ilmunud ajavahemikus 1850–1870, mis näitab sellel perioodil toodetud paberi halba kvaliteeti. Samuti on kahjustatud paberiga kaarte pärit käesoleva sajandi esikümnest ning ajavahemikust 1920–1950.

Diagramm



Dubleeritud kaarte (kõik tekstiilil) on 74. Nende hulgas on rohkem kahjustatud kaarte — 50% on kahjustamata, 32,5% mõõdukalt kahjustatud ning 17,5% kahjustatud. Asjaolu, et tugevasti kahjustatud dubleeritud kaardid on enamasti ka suuremõotmelised, komplitseerib oluliselt restaureerimist.

Kaartide mõõtmed varieerusid vahemikus 45×58 cm kuni 240×213 cm. 301 kaarti olid väiksemad kui 60×80 cm ning 33 suuremad kui 120×160 cm. Kahjustatud kaartide hulk kasvab koos mõõtmete suurenemisega. Väikesemõotmelistest kaartidest on kahjustatud ainult 1%, samal ajal kui suuremõotmeliste kaartide (suuremad kui 120×160 cm) hulgas on kahjustatud kaarte 33,5%.

Ligikaudu 3% kaartidest on varasemate hallituskahjustustega. Varasemate parandustega on ainult 1,6% kaartidest. 70% dubleeritud kaartidest on varustatud puidust äärelistudega. 2,6% kaartidest on kaetud lakikihiga, mis samuti komplitseerib restaureerimist, seda enam, kui arvestada asjaolu, et lakikihiga kaetud kaartidest on 15,5% kahjustamata, 61,5% on mõõdukalt kahjustatud ja 23% on kahjustatud. Tumenenud lakikiht muudab ka kujutise halvasti nähtavaks.

Kirjeldatud kaartide füüsilise seisundi uurimise meetodika on küllalt lihtne, andes samal ajal piisavalt põhjaliku ülevaate kartograafiliste kogude olukorrast.

[Sisukord](#)

DETERIORATION SURVEY OF GEOGRAPHICAL MAP COLLECTION AT TARTU UNIVERSITY LIBRARY

Tiina Tensing, Kurmo Kansa

Summary

The majority of archives, libraries and museums hold oversized documents, including maps, architectural and engineering drawings, posters and broadsides.

The difficulty of reproducing and heavy use make maps the prime candidates for conservation and restoration.

The determination of the extent of preservation need is critical to eliciting support for the solutions to the problem.

This survey is a part of the deterioration survey of Tartu University Library collections and designed to address the following research problems:

- 1) To work out the methods for the deterioration survey of maps.
- 2) To determine the extent of conservation-restoration needs for map collection.

The study had a double purpose. First, the data would serve as the basis for assessing the current condition of the map collection and for long-range preservation planning. Second, the data will be compared with the results of similar surveys to reveal similarities and differences in map deterioration in different collections.

For each map the call number, size (in centimetres) and the place and date of publication were recorded. Then the physical type (single sheet, bound volume, atlas), material of reinforce (paper, cardboard, cloth) were recorded.

The conditions of paper and image were estimated separately.

Five grading alternatives (good, moderate, fair, poor, very poor) were used to estimate the paper condition.

To estimate the condition of image three grading alternatives (good, worn, bad) were used.

The number of maps was noted for atlases and albums. Each atlas or album was estimated regarding the conditions of binding and cover, each of which had three grading alternatives.

Maps were then tested for mould damages, previous repairs and shelving.

Data about slats, lacquer, stains and other features were recorded. The maps which were out of use because of their very poor condition were noted down too.

At the first stage the maps which are stored in rolls were studied. In this study 499 maps were examined, which constituted about 10% of the cartographical materials held in Tartu University Library. Thus, the results reported here are to be considered preliminary estimates and may not be generalized.

The studied collection contained different documents: maps, posters, plans, paleontological schemes. There were 91 single sheets and the rest were unbound atlases.

The data gathered were evaluated to determine the overall condition and the need for conservation.

Maps rated 4–5 are in the need of immediate conservation, those rated 3 need to be periodically evaluated and conserved at the earliest possible time. Maps rated 1 or 2 do not need conservation.

4.4% of all maps needed immediate restoration; 12.8% were in a worn and 82.8% were in a good condition. The quality of image was excellent in 91.4%, worn in 7.3% and bad in 1.2% of all maps. Thus the usability of maps is highly dependent on the condition of paper.

The reinforced maps were more deteriorated and also oversized, which will complicate the restoration.

The relationship between deterioration and age is not smooth — 55% of maps with deteriorated paper were published between 1850–1870. This can be accounted for by the inferior quality of paper used during this period.

