

Kütüphanelerdeki El Yazması Eserlere Yönelik Bir Belgeleme Önerisi: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Nadir Eserler Kitaplığı Örneği

A Documentation Proposal for Manuscripts in Libraries A Case Study: İstanbul University Faculty of Letters Rare Books Library

Alpaslan H. KUZUCUOĞLU*, M.Nilüfer KIRAZ**, Ozan ÜNSALAN***,
İbrahim TAŞDEMİR****

Öz

Kütüphaneler geçmişin eşsiz kültürel mirasını günümüze taşıyan önemli kurumlardır. Bu kurumların bünyesindeki tarihi belge niteliğindeki kitap ve el yazması eserler ile yakın geçmişte yansıtan belgelerin gelecek nesillere sağlıklı bir şekilde ulaştırılması için koruma çalışmalarının rolü büyüktür. Kütüphane ortamlarındaki iç konfor (klimatik) koşullarının ideal seviyelere getirilmesi korumaya yönelik çalışmalardandır. Kütüphane yapılarına ve içindeki eserlere sıcaklık, bağıl nem, ışık, radyasyon, toz, titreşim gibi çevresel faktörler; mikrobiyolojik aktivite, böcekler ve kemirgenler gibi biyolojik faktörler, kasıtlı/kasıtsız insan kaynaklı faktörler ile afet faktörleri etki etmektedir. Kimyasal yapıları nedeniyle hasar görebilir nitelikte olan eserler çok çabuk bozulma ya da yok olma tehdidi ile karşı karşıya kalmaktadır. Tüm bu sayılan nedenlerden dolayı iç ortamlarda bulunan kütüphane malzemesinin ölçme, değerlendirme, sürekli izleme faaliyetleri yapılarak bozulma meydana gelmeden önce gerekli önlemlerin alınması sağlanmalıdır. Çalışmada, tarihi bir el yazması üzerinde zaman içinde meydana gelen bozulmaların teşhisine yönelik hızlı veri analizi sağlayan Raman spektroskopik analizleri ile Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı bir çözüm önerisi sunulmuştur. Çalışma kapsamında kütüphanelerdeki el yazması eserlerdeki bozulmaların, ortam koşullarına bağlı olarak değişimlerinin Raman spektroskopisi yöntemi, CBS, dijital ve optik görüntüleme yöntemleri kullanılarak belgemesinin yapılması ve ileride bu kayıtların bir veri tabanında toplanması amaçlanmıştır. Bu çalışma sonucunda elde edilen verilerin, teşhis ve restorasyon çalışmalarında dayanak noktası olarak kullanılması ve koruma politikalarının geliştirilmesine bir araç olması vurgulanmıştır. Spektroskopik analizler, Raman Spektroskopisi Yöntemi ile yapılmıştır. Raman spektroskopisi analizleri ile eserde bulunan pigmentler, CBS Sistemi ile de bozulma oranları yüksek doğrulukla tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Kütüphane risk yönetimi, İç konfor koşulları, Bilgi ve belge yönetimi, Raman spektroskopisi, Coğrafi bilgi sistemi (CBS)

* Dr., İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü. (alpaslan.kuzucuoğlu@yeniyüzyil.edu.tr)

** Dr., İstanbul Üniversitesi, Taşınabilir Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Genel Koruma ABD. (muyesser.kiraz@istanbul.edu.tr)

*** Doç. Dr. İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü. (unsalan@istanbul.edu.tr)

**** Y. Müh. İTÜ Geomatik Müh. Doktora Programı. (ibrahimtasdemir@gmail.com)

Abstract

Libraries are important institutions which transferred unique cultural heritage from past to present. The role of conservation works is essential in transmitting of the books, manuscripts and documents which reflect near past to the next generations in a healthy way. Bringing into the ideal levels of indoor comfort (climatic) conditions is one of the protection studies in the library environments. Temperature, relative humidity, light, radiation, dust, vibration; microbiological activity, biological factors: insects and rodents, intentional / unintentional acts of human-induced factors and disaster factors affect library buildings and collections. The collections which have their vulnerable chemical structure nature are faced with a very quick deterioration or extinction. Due to the all of these reasons, necessary precautions should be taken by measurement, assessment and continuous monitoring of the library materials for indoor environment before any kind of deterioration. In this study, proposal of solution based on Geographic Information Systems (GIS) and Raman Spectroscopic Analysis, which provides fast data analysis for the diagnosis of deterioration occurring over time, has been proposed. It is aimed that deterioration in the manuscripts in the libraries depending on the ambient conditions, by using digital and optical imaging such as Raman Spectroscopy method, GIS and to collect a database of these records for the future studies. Using of data obtained from this study as base in the diagnosis and restoration works and as tool in development of conservation policies are emphasized. Spectroscopic analysis were performed by Raman spectroscopic techniques. According to the Raman spectroscopy results, it was determined that pigments were used for manuscripts. On the other hand, deterioration levels were defined by GIS with high precision.

Keywords: *Library risk management, Indoor conditions, Information and document management, Raman spectroscopy, Geographic information systems (GIS)*

Giriş

Kültürel miras eserlerine etki eden ve onların fiziksel, biyolojik ve kimyasal yapılarını bozan pek çok risk etmeni bulunmaktadır. Kütüphane malzemesine yönelik konservasyon çalışmalarında bozulma etmenleri genelde dört başlık altında ele alınmıştır. Bunlar biyolojik etkenler, fiziksel etkenler, kimyasal etkenler ve diğer etkenler (çalışanların / faydalanıcıların hatalı kullanımı, afetler, hırsızlık, savaş, terör, vb.) şeklinde gruplandırılmıştır.

Yeterli standartlarda olmayan iç ortam koşulları nedeniyle de kütüphane malzemesi ciddi hasar görmektedir. Bu yüzden önceden bozulma sebeplerinin tespitinin yapılması ve ona göre müdahale metotlarının geliştirilmesi gerekir. Bağıl nem, sıcaklık ve bu faktörlerin değerleri arasındaki düzensiz dalgalanmalar, toz, ışık, böcek istilası, nemli ortamlar gibi etkenler kontrol altına alınmadığı takdirde, çoğunlukla malzemesi kağıt ve deri olan eşsiz kültürel miras niteliğindeki elyazması ve nadir eserler hızlı bir bozulma sürecine girmektedir. 20. yüzyılın başlarında bilim adamları, nem, iklim, hava kirliliği, mantar, böcek, zararlı gazlar gibi kağıda zarar veren çevresel faktörler ile ilgili araştırmalar yapmaya başlamışlardır (Mert, 2008, s.4-5).

Bu risklerden kimyasal risk etmenlerinden olan mantar gelişimini etkileyen çevresel faktörler nem, sıcaklık, ışık ve havadır (Adanır,1998, s.29-30).

Fiziksel risk faktörlerinden olan kütüphane malzemesinin bulunduğu ortamdaki yetersiz konfor koşulları da kağıt, deri gibi organik esaslı eserlerdeki bozulma sürecini hızlandırmakta; ikincil etkiler nedeniyle birden fazla koşulun yetersiz standartlarda bulunması ile birbirlerini tetikleyerek bozulma sürecini hızlandırmaktadır. İç konfor koşullarına yönelik olması gereken standartlar Uluslararası Kütüphane Dernekleri ve Kurumları Federasyonu (IFLA) ilkeleri ile diğer pek çok standart ve yöntemde belirlenmiştir.

