

## ESKİTME TEKNİKLERİ VE AHŞAP YÜZEYDEKİ ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK ÖRNEK BİR UYGULAMA

Ender HAZIR<sup>1</sup>, K.Hüseyin KOÇ<sup>2</sup>, Ahmet KURTOĞLU<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Orman Endüstri Müh., İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü 34473 Bahçeköy, İstanbul, e-posta : [enderhz@hotmail.com](mailto:enderhz@hotmail.com)

<sup>2</sup> Prof.Dr., İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü 34473 Bahçeköy, İstanbul, e-posta : [seda@istanbul.edu.tr](mailto:seda@istanbul.edu.tr)

<sup>3</sup> Prof.Dr., Doğu Üniversitesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü, İstanbul, e-posta : [kurtah@istanbul.edu.tr](mailto:kurtah@istanbul.edu.tr)

### ÖZET

*Estetik ve görsel değerler günlük yaşamda olduğu kadar endüstriyel yaşamda da her zaman önemli bir yer bulmuştur. Özellikle ürün veya malzeme görünümde farklılıklar yaratmaya yönelik endüstriyel araç ve uygulamalar geliştikçe talep daha da tetiklenmiş ve görsel beklentiler hızla artmıştır. Ahşap esaslı ürün ve malzemelerde de bu beklenti her zaman özel bir önem taşımıştır. Zira 5.000'in üzerinde kullanım alanı olan ahşabın en önemli kullanım amaçlarından biri estetik ortamlar yaratmaktır. Bugün ahşap yüzeylerden farklı dekoratif görüntüler yaratılmasına duyulan ihtiyaç artarken endüstriyel uygulama alanlarında da önemli gelişmeler görülmektedir. Ahşap üzerinde değişik dekoratif görüntülerin yaratılması amacıyla kullanılan tekniklerden bir grubu da eskitme tekniği olarak bilinen tekniklerdir. Bu çalışmada eskitme tekniklerinden kumlama tekniği kullanılmıştır. Kumlama tekniğinde; ağacın yapısı göz önüne alınarak, farklı boyutlardaki kum tanecikleri, 4-6 bar atmosfer basınç ile ince bir tabanca ucundan ahşap yüzeyine püskürtülerek yumuşak dokuların aşındırılması sağlanır. Son zamanlarda kumlama tekniğinde kullanılmak üzere kum yerine metal ve cam kürelerde kullanılmaya başlanmıştır. Kum yerine kullanılmaya başlanan metal ve cam küreler ahşap yüzeyinde farklı görünüşler elde edilmesini neden olmaktadır. Bu çalışmada belirlenen bir ağaç türü örneği, kumlama tekniği uygulanmadan önce ve kumlama uygulaması sonrası yüzey özellikleri açısından değerlendirilmiştir. Ortaya çıkan yüzey yapısı ve farklılıkları üç boyutlu olarak görsel modellerle incelenmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** *Kumlama tekniği, ahşap yüzey yapısı, üç boyutlu modelleme, lazer teknolojisi, robot teknolojisi.*

### ABSTRACT

*Aesthetic and visual values, as well as in daily life always had an important place in the industrial life. In particular product or material differences in appearance of industrial*

*tools and applications developed to create even more demand increased rapidly induced and visual expectations. Wood-based products and materials were of particular importance in this expectation is always special. Because of over 5,000 which are the most important use of wood, one of the goals is to create an aesthetic environment. Today, different decorative wooden surfaces, while the need for the creation of images shows significant improvements in the areas of industrial application. Wood is a group of techniques used in order to create images of various decorative technique known as the aging techniques. Aging techniques, blasting technique was used in this study. Blasting technique, taking into account the tree structure of different sizes of sand particles, atmospheric pressure 4-6 bar with a fine grinding of soft tissues is achieved by spraying the surface of the wooden end of a gun. Sand blasting technique to be used recently begun to be used instead of metal and glass spheres. Sand began to be used in place of wood on the surface of metal and glass spheres leads to obtain different views. In this study, an example of the type of a tree, sand blasting technique, the surface properties were evaluated before and after the application of blasting. The differences in the surface structure and three dimensional models were examined visually.*

**Keywords:** *Blasting technique, wood surface structure, three-dimensional modeling, laser technology, robot technology.*

## **1.GİRİŞ**

Ahşap yüzeyde eskime SRTOHHOFER(1988)'e göre; dış hava koşulları altında uzun süre bırakılan ağaç malzemede doğal olarak ortaya çıkan veya yakma, kum püskürtme ve fırçalama gibi tekniklerle yapay olarak oluşturulabilen, ahşap yüzeyin mekanik olarak aşınması ve strüktürünün değişmesi durumudur.(KURTOĞLU, 2001)

Ahşap malzemeye yakma, kum püskürtme ve fırçalama ile uygulanan eskitme işlemlerdeki temel amaç, ahşap malzemenin dekoratif bir görünüm kazandırılması ve uzun süre dış hava koşulları etkisi altında kalarak ortaya çıkacak estetik görünümün daha hızlı ve kontrollü bir şekilde elde edilebilmesidir.