The size of cartographical materials was between 45×58 cm to 240×213 cm, at which 310 maps were smaller than 60×80 cm and 33 were large than 120×160 cm. The percentage of deteriorated maps increases with size. Only 1% of small size maps were deteriorated, at the same time among the oversized maps (large than 120×160 cm) the deteriorated maps constituted 33.5%.

About 3% of the maps were mould damaged. This is not surprising since this collection contains many old maps, which were previously stored in conditions favorable to the development of fungi. The mould-damaged maps need special treatments (disinfection, the removing of stains).

Described survey method is simple to use and can be used to investigate map collections, giving a general idea of their condition.

[Table of contents](#)

PÄRGAMENTÜRIKUTE KONSERVEERIMISE PROBLEEME EESTI AJALOOARHIIVIS

Mare Liblik, Silli Peedok

A/s "Agu"-EMS konserveerimis-restaureerimislabor alustas oma tegevust 1991. a. veebruaris. Kuigi labor on väike nii tööruumide kui ka isikkoosseisu poolest, on siit juba abi saanud paljud muuseumid, mitmed kirikukogudused ja eratellijad. Töid on tehtud ka Venemaale ja Soome. Põhiliseks tööpõlluks on aga kujunenud Eesti Ajalooarhiivis (EAA) säilitatavad pärgamentkäsikirjad.

EAA-l on väga rikkalik ja ajalooliselt huvitav pärgamentürikute kogu ligikaudu 1200 säilikuga, millest vanim on Taani kuninga Erik IV ürik kirikukümnise kohta aastast 1240. Suurimad pärgamentürikute kogud asuvad Kukruse mõisa, Eestimaa Rüütelkonna ja Saaremaa Rüütelkonna arhiivifondis. Lisaks eelpool toodule on üksikuid pärgamentkäsikirju mitmes perekonna, mõisa, kiriku ja üksikisiku fondis. Käesolevas artiklis käsitletakse EAA-s asuvate pärgamentürikute konserveerimisega seotud probleeme.

Pärgamentürikute seisund EAA-s on varieeruv. Suhteliselt heas seisukorras on valged, mõlemalt poolt lihvitud sametised pärgamentürikud. Need on suureformaadilised, rikkalikult kaunistatud ja paljude ripp-pitseritega. Ürikuid on hoitud enamasti kokkuvolditult, s. t. et nende tekstipoolne külg on määrdumata. Murdekohtadesse on kogunenud lahtist tolmu, pinnale on kohati hakanud tekkima hallitust, mis siiski pole veel jõudnud minna sügavale pärgamenti. Halvemas olukorras on väiksemad vasika-, kitse- ja lambanahkpärgamendid. Need on kas mõlemalt või ühelt poolt lihvitud või ka hoopis lihvimata. Tegemist on n.-ö. igapäevadokumentidega — lepingud, vekslid, müügikirjad jms. Rohkest kasutamisest esineb neil sageli plekke, auke ja rebendeid. Nad on tugevasti määrdunud, niiskuse poolt kahjustatud, krimpsu kuivanud ja jäigastunud. Need dokumendid on mõnel juhul juba varem avatud ja konserveeritud ning pressitud, mistõttu pärgament on muutunud läbipaistvaks.

"Agu" laboris kasutatakse pärgamentürikute konserveerimisel pärgamendi isesirgumise põhimõtet kliimakambris. Selleks on läbipaistvast materjalist kast (mõõtudega 100x100x58 cm) koos perforatsiooniga vaheplaadiga, millele pärgamentürik kinnitatakse spetsiaalsete näpitsatega. Põhiprintsiibiks on kasutada pärgamendi sirutamiseks sama tehnikat, nagu seda tehakse tema valmistamiselgi — niiske nahk tõmmatakse raamile pinge all kuivama. Efekt seisab selles, et kollageeni kiud tõmmatakse paralleelseks naha pinnaga, kiududevaheline ruum täitub õhuga ja moodustunud õhupolster annab pärgamendile elastsuse ja läbipaistmatuse. Vastupidiselt muutub pingutamata kuivav nahk läbipaistvaks ja jäigaks, sama juhtub ka tugeva pressi all kuivanud pärgamendiga.