Bağıl nem kriteri; IFLA ilkelerinde ise organik malzemelerin korunması için gerekli olan bağıl nem miktarı % 55-65 olarak verilmiştir. Zira bu aralıkta malzeme esnekliğini koruyacağı için mekanik bozulma riski de minimize edilecektir. Bununla birlikte biyolojik risk açısından da %70 sınır değerdir. Havalandırma iyi olsa dahi bağıl nemin %65'i aşmaması tavsiye edilmektedir (Adcock, 2008, s.24).

Sıcaklık kriteri; IFLA ilkelerinde her 10 °C sıcaklık artışında kağıt, kitap gibi kütüphane ve arşiv malzemesinde kimyasal bozulma hızının iki katına ulaştığı belirtilmiştir. Sıcaklık ve düşük bağıl nemin malzemelerde kuruma ve kırılganlaşmaya neden olduğu, sıcaklığın yüksek bağıl nem ile birlikte küflenmeyi hızlandıracağından bahisle, sıcaklığın 20 °C'nin üzerine çıkması durumunda bağıl nem düzeylerinin de tolere edilebilir sınırlar içinde kalması gerektiği belirtilmiştir (Adcock, 2008, s.24-25).

Işık şiddeti kriteri; metal, taş, cam, seramik ve değerli taşlar için ICOM tarafından 300 lüks üzerine çıkılmaması tavsiye edilmektedir. Dokuma, giyim eşyaları, sulu boyalar, örme duvar kilimi, ahşap mobilya, el yazmaları, pullar, deriler, duvar kağıtları, minyatürler, pek çok doğa bilimi örnekleri (özellikle deri ve botanik) için bu değer ICOM ve IES (UK) tarafından 50 lüks (olanaklıysa daha az) olarak belirlenmiştir (Sirel, 1981, s.19). IFLA ilkelerinde ise okuma salonlarında 200-300 lüks, kitap raflarında ve depo alanlarında 50-200 lüks, kabul edilebilir düzeyler olarak verilmiştir (Adcock, 2008, s.28).

Kimyasal risk etmenlerinden olan iç ortam hava kalitesini etkileyen kirleticilerin varlığı, eserlerin bozulma sürecini hızlandırmaktadır. El yazması eserlerin ya da baskı yapılan mürekkebin kimyasal özellikleri nedeniyle oluşabilecek kimyasal reaksiyonlar kağıdın dokusunda tahribat meydana getirmektedir. Bu mürekkepler doğal olarak sıvı temasında ya da nemli ortamlardan dağılma suretiyle etkilenmektedir. Demir sülfürlü mürekkepler ise içerdikleri demirden dolayı zamanla oksitlenerek aside dönüşmekte ve bu asit kâğıdı yakarak siyahlaşma ve delinmeler meydana getirmektedir (Gazi, 1987, s.110-111).

Lokal olarak mürekkep yanıklarının bulunduğu bölgeler, mürekkebin kimyasal yapısından kaynaklı bir bozulmaya işaret olabilir. Öte yandan, tüm sayfalarda rastlanan mürekkep yanıkları ise kağıdın yapısından kaynaklı bir bozulmanın varlığını düşündürmektedir. Minyatür ve tezhipte kullanılan Jengar adı verilen parlak yeşil renkli boyanın bakır oranının fazla olması el yazması kitapların kâğıtlarında büyük

tahribata neden olmaktadır. Çünkü içinde barındırdığı bakır zamanla oksitlenerek asit oluşturmakta, bu kısımda parçalanma veya yırtılma meydana gelmektedir (Baydar, 2004, s.81).

Diğer bozulma faktörleri kategorisinde değerlendirilebilecek etmenlerden biri de yetersiz depolama şartlarıdır. Önleyici koruma kapsamında bozulmayı engelleyecek en önemli faktörlerden biri de standartlara uygun depolama yapmaktır. Bu şekilde böcek istilası, küflenme, su sızıntısı, elektrik kaynaklı yangın gibi riskler de minimize edilecektir. Depolama dolapları salınım yapmayan cinsten ve içeriğine uygun boyutlarda olmalıdır. Malzemeler, kutu ve diğer kapalı kabinler içinde saklanmalıdır. Arşivleme kartları ile bu malzemeler açık ve anlaşılabilir şekilde tanımlanmalıdır. Kütüphane malzemesinin bulunduğu ortamlar temiz olmalı, düzenli bir bakım programının parçası olarak periyodik temizliğe tabi tutulmalıdır. Raf ve kitaplar tozdan arındırılmalıdır. Zira, tozlar aşındırıcı olabilir ve kirletici içerebilir. Bu durum ise küf gelişimi ve haşere istilasına yol açabilir. Kitapları tozdan arındırırken yumuşak bir fırça ve HEPA filtreye sahip özel bir elektrikli süpürge kullanılmalıdır. Eğer malzeme, tozlu ise personel mutlaka kişisel koruyucu ekipmanlar olan eldiven ve maske kullanılmalıdır (Walker, 2003, s.2).

Kütüphane malzemesinin konservasyonuna yönelik çalışmalar gittikçe önem kazanmaktadır. Kütüphane profesyonelleri tarafından koruma teknikleri ve uygulamaları geliştirilmektedir. Elektronik bilgi dünyasındaki gelişmeler nedeniyle de eserlerin / kitapların dijitalleştirilmesi korumaya katkı sağlamaktadır (Sunil ve Kumar, 2009).

Direk müdahale aşamasında; eserin mürekkep, kağıt gibi hangi malzemelerle üretildiğinin belirlenebilmesi için yapısal analiz gerçekleştirilmelidir. Eserin yaş tespiti yapılmalı, yukarıda sayılan fiziksel, kimyasal ya da biyolojik bozulmalar tespit edilmeli, onarım uygulanacak bölgeler tespit edilmeli, hasarlı olmayıp onarım gerekmeyen eserlerin temizleme işlemi ile eserin kullanıma sunulabilmesi için dijital ortama aktarılma işlemi gerçekleştirilmelidir (Özekmekçi, 2012, s.25).

Bozulmanın nedenlerine yönelik spektroskopik çalışmalar son yıllarda artmıştır. Spektroskopik metotlardan Raman spektroskopisi diğer yöntemlere göre daha iyi sonuç verdiği için sıklıkla tercih edilmektedir. Gerek sabit, gerekse hareketli Raman cihazlarıyla in-situ durumdaki eserlere dahi ulaşılarak pigment analizleri ile diğer malzeme özelliklerine yönelik analizler yapılmaktadır. 16. yüzyıl dönemine ait bir yazma eser üzerinde Raman veri tabanındaki verilere dayanılarak analiz yapılarak 12 pigment tespit edilmiştir (Alicia, Ornela, Robin ve David, 2004). Yapılan diğer bir çalışmada 17. yüzyıla ait in-situ durumdaki bir boyalı deri cilt ile 2 tezyinatlı sayfanın Raman, X-ışınları Floresans Spektrometresi (XRF) ve X-ışınları saçılımı (SEM-EDX) analizleri yapılarak eserlerdeki tüm pigmentler tespit edilmiştir (Tracey, 2010).