Füüsikalise-keemiliste omaduste eripärast tulenevalt on pärgament tundlik õhuniiskuse muutuste suhtes. Kui õhus on niiskust üle 70%, hakkab pärgament seda endasse koguma ja venima. Kui selline kõrge õhuniiskuse protsent püsib pikemat aega, muutub pärgament hapraks ja kohaseks söötmeks mikroorganismidele. Protsessi lühiajalisus võimaldab niiskuse imamise efekti kasutada kliimakambri puhul positiivselt. Hoides pärgamenti kliimakambris, kus niiskuse protsent on 100, hakkab pärgament venima, kortsud kaovad, voldid sirutuvad ja pärgament taastab oma esialgse sileduse, hoolimata sellest, kui krimpsus või kui jäik ta ka oli. Vähendades tasapisi õhu niiskust, hakkab pärgament aeglaselt kuivama ja kuna ta on vastavate näpitsatega fikseeritud, siis toimub kuivamine pinge all. Pärgament kuivab siledaks, ta jääb elastseks ega muutu läbipaistvaks. Siinjuures on oluline jälgida, et pärgamenti ei venitataks välja. Pinge ei tohi olla liialt tugev ja seda tuleb korduvalt kontrollida.

Olenevalt sellest, missuguse looma nahast pärgamendiga on tegemist, missugune on olnud naha töötlus ja millised on üriku kahjustused, kasutame konserveerimisel peamiselt kaht lähemisviisi.

1. Mõlemalt poolt siledade või ainult kirja poolt lihvitud, kollakate, väga määrdunud kitse-, lamba-, harvem ka vasikanahkpärgamendi puhastamiseks kasutatakse lisaks tavalisele pintslile ja kummipuruga kuivpuhastusele ka destilleeritud vett ja ammooniumhüdrosiidi vahtu.

Kõigepealt puhastatakse ürikut pintslile ja kummipuruga. Kui kiri on tugev, siis võib vajadusel kummipuru kasutada ka tekstipoolsel küljel. Seejärel puhastatakse pärgamente destilleeritud vees niisutatud tampoonidega ja ammooniumhüdrosiidi vahuga. Seda tuleb teha kiiresti ja õrnalt, et niiskus ei tungiks läbi pärgamendi ega kahjustaks kirja. Protseduuri võib vajadusel korrata, kuid sellisel juhul on vajalik lasta pärgamendil eelnevalt korralikult kuivada. On parem, kui protseduuri tehakse lühemaajaliselt ja mitu korda, kui et korraga ja lõplikult. Kuna labori põhimõtteks on võimalikult vähene kemikaalide kasutamine, töödeldakse plekke ainult juhul, kui ollakse veendunud, et need pärgamenti kahjustavad.

Puhastatud pärgamenti pehmendatakse 10%-lise karbamiidi lahusega etanoolis ja asetatakse seejärel kliimakambrisse. Kliimakambris hoidmise aeg sõltub põhiliselt sellest, missuguse looma nahast on pärgament tehtud, kui paks see on ja missugune töötlus tal on. Lihvimata pärgamendi puhul on kõige lühemat aega kliimakambris kitse-, siis lamba- ja seejärel vasikanahkpärgament. Ühelt poolt lihvitud pärgamendi puhul on eriti tundlik lamba-, siis kitse- ja seejärel vasikanahkpärgament. Mõlemalt poolt lihvitud pärgamentide puhul on aga tundlikeim kitse-, siis vasika- ja lõpuks lambanahkpärgament. Eriti jäigastunud pärgamentürikuid, samuti läbipaistvaks muutunud või varem sissepressitud voltidega pärgamentürikuid menetletakse kliimakambris korduvalt.

Ka kuivamiseks vajab pärgament aega erinevalt, sõltuvalt tema paksusest on see umbes 2–3 ööpäeva, lisaks veel 2–3 ööpäeva stabiliseerimiseks. Lõplikult kuivanud pärgament võetakse näpitsate vahelt ära ja töödeldakse seda sileda pärgamendi puhul kuiva pintsliga, lihvitud pärgamendi puhul kulunud peene liivapaberi või pimsskiviga. Seda tehakse väga ettevaatlikult ringikujuliste liigutustega. Niisugune töötlus võtab ära teatava kareduse, mis pärgamendil pärast kliimakambris olemist on tekkinud, ja selle tulemusel pärgament muutub siis vastavalt kas siledaks või sametiseks. Töötlemisel ei tohi hõõruda pärgamendi pinda, vaid keerutatakse üles pinnal olevad karvakesed.

2. Teistsugust konserveerimisviisi kasutatakse valgete, mõlemalt poolt karvastatud sametiste vasikanahkpärgamentide puhul. Neid puhastatakse ainult kuivalt pintslile ja kummipuruga. Väga määrdunud kohti võib vajadusel lihvida ka peene kulunud liivapaberi või pimsskiviga. Märgpuhastust siin ei kasutata, sest vesi muudaks pärgamendi kollakaks. Pärast puhastust pehmendatakse pärgamenti 10%-lise karbamiidi lahusega etanoolis või mõne muu sobiva emulsiooniga ja asetatakse kliimakambrisse sirguma. Väga oluline on siin jälgida, et pärgament ei jääks kliimakambrisse liiga kauaks, sest siis võib ta muutuda veeaurust kollakaks. Sageli tuleb valida, kas lasta sügavalt deformeerunud kohtadel täielikult sirguda, või jätta pärgament osaliselt laineliseks ja eelistada valget põhitooni.

Niiskuse toime kliimakambris pärgamendi sametine pind muutub siledaks, sest pärgamendi karvakesed vajuvad maha. Seetõttu tuleb neid pärgamente pärast kuivamist tekstivabadest kohtadest ja tagumiselt poolelt lihvida õrnalt peeneteralise liivapaberiga, nii et pind muutuks taas sametiselt karvaseks. Kui tekst on tugev (ja nende pärgamentide puhul ta on), siis harjatakse ka seda kergelt pintsliga.

Omaette probleem on pärgamentürikute ripp-pitserte konserveerimine. Üldjoontes on metall- ja

puukapslites pitserite puhul vajalik ainult puhastus. Siidlindid puhastatakse enne kliimakambrisse panemist orgaanilise lahustiga, katkised lindid parandatakse. Pitserid puhastatakse tolmust pintsliga, vajadusel ka seebi ja veega. Puust kapslid puhastatakse mustusest ja vahatatakse. Erinevatest metallidest kapslite puhul konsulteeritakse enne metallirestaauraatoritega ja korrastatakse siis kapsleid juba nende soovitude järgi. Vahapitserid on sageli mõranenud, neil puudub tükikesi, või on nad täiesti kildudeks pudenenud. Mitmeks tükiks purunenud pitserid liidetakse uuesti kokku mesilasvaha ja kriidi seguga, sama seguga täidetakse vajadusel ka puuduvad osad.

Kõikidele konserveeritud pärgamentürikutele valmistatakse neutraalsest kartongist kaitseümbrised. Pitserid fikseeritakse kartongist ribadega, et nad ei liiguks ümbrises ega vajuks vastu pärgamenti.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et kliimakambri kasutamine on aidanud pärgamentide konserveerimise protsessi tunduvalt kiirendada. Selle meetodi puhul puudub pärgamendil vahetu kontakt vee või mõne muu materjaliga, mis välistab õrnade tintide ja värvide laialimineku või kadumise. Nii töödelduna jääb pärgament siledam ja elastsem kui pressitud pärgamendid.

Järelkontrollimised on näidanud, et nelja aasta eest konserveeritud pärgamentide seisund on stabiilne.

[Sisukord](#)

PROBLEMS OF THE CONSERVATION OF PARCHMENT MANUSCRIPTS IN THE ESTONIAN HISTORICAL ARCHIVES

Mare Liblik, Silli Peedosk

Summary

The conservation laboratory of the joint-stock company "Agu"-EMS began its work in 1991. Although the staff rooms and workrooms are small, many museums, church-councils and private persons have received help from the laboratory. Orders have also come from Russia and Finland. But the main customer is still the Estonian Historical Archives.

There is a plentiful and historically very interesting collection of parchment manuscripts containing about 1200 items in the EHA. The oldest of these dates back to 13th century. The aim of the present report is to focus attention on the conservation problems of parchment manuscripts in the EHA.

The conditions of parchment manuscripts in the EHA vary. White parchments finished in velvety polish on both sides are in quite a good condition. They are big, richly decorated, with many hang-seals. Manuscripts have been folded, so only the outer surfaces are dirty. Inner surfaces with texts are clean, there is only a little dust in the breaking lines.

The small parchments polished either on both sides or only on one side are in a bad condition. These are every-day documents — contracts, bills, deeds of purchase etc. As they have been in common use, they are very dirty, tears and holes and moisture damages occur often, they are stiff and wrinkled.

After the cleaning and softening of the manuscripts, the parchments are humidified in a humidity chamber and dried and flattened under tension. A transparent chamber with perforated connecting-plate is used in "Agu" laboratory. The parchment is fixed on this plate with special clips and is left in the chamber at the relative humidity of 100%. Once the leather is sufficiently damp, the chamber is opened and the parchment is left to dry under tension. This procedure duplicates the technique used in the making of parchment, where the wet leather is held under tension to dry on a wooden frame. The effect of stretching is to cause the collagen fibers of the skin to lie parallel to the skin surface in sheets. Pronounced folds and creases in the parchment can successfully be flattened, parchment will again be smooth, flexible and opaque.

When this method is used the parchment is never in direct contact with the source of moisture and other materials and the possibility of the crumbling and falling off of delicate inks and paints is eliminated.