Bilgisayar tabanlı izlemenin ardından çok sayıda verinin istatistiki ve teknik açıdan analiz edilebileceği coğrafi bilgi sistemi (CBS) gibi programlar vasıtasıyla değerlendirilmesi sürat sağlayacak ve zaman kaybını en aza indirecektir (Kuzucuoğlu, 2014, s.135).

Nadir eserler kütüphane ortamlarında ya da daha önceki depolama koşullarının etkisi ve kimyasal özellikleri nedeniyle bozulmaya uğradığından, meydana gelen tüm bozulmalar malzemenin dayanımını ve ömrünü azaltıcı niteliktedir. Bu nedenle çalışmada hasar meydana gelmeden önce yapılacak teşhis çalışmalarına yönelik "CBS" ve "Spektroskopik" Yöntemler model olarak sunulmuş, önleyici korumaya yönelik öneriler sunulmuştur.

Amaç ve Kapsam

Çalışma, kütüphane binalarında bulunan nadir eserlerin geçmişten geleceğe sağlıklı ve güvenli bir şekilde ulaştırılması amacıyla olası bozulma nedenlerinin tahrip edici olmayan yöntemlerle tespitini amaçlamaktadır. Böylece müdahale planlarına yönelik karar vericiler tarafından hızlı karar verilmesi sağlanacaktır.

Kütüphanelerde nadir eserlerde meydana gelen bozulmaların teşhisi, bu bozulmaların belgelenmesi, korunması ve restorasyonu konularında çalışan sorumlular, uzmanlar ve araştırmacıların dikkatinin çekilmesi, yeni teknikler konusunda bir farkındalık oluşturulması hedeflenmiştir.

Yöntem

Çalışma kapsamında İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Nadir Eserler Kitaplığında bulunan eserlerden biri incelenmiş; burada yapılan çalışma modelinin koleksiyonların kalan kısmı için ve diğer kütüphanelerde bulunan el yazması eserler için de örnek olması amaçlanmıştır. Çalışmada incelenen yazma eserin künyesi:

Müellifi (Yazarı): Ahmed bin Muhammed el Gaznevi el Hanefi (H.593), Kitabın adı: Mukaddimet'ül-Gaznevi, Müstensihî (Kopya eden): Ebubekir el Hatib, İstinsah Tarihi (Kopya edilme tarihi): H. 839 (M.1435-1436), Ölçü: 27x18 cm, Yazı: Nesih, Arapça yazılmış, Satır: 13, Cildi: Şemseli, meşin cilt olarak N 2495-467 no ile envanterde kayıtlıdır. Eserin cildinin dönemine ait özellikleri taşımayıp, sonradan yapıştırma suretiyle yeni bir cilt oluşumuna gidildiği tespit edilmiştir¹. Cildin ortasında bir şemse ile 4 köşesinde çiçek figürleri yer almaktadır. Bununla birlikte ciltte çevresel koşullar nedeniyle deformasyon, çatlama, yüzey kaybı gibi bozulmalar tespit edilmiştir.

1 Cildin karakterizasyon tespiti için Konya Necmettin ERBAKAN Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ahmet Saim ARITAN'a teşekkür ederiz.



Şekil 1. Çalışmada İncelenen Eser

Çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ve Spektroskopik Yöntemlerle teşhise yönelik bir belgeleme yöntemi geliştirilmiştir. Eserin, sadece 8. ve 9. sayfalarındaki bozulma oranlarının tespiti ile hasar nedenleri incelenmiştir. Sayfalarda tespit edilen genel bozulmalar; leke / renk değişimi, böcek tahribatı, su/sıvı lekesi, mürekkep yanığı, kir, mürekkep akması olarak tespit edilmiş ve bu bozulmalar farklı renklerde tematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 2. Çalışmada Oluşturulan Tematik Lejant

CBS Yöntemi

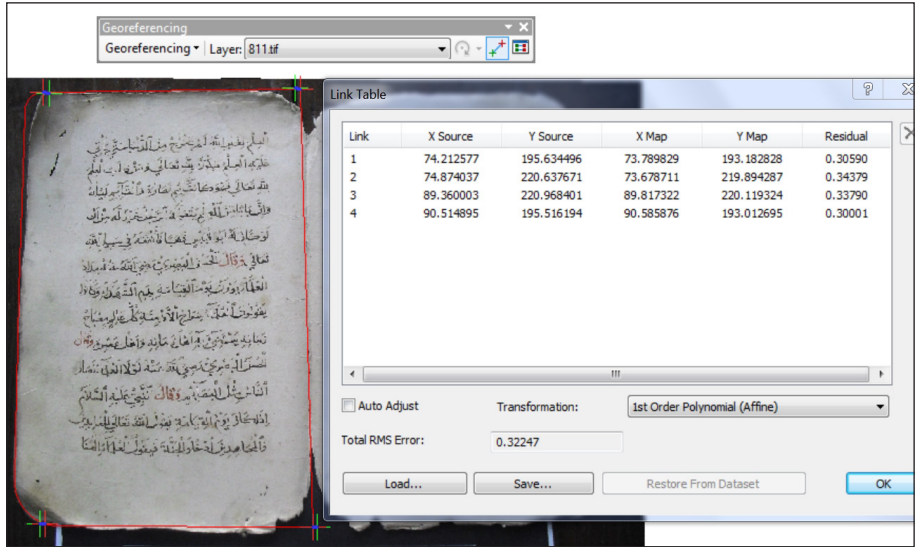
Gelişen teknoloji sayesinde her türlü sayısal bilgi üretme veya farklı amaçta bilgi sistemlerini oluşturma artık çok kolay hale gelmiştir. Özellikle coğrafi bilgi sistemleri (CBS) sayesinde hemen hemen her alanda bu sistemler rahatlıkla kurulmaktadır. Bu çalışmada da bir CBS yazılımı olan ArcGIS© kullanılarak tarihi yazma eserlerdeki bozulma miktarları ve karşılaştırmalı oranları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Öncelikle Mukaddimet'ül Gaznevi adlı eserin 8. ve 9. sayfalarındaki bozulma nedenleri incelenmiştir. Sayfalarda tespit edilen genel bozulmalar; leke / renk değişimi, böcek tahribatı, su/sıvı lekesi, mürekkep yanığı, kir, mürekkep akması olmak üzere 6 çeşittir.

Şekil 1'de görülen bu iki sayfada, 16 megapiksel çözünürlüklü fotoğraf makinesi ile çekilerek ArcGIS® programında Rektifiye (koordinatlandırma) edilmiştir.

Koordinatlandırma işlemi, taranmış görüntüler üzerindeki belirgin noktaların, karşılıklı olarak eşleştirilmesi ile yapılmaktadır. Bu noktaların tam olarak yerinin tespiti, işlemlerin en önemli adımınıdır. Büyük aksaklıklara neden olmamak için, noktaların tespitinde titiz ve sabırlı bir çalışma yapılmalıdır. İşlemlerin sonucunda, ortaya çıkan karekök hatasının (RMS) limitler içinde olması gerekmektedir. Hata büyükse tespit işlemleri yeniden yapılmalıdır. Raster verilerin koordinatlandırılması işlemi ArcGIS yazılımının ArcMAP arayüzünde yer alan "Georeferencing Toolbar" ile gerçekleştirilmiştir.