When the parchments are completely dry and stabilized, they are polished very carefully using fine sandpaper or pumice-stone and are put into special paper-cases.

[Table of Contents](#)

RESTAUREERIMINE AJALOO ABITEADUSENA

Endel Valk-Falk

Veel kümme aastat tagasi kujutas eesti restaureerimistegevus avariiteenistust, mille käigus restaureeriti enam kasutatavaid raamatuid, kunstiteoseid, pasparteeri graafikat ja pakiti rändnäitusi. Restaureerimise kvaliteedi näitajaks oli manuaalne oskus ennistada objekt visuaalseks tervikuks.

Erineva ettevalmistuse saanud teadurite — keemikute, bioloogide, füüsikute, kunstiajaloolaste jt. — lülitumine restaureerimisprotsessi ja laboratooriumide varustamine spetsiaalaparatuuriga andis võimaluse süüvida kahjustuste (ja mitte ainult kahjustuste, vaid ka objekti valmistamise tehnoloogia, kasutatud materjalide, stiili ja autorsuse) tuvastamisse. Praegune aparatuur võimaldab teha kahjustusi ennetavaid uuringuid, määrata ruumide mikrokliimat ja ultraviolettkiirguse hulka loomulikus ja kunstlikus valguses. Kui varem aitasid uuringud kaasa konserveerimisprotsessile, siis nüüd lisaks veel kahjustusi ennetavale tegevusele.

Eesti Teadusfondi rahaline toetus (grant 1286) võimaldas esmakordselt rakendada 5 teadurit probleemi — 17. sajandi sakraal- ja profaankunst ning selle säilivus — uuringutele, mis haarab kunstiväärtusi Eesti Kunstimuuseumis, Tallinna Linnamuuseumis, Reigi ja Järva-Madise kirikus. Teema ulatuslikumaks käsitlemiseks tehti tööd arhiivides, püüti määratleda meil tegutsenud kunstnike ja Mustpeade Vennaskonnale kuulunud portreedekogu (Tallinna Linnamuuseumis) loojate autorsust ja eeskujusid. Maalitehnoloogia-alased uuringud (mikroõ lifid, sideained jm.) selgitasid tõsiasi, et nii puit- kui löuendalusel maalingud on kahjustunud erinevalt, hoolimata sellest, et need paiknesid võrdsetes hoiutingimustes (Reigi kirik). Erinevalt on toimunud erinevad pigmendid ja nende seos alusega on nõrgenenud, lakid on tuhmunud ja muutunud läbipaistmatuteks, kompositsioon halvasti jälgitavaks.

Mainitud problemaatikaga haakuvad Tartu ülikooli trükistes kasutatud kaltsupaberite vesimärkide uuringud, mis kaasnesid nende konserveerimisega Eesti Akadeemilises Raamatukogus ja andsid uut ning huvitavat teavet trükiasjanduse ja paberitootmise kohta Tartus 17. sajandil.

Kultuuriloost on teada, et veel enne Tartu ülikooli ametlikku avamist rajati selle trükikoda. Juba 1631. aastal saabusid Stettinist Tartusse tähetüübid, mille eest tuli tasuda 2619 vasktaalrit. Tõenäoliselt samaaegselt jõudsid Tartusse trükkalisellid Michael Törlitz ja Christian Gülicke. Tartu ülikooli trükikoja töödejuhatajaks kutsuti Riias raamatuköitja, -kaupmees ja kirjastaja Christian Rittav. Viimasest on teada, et alates 9. juunist 1615 oli ta Riia kodanik. Juba 1588. a. kutsus Riia magistraat trükikoja rajamiseks meistri Saksamaalt — Nicolaus Mollini, kelle juures C. Rittav töötas köitjana. N. Mollin suri katku 17. juunil 1625, tema varad päris poeg esimesest abielust — Peter von Meren. Kaks kuud hiljem (16. aug. 1625) suri ka P. v. Meren. Nüüd oli kiiresti kohal C. Rittav, kes kosis lese ja sai seega maja ja biblioteegi omanikuks. C. Rittavi kohta on tähendatud („Altstes Städtisches Bürgerbuch“), et ta oli „seines Zeichens Buchbinder“ (ametilt köitja). Nüüd sai ta kõigi P. v. Mereni privileegide pärijaks, mis võimaldas kirjastustegevuse ja raamatukauplemise Riias. A. 1626–1629 esineb C. Rittavi nimi Leipzigi raamatumessi nimekirjades. Tõenäoliselt 1630. a. teeb kindralkuberner Skytte talle ettepaneku avada raamatukauplus ja trükikoda Tartus. Kuidas reageeris kutsele C. Rittav, on esialgu dokumentaalselt tõestamata, kuid aasta 1632 tähistab C. Rittavi surma-aastat (mõnede tekstide järgi koguini 1630!).