Dijital kamera ile çekilen JPG formatındaki sayfaların tahmini köşe noktaları, ArcGIS yazılımında çizilen ve kitabın orijinal sayfa ebatları olan 36 x 27 cm boyutundaki bir referans alanın köşe noktaları ile eşleştirilerek koordinatlandırılmıştır.



Şekil 3. Koordinat Eşleştirme

Koordinat dönüşümü, farklı referans sistemlerindeki noktaların koordinatları arasında geometrik ilişki kuran matematiksel bir metottur. Tarama yöntemi, sayfalardaki distorsiyonlar, kenarlaşmalar, kişisel hatalar ve kullanılan araçlardaki hatalar gibi birçok faktörden dolayı tüm durumlar için uygulanabilecek en uygun bir dönüşüm modeli bulunmamaktadır. Eldeki verilerin kalitesi, istenen doğruluk ve dönüşüm modellerinin özelliklerine göre pek çok dönüşüm modeli uygulanabilir (Chen ve Hill, 2005). Bunlardan bazıları benzerlik, Afin, Projektif, 2. derece konform dönüşümler şeklinde sıralanabilir.

Bu çalışmada; bu dönüşüm modellerinden Şekil 3'de görüleceği üzere Afin Dönüşüm Modeli kullanılmıştır. Afin Dönüşüm Modelinde 6 parametre kullanılmaktadır. Bunlar: İki ölçek $k_1 = \sqrt{a^2 + e^2}$, $k_2 = \sqrt{b^2 + f^2}$, iki dönüklük $\beta_1 = \arctan(-e/a)$, $\beta_2 = \arctan(f/b)$ ve iki öteleme (x_0, y_0) olmak üzere dönüşümün matematik modeli aşağıdaki şekilde ifade edilebilir (Schaffrin ve Felus, 2008):

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k_1 \cos \beta & k_2 \sin(\beta + \varepsilon) \\ -k_1 \sin \beta & k_2 \cos(\beta + \varepsilon) \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ e & f \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \end{pmatrix}$$

Dönüşümün parametrelerini tek anlamlı olarak belirleyebilmek için her iki koordinat sisteminde koordinatları bilinen 3 ortak noktaya ihtiyaç vardır. Üçten fazla ortak nokta olması durumunda parametrelerin en uygun değerlerini belirlemek için En Küçük Kareler Yöntemine göre dengelemeli çözüm gerçekleştirilir. Dönüşümün doğruluğu, dönüşüm sonucunda her iki sistemde koordinatları bilinen noktaların hesaplanan düzeltmelerinden

$$m_0 = \sqrt{\frac{v_x v_x + v_y v_y}{2n - 6}}$$

şeklinde elde edilir.

Spektroskopik Yöntem

Yazma eserde incelenen pigmentlerin içerdiği minerallere ait spektroskopik çalışmalar, NanoRam® marka (B&W Tek®) Taşınabilir Raman Spektrometre, 785 nm lazer uyarımı kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada Raman Spektroskopisi yöntemi² kullanılmıştır. Bu cihazın çözünürlüğü 10 cm⁻¹ dir. Kullanılan lazerin ışık şiddetinin hassas bir biçimde ayarlanması, orijinal esere/kağıda zarar vermemesi açısından son derece önemlidir. 1. Yanık bölge için 100 sn boyunca 1 mW, 2. Yanık bölge için 20 sn boyunca 3 mW, 3. Bölge için 25 sn boyunca 3 mW ve 4. Bölge için ise 35 sn boyunca 3 mW ışık şiddeti uygulanmıştır.

2 1928'de Hintli Fizikçi C.V.Raman, kendisine 1931 yılında Nobel Fizik Ödülü'nü kazandıran çalışmasında, moleküllerle etkileşim sonucunda saçılan ışığın dalga boyunun büyük bir kısmının gelen ışık ile aynı dalga boyunda olduğunu çok az bir kısmının ise farklı dalga boylarına kaydığını ve bu kaymanın saçılmaya neden olan moleküllerin kimyasal yapısına bağlı olduğunu bulmuştur. Işığın farklı dalga boylarına kayması Raman Saçılması olarak adlandırılır. Bu sırada fotonun kazandığı ya da kaybettiği enerji miktarı belirlenerek moleküllerin titreşim enerji düzeyleri hakkında bilgi edinilebilir ve spektroskopinin bu türüne Raman Spektroskopisi adı verilir (Anadolu Üniversitesi AÖF Yayınları, Aletli Analiz, 2010, s.114).



Şekil 4: Taşınabilir Raman Spektrometre

İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Nadir Eserler Kitaplığı

Çalışmanın yapıldığı Nadir Eserler Kitaplığı, Edebiyat Fakültesi Kütüphanesi bünyesinde yer almaktadır. Edebiyat Fakültesi Kütüphanesi 1963 yılında kurulmuştur³. İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü'nün 08.04.2002 tarih ve 14318 sayılı kararıyla Edebiyat Fakültesi'ndeki Bölüm ve Anabilim dalı kütüphaneleri kapatılarak fakülte kütüphanesiyle birleştirilmiştir.

Kütüphane, fakültenin 3. katında bir okuma salonu ve açık raflardan oluşmuş, Nadir Eserler Kitaplığı, doktora ve doçentlik tezlerinin bulunduğu bölümler ile hizmet vermektedir. Ayrıca kütüphaneye ait bir depo ve lisans tezlerinin yerleştirildiği bir tez odası bulunmaktadır.

7085 adet ciltli kitabın bulunduğu Nadir Eserler Kitaplığı'ndaki yazma eser sayısı ise 675'tir. Osmanlıca, Arapça ve Farsça el yazmaları burada korunmaktadır.



Şekil 5. Çalışmanın Yapıldığı Nadir Eserler Kitaplığı'ndaki Eserin Bulunduğu Dolaplar

³ İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Nadir Eserler Kitaplığı web sayfası. (<http://edebiyat.istanbul.edu.tr/?p=6212>)

Bulgular

CBS Yöntemiyle Elde Edilen Bulgular

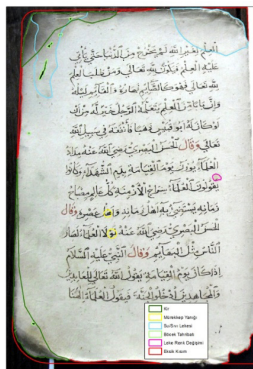
Koordinatlandırma işlemi bittikten sonra her iki sayfa üzerinde bulunan leke / renk değişimi, böcek tahribatı, su / sıvı lekesi, mürekkep yanığı, kir ve mürekkep akması alanları sayısallaştırılmıştır. Sayfa kenarlarının düz olmaması nedeniyle kenar kısmında yer alan boşluklar “eksik kısım” diye isimlendirilerek kullanılmıştır. Sayısallaştırılan bu alanlar Şekil 6 ve 7’de gösterilmiştir.

Yapılan işin doğruluğu kullanılan verinin kalitesiyle bire bir ilişkilidir. Verinin kalitesinin artması, elde edilen sonuçların güvenilirliğinin artmasını sağlayacaktır. Veri kalitesinin yanında doğru parametrelerin seçilmesi, operatör becerisi ve deneyimi de önemli etkenlerdir.