Seni tuvastatud varasem trükis Tartu ülikooli trükikojast kannab aastaarvu 1631 ja trükkitoimetajaks on Jacobus Pistorius. Tegemist on „postimeister“ Jakob Beckeriga Riias, kelle nime ladinapärase variant esinebki meie esitrüki. Riia linnakodanikuks oli J. Becker saanud juba 1628. aastal ja tema põhitegevus oli postiühenduse korraldamine Riia ja Saksamaa vahel. Sama tööd lootis ta leida ka Eesti- ja Liivimaal. Lisateenistuseks nägi ta trükikoja juhatamist. Hiljem taotles ta paberiveski rajamist Emajõe äärde endise linnaseveski — Meltsiveski — ruumesse, et seal toodetud paberi abil jõuda Baltimaade esimese ajalehe „Avisen“ väljaandmiseni (viimane ilmus siiski Danzigis). Loa paberi tootmiseks oli ta saanud kindralkuberner Skyttelt, nagu selgub hilisematest järelepärimistest Tartu ülikoolile ja privileegi tagasitaotlusest. J. Becker tegeles trükikoja laiendamisega, tellides Saksamaalt juurde kaks uut kirjatüüpi. Oma 1637. a. pöördumises ülikooli konsistoriumi poole palus J. Becker talle palk välja maksta ülikooli sissetulekust, samuti aidata tasuda võlg sellide ees. Vastutasuks lubas J. Becker „trükikoja ja paberiveski seada paremasse olukorda ja muretseda trükikojade kohasemad ruumid“. 1638. a. kuningliku resolutsiooniga anti paberivabrik ülikoolile. Et aga J. Becker ei tahtnud J. Skyttelt saadud annetuskirjast nii kergesti loobuda, oli ülikooli konsistorium 23. veebruaril 1639 selles küsimuses sunnitud uuesti pöörduma kindralkuberner poole. Hiljem J. Becker loobus oma õigustest veskile ja andis need tagasi ülikoolile. Peagi taandus Becker Riiga, tema korraldada jäi kogu postiasjandus Baltimaade ja Saksamaa vahel. Lisaks sai ta privileegi raamatupoe avamiseks Riias ja Tartus. Pärast J. Beckeri surma (1672) jätkas postikorraldust Baltikumis tema väimees Statius Stein. Selline on üldmulje J. Beckerist kui Baltimaade „postimeistrist“ ja Tartu ülikooli trükikoja juhust aastail 1631–1639.

Lehitsedes varasemate autorite publikatsioonide, mis omakorda toetuvad arhiivimaterjalidele, võib leida vihjeid paberiveskile, mis antud juhul oligi uuringu peamine objekt. Nii loeme A. Feuereiseni artiklist „Die Anfänge des Buchgewerbes in Dorpat“ (1905), et J. Becker plaanitses „...die Malzmühle am Embach zur Errichtung einer eigenen Papiermühle eingeräumt“ (loovutada linnasevabriku Emajõe ääres oma paberiveski rajamiseks). Teisalt, F. Puksoo uurimusest „Tartu ja Tartu-Pärnu rootsiaegse ülikooli trükikoda“ (1932) leiame vihje, et J. Becker olevat lubanud Schröderile tasuda „Aviseni“ trükkimise eest 75 riigitaalrit aastas ja varustada ajalehte paberiga oma paberiveskist (23. juuni 1632). Vihje pärineb tõenäoliselt A. Buchholtzi raamatust „Geschichte der Buchdruckerkunst in Riga 1588–1888“ (1890). J. Beckeri tegevus baseerub Riiale ja 1646 õnnestub tal Rittavi leselt omandada raamatukaupluse privileeg. W. Stieda „Die Entwicklung des Buchgewerbes in Dorpat“ (1882) aga nendib, et J. Becker hoidis oma paberivarusid Emajõe-äärses jahuveskis, trükikoda asus aga prof. J. Raicuse majas. Kõigist nendest vihjetest neljalt autorilt selgub, et juba 1632. a. oli J. Beckeril paberiveski: 1) mille privileegi annetas Skytte aastal 1632, 2) mis asus Emajõe kaldal endises linnasevabrikus (Malzmühle), 3) mille toodang oli madalakvaliteediline, kuid mida lubati parandada ja 4) kus olid suured paberivarud. Seega oli tõenäoline, et J. Beckeril oli oma paberiveski, mille toodangut kasutati ülikooli trükiste valmistamiseks. Aksiooni kinnituseks oli vaja *de visu* kontrollida oletust, milleks oli hea võimalus Eesti Akadeemilises Raamatukogus säilitatavate trükiste abil. Juba esialgne vaatlus tuvastas, et Jacobus Pistoriuse trükised olid halval paberil — see oli õhuke, rohkete linaluulisanditega, jämeda ebaühtlase ja pilvise struktuuriga ning nõrga liimitusega. Paberilt leiame vesimärgi, mis kujutab vapikilpi piiskopisaua, südame ja postisarvega. Et see vesimärk just Tartule sobilik oli, on igati põhjendatud, sest oli ju Dorpat piiskopilinn, Jakob Becker aga kogu Baltimaade postiasjanduse organisaator.