Sol yaprak; Orijinal boyutu 486 cm². Rektifiye sonrası 484,64 cm² (% 99,72 oranında alansal doğrulukla rektifiye edilmiştir) .

Tablo I. Sol Yaprakta Tespit Edilen Bozulma Oranları

Hasar	Alan (cm ²)	Oran (%)
Eksik Kısım	10,93	2,26
Leke Renk Değişimi	0,25	0,05
Böcek Tahribatı	0,48	0,10
Su/Sıvı Lekesi	26,53	5,47
Mürekkep Yanığı	0,62	0,13
Kir	19,82	4,09

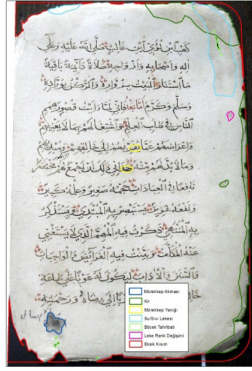
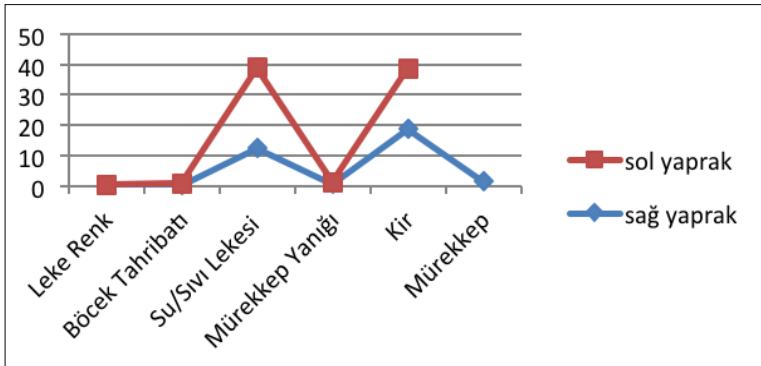


Şekil 6. Sol Yaprakta Tespit Edilen Hasarlar ve Tematik Gösterimi

Sağ yaprak; Orijinal boyutu 486 cm². Rektifiye sonrası 480,33 cm² (% 98,83 oranında alansal doğrulukla rektifiye)

Tablo 2. Sağ Yaprakta Tespit Edilen Bozulma Oranları

Hasar	Alan (cm ²)	Oran (%)
Eksik Kısım	11,69	2,43
Leke Renk Değişimi	0,25	0,05
Böcek Tahribatı	0,28	0,06
Su/Sıvı Lekesi	12,53	2,61
Mürekkep Yanığı	0,67	0,67
Kir	18,99	3,95
Mürekkep akması	1,46	0,30

**Şekil 7.** Sağ Yaprakta Tespit Edilen Hasarlar ve Oranlara Ait Lejant**Şekil 8:** Eserde Genel Bozulma Oranları

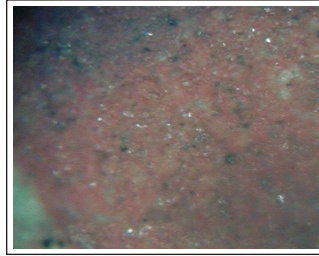
Yapılan analiz işleminde en çok tahribatın su / sıvı lekesi ile kirden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada çekilen resim orijinal sayfa boyutu her ne kadar 36 x 27cm. olarak belirtilmişse de sayfanın kenarlarının oval olması, çekimin manuel yapılması

enasında herhangi bir sabitleyici kullanılmamasından dolayı kameranın yüzey ile paralel olmaması ve her iki sayfanın birlikte çekilmesi koordinatlandırma işleminde sıkıntılara neden olmuş ve doğruluğu olumsuz etkilemiştir.

Sayıllaştırma işleminde ilk olarak çekilen resim orijinal sayfa boyutu dikkate alınarak rektifiye edilmektedir. Rektifiye edilirken resmin doğru açıyla çekilmemesi nedeniyle distorsiyon problemiyle karşılaşmaktadır. Bu tür problemlerin olmaması için kamera yüzeyle paralel olmalıdır. Çalışmada, minimum hata olması için kitap sayfaları ayrı ayrı rektifiye edilmiştir.

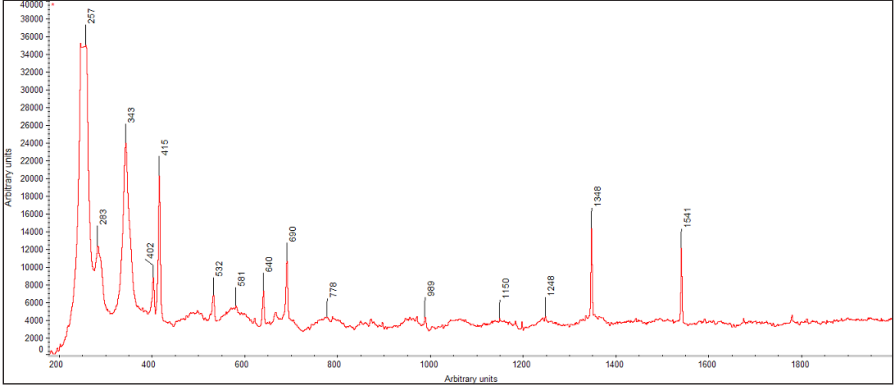
Spektroskopi Yöntemiyle Elde Edilen Bulgular

Çalışma konusu olan elyazması eserde hattatın kullanmış olduğu kırmızı ve siyah mürekkebe yönelik Raman spektroskopik araştırma sonucunda, kırmızı mürekkep için (Şekil 9'da 20 kat büyütülmüş hali gösterilmektedir) kırmızı pigmentlerden olan "Vermilyon"a ait pikler 257, 283 ve 343 cm^{-1} (253, 284, 343 cm^{-1} (Burgio ve Clark, 2001)) gözlenmiştir. Diğer kırmızı pigmentlerden olan Madder'e ait pik, 1348 cm^{-1} (1354 cm^{-1} , (Burgio ve Clark, 2001)) değerinde ve "Kurşun Kırmızısı" ise 402 cm^{-1} (391 cm^{-1} (Burgio ve Clark, 2001)) değerlerinde gözlenmiştir. Tyrian moru için 690 cm^{-1} (693 cm^{-1} (Burgio ve Clark, 2001)) te gözlenmiştir. Diğer yandan eser miktarda ise beyaz pigmentlerden olan "Cips'e (Gypsum)" ait olan 415 cm^{-1} (415 cm^{-1}) pikine de rastlanmıştır (Şekil 10). Bu ise hattatın, kırmızı mürekkebin rengini bir miktar beyaz pigment ile açmak için çaba sarf ettiğinin bir delili sayılabilir.



Şekil 9. Kırmızı Pigment- Vermilyon (x20 büyütme)

Öte yandan, hattatın kullanmış olduğu siyah mürekkebin içeriğini oluşturduğu düşünülen siyah pigmentlerden "grafit"e ait pikler 1348 cm^{-1} (1315 cm^{-1}) ve 1541 cm^{-1} (1579 cm^{-1}) de gözlenmiştir (Kömür ya da is mürekkebi) (Şekil 10). Literatür değerlerinden ortalama olarak 30 cm^{-1} lik sapmalar ise, zamana bağlı olarak Karbon yapısındaki değişimlerin bir sonucu olarak görülmektedir. Bu 2 pik aynı zamanda tüm yanık bölgeler için ortak karakteristik sergilemektedir. Bu durum aynı mürekkebin kullanıldığının da bir kanıtıdır. Ayrıca yine 415 cm^{-1} (415 cm^{-1}) değerinde de cips'e de (kalker) rastlanmıştır (Burgio ve Clark, 2001).



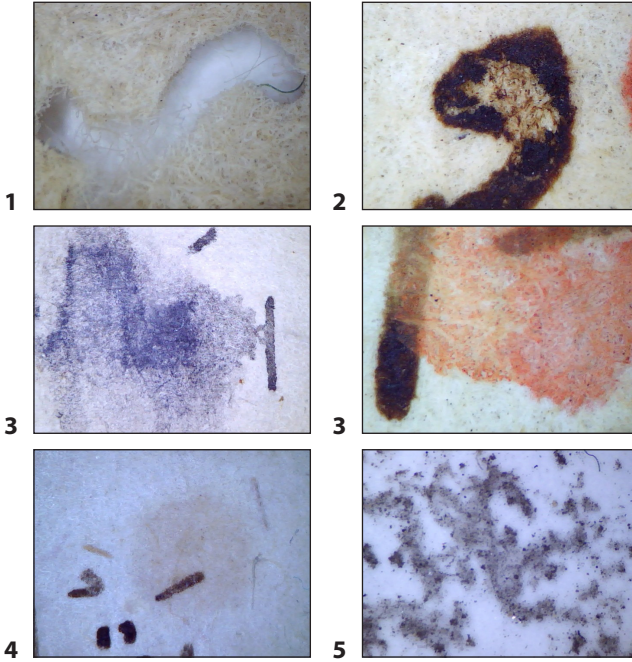
Şekil 10. Kırmızı Mürekkeple Yazılan Bölgelerden Elde Edilen Raman Spektrumları
(Y Eksen: Şiddet- X Eksen: Raman Kayması / cm^{-1})



Şekil 11. Yanık Bölgelerden Elde Edilen Raman Spektrumları

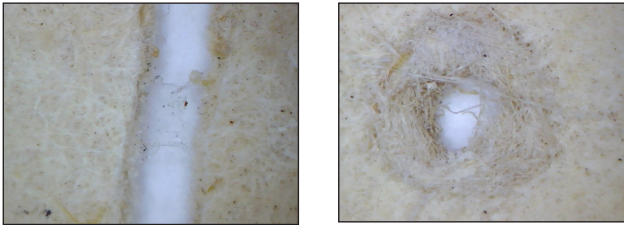
Mikroskopik İnceleme Yöntemiyle Elde Edilen Bulgular

Mikroskopik incelemede USB Dijital Mikroskop kullanılmış olup, gerçek ölçülerine göre 20 kere büyütülmüş ölçüler verilmiştir. Mikroskop 800X büyütme özelliğine sahiptir. Mikroskopik risk analizi sonucunda eserlerin gördüğü hasarlar belirlenmiştir.



Şekil 12. Bozulmaya yönelik tespitler (1: Böcek tahribatı, 2: Mürekkep yanığı, 3: Mürekkep dağılması, 4: Su/Sıvı Lekesi , 5: Kir)

Ayrıca bu çalışma kağıt dokusunun yapısı hakkında da fikir vermiştir. Yapılan mikroskobik inceleme sonucunda; liflerinin uzun, yoğun ve karışık olması nedeniyle "Doğu Kağıdı"⁴ olduğu düşünülmektedir. Daha çok sanatsal eserlerin yazımında kullanılan Doğu Kağıtları, belirtilen özellikleri dolayısıyla daha kalitelidirler ve uzun süre dayanırlar.

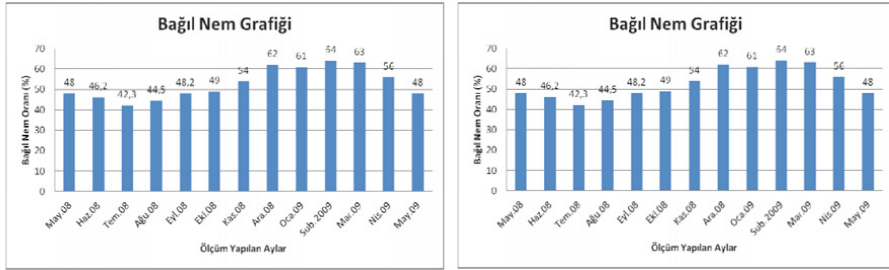


Şekil 13. Kağıt Dokusuna Yönelik Tespitler

4 Osmanlı döneminde doğudan ithal edilen kağıtlar hat sanatında ve kitap imalinde kullanılıyordu. Bu kağıtlar işlenmemiş ham vaziyette getiriliyordu. Doğudan kağıt ithali 16. asırdan itibaren giderek azalmış ve 18. yüzyılda tamamen sona ermiştir. Semerkandi, Sultani Abadi gibi çeşitleri bulunmaktaydı (Aktan, 1988, s.227).

İç Ortam Koşullarına Yönelik Bulgular

İç ortam koşullarına yönelik çalışmalar kapsamında, 2008 Mayıs-2009 Mayıs ayları arasında yapılan 13 aylık ölçümler sonucunda aşağıdaki grafiklerde gösterilen sıcaklık ve nem ortalamalarına ulaşılmıştır. Sıcaklık değişimlerini daha doğru tespit edebilmek amacıyla ölçümler sabah 10:00 ile öğleden sonra 15:00 saatlerinde olmak üzere günde 2 kez kaydedilmiştir. Grafiklerde görüldüğü üzere Nadir Eserler Kitaplığı'ndaki bağıl nem ve sıcaklık değerleri sağlıklı depolama koşulları için belirtilen genel değerlere uygun değildir. Özellikle kağıt gibi organik malzemeli eserlerin bulunduğu depolarda bağıl nemin %50-55, sıcaklığın ise 18-20°C aralığında tutulması, değerlerin mümkün olduğunca sabitlenmesi gerekmektedir. Ancak grafikte özellikle Aralık, Ocak, Şubat, Mart aylarında bağıl nemin yükseldiği, sıcaklığın ise düştüğü görülmektedir. Ölçümün yapıldığı 2008-2009 yıllarında mekanda ısıtma sistemi bulunmadığından mevsimsel sıcaklık ve bağıl nem değişiklikleri yoğun olarak hissedilmiştir (Kiraz,2013, s.21-22). O tarihten günümüze, söz konusu kitaplıkta sıcaklık ve bağıl nemi etkileyebilecek herhangi bir düzenleme yapılmamıştır. Halihazırda kitaplıkta, iklimlendirme sistemi mevcut değildir.



Şekil 14. Bağıl Nem ve Sıcaklık Grafikleri (2008-2009).