Ühel 1632. aasta trükise vesimärgil leiame lisaks tähed J(D)B, mis ühtivad J(akob) B(eckeri) initsiaalidega, kuid paar aastat hiljem — 1634 — näeme vesimärgil kirjatähti PD, mis võiksid P(apiermühle) D(orpat)'it või P(istorius) D(orpatensis)'t tähistada.

On teada, et J. Becker viibis Tartus vaid periooditi — seetõttu on arusaadavad muudatused vesimärgis. Kui algul kasutas Becker vesimärgis oma initsiaale, siis vahetult halvenemisel ülikooli juhtkonnaga asendas need sümbolsete tähtedega (PD), mis igati vastas tollasele trüki- ja paberitöötlemise olukorrale Tartus. Seega võib öelda, et **Eesti esimene paberiveski asus Emajõe ääres ja paberil kasutati Tartule sümbolset vesimärki.**

Veel kord tahaksin rõhutada, et vesimärkide täpne ülesjoonistamine õnnestus tänu trükiste restaureerimisele, sest vesimärgi asumine poogna paindes ei võimaldanud seda varem teha.

Teiseks, tahaksin juhtida restauraatorite tähelepanu sellele, et vanaraamatu pehastunud lehtede tugevdamine liimitusega, nende pressimine nõuab restauraatorilt tundlikku lähenemist ja õige restaureerimisrežiimi valikut. Eesti esitrükiste konserveerimine ei tohiks erineda graafiliste lehtede konserveerimisest (kuivatamine viilide vahel nõrga surve all jne.), sest ajaloolast huvitab vesimärgi reljeefsus ja paberi pinnakonarlus ka pärast konserveerivaid operatsioone! Igale originaallehele omase tunnuse säilitamine rikastab meie ajaloo teadust vajaliku faktoloogilise materjaliga.

Restaureerimine osutub abiteaduseks paljudele (kunsti)ajaloolastele nii teose tehnoloogia, autorsuse kui ka vesimärkide tuvastamisel.

Vesimärgid Eesti Akadeemilise Raamatukogu konvoluudist I-5541:

a b

a) I-5541.3 Virginius, Andreas. Disputatio solennis de justificatione hominis peccatoris poenitentis coram Deo... Dorpati Livonorum : excudebat JACOBUS PISTORIUS, 1632.

b) I-5541.12 Goetschenius, Petrus. Disputationum theologicarum prima, de Salvatore nostro Jesu Christo,... Dorpati Livonorum : excudebat Jacobus Pistorius, 1634.

[Sisukord](#)

RESTORATION AS AN AUXILIARY SCIENCE TO HISTORY

Endel Valk-Falk

Summary

Only about ten years ago, Estonian restoration work was an accident service in the course of which the more often used books and works of art were restored, passe-partouts for works of graphic art were made and travelling exhibitions were packed.

The engaging of specialists in different fields, such as chemists, biologists, physicists, art historians etc. in restoration process and the furnishing of laboratories with special equipment gave an opportunity to start ascertaining the damages (and not only the damages, but also the technology and materials used in making the object, and the style and authorship). The existing equipment enables us to do research that helps to prevent damages, to determine the microclimate in rooms and the amount of ultraviolet radiation in natural and artificial light. The earlier research contributed to conservation process; now it also helps to carry out work to prevent damages.

It is known from cultural history that the printing shop of Tartu University was founded already before the official opening of the university. Already in 1631 the types arrived from Stettin.