Nadir Eserler Kitaplığı ile bitişik konumdaki iklimlendirme sistemi mevcut bulunan Edebiyat Fakültesi Kütüphanesi⁵ iç ortam sıcaklık ve bağıl nem ölçümlerine yönelik 02-19 Eylül 2013 tarihleri arasında çalışma yapılmıştır. Bu ölçümlerde ortalama 25 °C sıcaklık ve % 45 bağıl nem değerlerine ulaşılmıştır. Nadir Eserler Kitaplığına ait giriş kapısının periyodik aralıklarla açılması nedeniyle, bu ortam koşullarının Nadir Eserler Kitaplığına da kısmen etkili olabileceği düşünülmektedir. Işık şiddetine yönelik olarak her iki kitaplıkta da yapılan ölçümlerde ideal değerlere ulaşılmıştır⁶.



Şekil 15. İ.Ü. Nadir Eserler Kitaplığı (solda), İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Kütüphanesi (sağda).

Sonuç ve Tartışma

Koruma kavramı çerçevesinde çalışmada bahsedilen ideal koşulların sağlanması önem kazanmaktadır. İdeal koşulların oluşturulmasında ve bu ideal koşulların alt yapısı olan izleme çalışmaları için kütüphanecilerin görev ve sorumlulukları tanımlanmalıdır. Teknik olarak ve en ekonomik şartlar açısından uygulanabilir koruma metotları geliştirilmelidir.

Çalışma kapsamında hem koruma koşullarının önemine hem de bozulmaya uğrayan eserlerin bozulma oranlarının ve nedenlerinin teşhisine yönelik metotların önemine dikkat çekilmiştir.

El yazma eserlerin korunması için elbette iyi iç çevre koşullarının oluşturulması gereklidir. Ancak bunun yanında insan yani kullanıcı ve personel kaynaklı riskler de göz ardı edilmemeli, buna karşı tedbirler geliştirilmelidir.

5 Edebiyat Fakültesi Genel Kitaplığı'nın bugünkü şekli ile kuruluşu 1962 yılındadır. Kitap sayısı 57000 olup 82 tane yazma kitap ve 11 adet yazma defter vardır. 11000 süreli yayının bulunduğu kitaplıkta izlenen 150 süreli yayın sayısı ödenek azlığı yüzünden düşürülmüş, ödeme ile izlenen süreli yayınlar 60 dolayına inmiştir. Değişim ve bağışlar bu sayının dışındadır. Genel kitaplıkta ayrıca 172 Doçentlik tezi ve 1964'ten bu yana 654 Doktora tezi, 774 Yüksek lisans tezi ile 15291 Lisans tezi örneği vardır. <http://edebiyat.istanbul.edu.tr/?p=6071>

6 Nadir Eserler Kitaplığı pencereleri perde ile kapatılmış olup, iç ortamda yapay aydınlatma kullanılmaktadır. İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Kitaplığında ise stor perdeler kullanılarak güneş ışığı etkileri minimize edilmektedir. Her ne kadar giriş katında düşük ışık değerleri elde edilse de 2 ve 3. katlarda pencerelerin yüksek konumları ve boyutları nedeniyle yüksek ışık değerleri elde edilmiştir. Ancak yukarıda da belirtildiği üzere stor perdelerle etki düzeyi en aza indirgenmeye çalışılmaktadır.

Çalışmaya konu olan eser, böcek tahribatı, nemlenme, kirlilik, mürekkep yanığı gibi sorunlara sahiptir. Bu bozulmalar; çevresel etkenler, yapım teknikleri ve kullanılan malzemelerin niteliği ya da kullanım hataları gibi sebeplerle ortaya çıkabilmektedir.

Yazma eserler kağıt ve deri gibi organik malzemelerle üretilmiş olduklarından çevresel etkenler dolayısıyla çok çabuk bozulmaya uğrarlar. Bu nedenle sağlıklı şartlarda sergilenmeleri ve depolanmaları gerekmektedir. Eserlerin saklandığı depolarda çevresel şartların denetimi (nem, sıcaklık, ışık), raf, vitrin ve dolapların tasarımı, böcek ve mantar gibi zararlılar ile hırsızlık, yangın gibi tehlikelere karşı alınması gereken önlemler binayı kullanacak olan kütüphaneci veya müzeci ile koruma konusunda deneyimli ve donanımlı konservatörün işbirliği sonucu karar verilmesi gereken konulardır.

Yapılan çalışmada kağıt üzerindeki en yüksek miktarda hasarı kir ve su/sıvı lekesinin meydana getirdiği anlaşılmıştır. Yüzeyle görülen kir, eserin kullanımı, depolama koşulları ve zaman gibi etkenler sebebiyle meydana gelmiştir. Su/sıvı lekesi ise eserin daha önce bulunduğu yerde veya kullanımı sırasında nemlenmesi/sıvı etkisine maruz kalması sonucu oluşmuştur. Ayrıca yine kullanım ve depolama hataları sebebiyle kağıtta eksik kısımlar görülmektedir. Mürekkep yanığı olarak adlandırılan bozulma türü ise bir tür yavaş yanmadır. Karbon mürekkeplerinin yerine, Orta çağlardan itibaren kullanılmaya başlanmış olan demir sülfatlı ve tanenli mürekkepler, içlerine katılan bu maddeler dolayısıyla asitli nitelik kazanmışlardır. Demir sülfatın tannik asitle yaptığı reaksiyonlar sonucu, bu mürekkepler sülfürik asit meydana getirmektedirler. Ülkemiz müze ve kütüphanelerinde bu çalışmadaki esere benzer biçimde, asidik mürekkepler nedeniyle hasara uğramış çok sayıda belgeye rastlanmaktadır. Bu hasar, belgeler üzerinde renk koyulaşması ve kağıdın delinmesi şeklinde kendini gösterir. Mürekkep akması ise eserin nemlenmesi veya ıslanması sonucu mürekkebin dağılması biçiminde oluşan bir hasardır. Kağıt yüzeyinde görülen böcek tahribatı oldukça azdır. Lekelenme ve renk değişimleri ise yine yapım teknikleri ve çevresel şartlar sebebiyle ortaya çıkabilmektedir. Ancak eserdeki lekelenme oranı oldukça düşüktür.

Diğer yandan Raman spektroskopisi yöntemi, özellikle hızlı, temassız ve tahribatsız olarak sonuç verebildiğinden, kültürel miras alanında oldukça tercih edilen bir yöntemdir. Bilhassa, el yazmaları gibi dokusu hassas eserlerin üzerinde çalışılırken esere zarar verilmemesi adına bu yöntem oldukça elverişlidir. Raman spektroskopisinin bir diğer avantajı ise taşınabilir Raman spektrometrelerinin geliştirilmiş olması ile beraber özellikle eserlerin, buldukları yerlerden laboratuvar koşullarında analiz için taşınmalarına izin verilmediği durumlarda büyük avantaj sağlamasıdır. Bu tür taşınabilir spektrometrelerin şimdilik tek olumsuz yanı, spektrumlardaki çözünürlüklerinin bir miktar düşük olmasıdır. Ancak, bu durum ilerleyen teknoloji ile paralel olarak geliştirilmeye devam etmektedir. Çalışmanın yapıldığı kitaplıkta, konfor koşullarının izlenmesi adına herhangi bir çalışma yapılmamış olup, tarafımızdan yapılan çalışmada, spot analiz olarak Raman spektroskopik yöntemi kullanılmıştır. Raman spektroskopisi yöntemi, eser üzerindeki mevcut durumu tespit edebilmek adına çok hızlı (dakikalar

mertebesinde) ve tahribatsız sonuç verebildiğinden, bu yöntem seçilmiştir. Öte yandan, bu kitaplıkta da sürekli olarak data logger cihazları ile ölçüm yapılması koleksiyonların üzerlerindeki olası bozulmaların önlenmesi açısından hayati öneme sahiptir.