The earliest known printed work from Tartu University printing shop dates back in 1631, it was published by Jacobus Pistorius, the "postmaster" Jakob Becker of Riga. The Latin version of his name occurs on our earliest printed works. J. Becker had become a citizen of Riga already in 1628. His main occupation was organizing postal communication between Riga and Germany. He hoped to find similar work in Estonia and Livonia as well. He saw managing the printing shop as a source of additional income. Later he wanted to establish a paper mill in Meltsiveski, the former malt mill, by the river Emajõgi, to start publishing the "Avisen", the first newspaper in the Baltic countries, using the paper produced there (however, the "Avisen" appeared in Danzig). He had got the permission to produce paper from Governor General J. Skytte. According to the royal resolution of 1638, the paper mill was given to the university. Thus J. Becker probably had his own paper mill, the production of which was used for making university publications. To confirm the axiom, it was necessary to check the supposition *de visu*, examining the publications kept in the Library of the Estonian Academy of Sciences. Already the preliminary observation ascertained that the paper of Jacobus Pistorius's publications was of poor quality — it was weakly glued, thin, with plenty of boon of flax, having a coarse, irregular and cloudy structure. A watermark on the paper depicts a shield with a crook, a heart and a post horn. The suitability of this watermark for Tartu is obvious, as Dorpat was an episcopal town, and Jakob Becker was the organizer of the postal affairs for all the Baltic countries.

One watermark from 1632 also contains the letters J(D)B, which coincide with J(akob) B(ecker)'s initials, but a couple of years later, in 1634, there are the letters PD on the watermark, which might stand for P(apiermühle) D(orpat) or P(istorius) D(orpatensis).

It is known that J. Becker stayed in Tartu only during certain periods and thus the changes in the watermark are understandable. At first he used his own initials in the watermark, but as his relations with the university administration worsened, replaced them by the symbolic letters (PD), which was in accordance with the situation that prevailed in typography and paper processing in Tartu at that time. Thus, it may be said that **Estonia's first paper mill was situated by the river Emajõgi and a watermark symbolizing Tartu was used on the paper.**

I would like to emphasize once again that the precise determining of the watermarks was possible thanks to the restoration of the publications, as the location of the watermarks in the bending of

the sheet prevented its recognition earlier.

Secondly, I would like to draw the attention of the restorers to the fact that strengthening the decayed leaves of old books with glue and pressing them requires a sensitive approach and the choice of right restoring methods. The conservation of the earliest Estonian printed works should not differ from the conservation of graphic sheets (drying between felts under weak pressure etc.), because the historian is interested in the relief of the watermark and the roughness of the surface of the paper after the conservation operations as well! The preservation of every feature characteristic of the original sheet enriches our historical science with necessary factual material.

Restoration proves to be an auxiliary science for many (art) historians in ascertaining the technology and the authorship as well as watermarks of a work.

[Table of Contents](#)

LÜHENDID

EAA	—	Eesti Ajalooarhiiv
EELK	—	Eesti Evangeelne Luterlik Kirik
ELUS	—	Eesti Loodusuurijate Selts
EMS	—	Eesti Muinsuskaitse Selts
ENL	—	Estonian National Library
ERR	—	Eesti Rahvusraamatukogu
ICCROM	—	International Centre for the Study of the Preservation and the Restoration of Cultural Property (Rahvusvaheline Kultuuriväärtuste Konserveerimise ja Restaureerimise Õppekeskus)
KHO	—	Tartu Ülikooli Raamatukogu käsikirjade ja haruldaste raamatute osakond
NL	—	Nõukogude Liit
RAR	—	"Raamat — aeg — restaureerimine"
RO	—	Tartu Ülikooli Raamatukogu restaureerimisosakond
TUL	—	Tartu University Library
TÜR	—	Tartu Ülikooli Raamatukogu
UT	—	" <i>Universitas Tartuensis</i> " (TÜ ajaleht)

AUTORID

Tullio Ilomets — Tartu Ülikooli orgaanilise keemia instituut

Urve Kallavus — Tallinna Tehnikaülikooli materjaliuuringute keskus

Viiu Klement — Tartu Ülikooli Raamatukogu

Urmas Kokassar — Tartu Ülikooli molekulaar- ja rakubioloogia instituut

Kurmo Konsa — Tartu Ülikooli Raamatukogu

Jaan Lehtaru — Tartu Ülikooli Raamatukogu

Mare Liblik — EMS a/s "Agu" konserveerimis- restaureerimislabor

Silli Peedosk — EMS a/s "Agu" konserveerimis- restaureerimislabor

Daina Ragauskiené — Leedu Kunstimuseumi P. Gudynase nim. Restaureerimis-keskus

Mari Siiner — Eesti Rahvusraamatukogu

Tiina Tensing — Tartu Ülikooli Raamatukogu

Endel Valk-Falk — Eesti TA Raamatukogu

[Sisukord](#)

97

8.

A

30289

104994

TARTU ÜLIKOOLI RAAMATUKOGU



1 0300 00126433 4

TARTU ÜLIKOOLI RAAMATUKOGU



000104994