Eserlerin daha önce bulunduğu depolama koşullarından kaynaklı bozulma oranlarının anlaşılabilmesi için çalışmada önerilen metotların benzeri uygulamalar yaygınlaştırılmalıdır. Mevcut koruma koşullarında meydana gelebilecek bozulma oranlarının tespitine yönelik olarak da kısa- orta ve uzun vadeli izleme ve koruma planları hazırlanmalıdır. Kütüphane profesyonellerinin bu doğrultuda eğitimler almaları ve son konservasyon teknikleri konusunda ulusal-uluslararası etkinliklere katılmaları sağlanmalıdır. Koruma, teşhis konularında iç ve dış paydaşlardan teknik destek alınmalı, uzman personel ihtiyacı bulunması durumunda hizmet alımı şeklinde ya da kampanyalar düzenleme suretiyle kaynak sağlanarak birbirinden eşsiz yazma eserler korunmalı ve gelecek kuşaklara ulaştırılmalıdır.

Raman spektroskopisi analizleri sonucunda, kitap yazılarında kırmızı pigmentlerden olan "Vermilyon, Madder ve Kurşun Kırmızısı" karışımının; siyah mürekkep olarak "Kömür (İs) Mürekkebi"nin (grafit) ve beyaz pigment olarak ise az miktarda "Cips" in kullanıldığı tespit edilmiştir. Cips'in hem kırmızı hem de siyah mürekkebe ait spektrumlarda sinyalinin gözlenmesi ise hattatın, gerek kırmızı gerekse siyah mürekkebin rengini bir miktar beyaz pigment ile açığının bir delili sayılabilir.

Bunun yanında spektroskopik ve CBS tabanlı bir şifreleme sistemi oluşturulması, eserin olası çalınma veya orijinalliğinin tespitinde katkı sağlayacaktır. Örneğin, inceleme konusu olan el yazması eserdeki bir sayfada (söz gelimi sayfa 13), 4. satırda sağdan 5. kelimenin 3. harfine denk gelen bir noktadan yapılacak olan Raman ölçümü, "13-4-5-3" kodlaması ile tanımlanabilir ve böylece spektroskopik olarak bir künye oluşturulabilir. Bu durumda, kopya veya sahte olduğu düşünülen bir el yazması eserin , orijinalinden kolaylıkla ve çok kısa sürede ayrılabilmesi mümkün olabilecektir. Öte yandan taklit eserde, benzer tür pigmentler kullanılmış olsa dahi, orijinal eserde kullanılan pigmentler, (kırmızı, siyah, beyaz vd.) spektrumlarda kendilerine özgü şiddet ve genişlik profilleri sergilediklerinden dolayı kolaylıkla ayırt edilebilecektir.

Kaynakça

- Adanır, T. (1998). *İstanbul Süleymaniye Kütüphanesi örneğinde el yazması eserlerin restorasyonu*, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Adcock, E. (1998). *IFLA Principles for the care and handling of library material*. International Federation of Library Associations and Institutions Core Programme on Preservation and Conservation and Council on Library and Information Resources.
- Adupa Sunil, A ve Kumar P. (2009). Preservation of Library Materials: Problems and Perspective, *DESIDOC. Journal of Library & Information Technology*, 29(4), 37-40.

- Aktan, A. (1988). Osmanlı Vesikalarında Kullanılan Kağıt, Kalem, Mürekkep ve Namelerin Teçhizi, *Atatürk Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 8.
- Alicia, J., Ornela D., Robin J. H. C., David J. (2004). Analysis Of The Palette Of A Precious 16th Century Illuminated Turkish Manuscript By Raman Microscopy, *Journal Of Raman Spectroscopy, J. Raman Spectrosc.* 35, 119-124.
- Anadolu Üniversitesi Yayınları, (2010). *Aletli analiz, ünite 5: saçılma, yüzey plazmon rezonans ve piezoelektrik temelli yöntemler*, 14 Şubat 2015 tarihinde <http://ue.anadolu.edu.tr/eKitap/KIM202U.pdf> adresinden erişildi.
- Baydar, N. (2004). El yazmalarında belgeleme, koruma ve onarım çalışmaları. 7. *Müzecilik Semineri Bildirileri* içinde (s.79-84). İstanbul: Askeri Müze ve Kültür Sitesi Komutanlığı.
- Burgio, L., Clark, R. J. (2001). Library of Raman spectra of pigments, minerals, pigment media and varnishes and supplement to existing library of Raman spectra of pigments with visible excitation. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 57, 1491-1521.
- Chen, W., Hill, C. (2005). Evaluation Procedure for Coordinate Transformation, *Journal of Surveying Engineering*, 131(2), 43-49.
- Gazi, S. (1987). Eserlerin bakım ve tamiri, *Fırat Havzası Yazma Eserler Sempozyumu'86 Bildiriler* (s.109-113). Elazığ: Fırat Üniversitesi.
- İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kitaplığı (2015). 13 Şubat 2015 tarihinde http://edebiyat.istanbul.edu.tr/?p=6212&upm_export=print adresinden erişildi.
- Kiraz (Kızık) N. (2013). *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Kütüphanesi Nadir Eserler Bölümü el yazmalarının bozulma durumları, çözüm önerileri ve restorasyon uygulamaları*. Yayınlanmamış doktora tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kuzucuoğlu, A. (2014). Müze, kütüphane ve arşiv binalarında izleme çalışmalarının önleyici konservasyon açısından önemi. *Uluslararası Hakemli Tasarım ve Mimarlık Dergisi*, 1(2).
- Mert, E. (2008). *Çağdaş konservasyon anlayışı ve Milli Kütüphanede yazma eser konservasyonu*, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Özdemekçi, A. (2012). *Yazma eserlerde konservasyon ve restorasyon uygulama tekniklerinin analizi*, Yayınlanmamış Uzmanlık tezi, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Ankara.
- Sirel (Kılıç), H. (1981). *Müze aydınlatılmasında zararlı ışınım ve nesnelerin bunlardan korunması*. İstanbul: İstanbul Devlet Müh. ve Mim. Akademisi, Mimarlık Fak. Yapı Fiziği Kürsüsü.
- Schaffrin, B. ve Felus, Y. (2008). Multivariate total least-squares adjustment for empirical affine transformations, *VI Hotine-Marussi Symposium on Theoretical and Computational Geodesy International Association of Geodesy Symposia* içinde (cilt 132, s. 238-242)
- Tracey D. C., Robin J.H. C. ve Marcos, M.T. (2010). Combined Raman Microscopy, XRF And SEM-EDX Study Of Three Valuable Objects – A Large Painted Leather Screen And Two Illuminated Title Pages in 17th Century Books Of Ordinances Of The Worshipful Company Of Barbers, London, *Journal of Molecular Structure* 976, 350-359.
- Walker, A. (2003). *Basic Preservation*, British Library Preservation Advisory Centre.