Günümüzde ahşap eskitme yöntemleri içerisine şerit testere ile farklı yüzey görünümlerinin elde edilmesi de eklenmiştir. Eskitmede diğer yöntemleri ile birlikte şerit testerenin kullanılmasıyla birlikte farklı görünümler ortaya çıkmaya başlamıştır. Burada yakalanmak istenen görünümlerin altında yatan temel yaklaşım, dekoratif olarak elde edilen ahşap malzemenin insan üzerindeki psikolojik etkisi ve yaşanmışlık hissinin insan üzerindeki etkisidir. Ayrıca son zamanlarda özellikle de mağazacılık sektöründe satışların olumlu yönde artmasına sağlayan faktörlerden biri de, mağaza dekorasyonlarına verilen önemin artması ve buna bağlı olarak özellikle de eskitilmiş ahşap malzemenin kullanımının artmasıdır.

Ahşap yüzeylerde eskitme işlemlerinde yaygın kullanılan tekniklerden biride kumlama tekniğidir. Kumlama tekniğinde, ağaç malzemenin anatomik yapısı göz önüne alınarak yıllık halkanın daha sert olan yaz odunu kısmını az aşındırırken, daha yumuşak olan ilkbahar odununda uygulama tipine ve kullanılan malzemenin yapısına göre ahşap yüzeylerde çökmeler görülür. Böylece yıllık halkalar arasındaki kontrast belirgin bir duruma gelmekte ve uygulanan yüzey işlemleri ile farklı görünümler elde edilmektedir. Elde edilen görünümler, son yıllardaki bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, lazer ile ölçme sistemlerinin artması ve robot

dünyasındaki hızlı gelişmeler ile beraber değerlendirildiğinde elde edilen ahşap yüzeylerin parametrik bir şekilde değerlendirilebilmesi ve 3-B görünümlerin ortaya çıkarılması olanaklı hale gelmiştir. Bu çalışmada kumlanmış bir ahşap yüzey ile kumlanmamış yüzey arasındaki farkın değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## **2.GENEL BİLGİLER**

### **2.1.Doğal Eskitme**

Doğal malzeme (ahşap) üzerine uygulanan, ahşaba eski görünümünü vermek için yapılan işlemlere **doğal eskitme** denir. Ahşap ürünlerin yüzeylerini örtücü olmayan değişik gereçlerle renklendirerek doğal eskitme yapılabileceği gibi, ahşap yüzeyleri değişik yöntem ve tekniklerle aşındırarak da ahşaba yillanmış görünümünü vermek mümkündür.(MEB, 2007)

### **2.2. Yapay Eskitme**

Ahşap yüzeyde eskime SRTOHHOFER(1988)'e göre; dış hava koşulları altında uzun süre bırakılan ağaç malzemedeki doğal olarak ortaya çıkan veya yakma, kum püskürtme ve fırçalama gibi tekniklerle yapay olarak oluşturulabilen, ahşap yüzeyin mekanik olarak aşınması ve strüktürünün değişmesi durumudur.(KURTOĞLU, 2001)

#### **2.2.1. Ahşap Yüzeyde Yakma İle Strüktürünün Değiştirilmesi**

Genellikle reçinece fakir ibrelili ağaç türlerinde uygulanır. Önce zımparalanmış ağaç malzeme yüzeyinin yakılmasında pürmüz lambası ve oksijen kaynağı kullanılmaktadır. Kömürleşen kısımlar metal fırça ile fırçalanmakta ve yüzey sabunlu su ile yıkanarak kömür tozları uzaklaştırılmaktadır. Yüzey kurduktan sonra diğer yüzey işlemleri uygulanabilmektedir (KURTOĞLU, 2001).

#### **2.2.2. Ahşap Yüzeyde Kum Püskürtme İle Strüktürünün Değiştirilmesi**

Kum tanelerinin halkalı traheli yapraklı ve özellikle iğne yapraklı ağaç malzeme yüzeyine püskürtülmesi suretiyle kabartmalı bir görünüm kazanmaktadır. Kumlamada kullanılan hava basıncı 4-6 bar, ağaç malzemenin sertliğine göre basıncı ayarlanabilmektedir (KURTOĞLU, 2001). Kumlama makinesi: kompresör ve kum haznesinden oluşur. Basıncı hava, kum haznesinden geçerken kum tanelerini alır ve çalışan tarafından doğrultulan yüzeye çarptırılır.Çarpma etkisiyle yüzeyi aşındıran kum taneleri, yüzeyin temizlenmesine olanak sağlar.(MEB, 2007)

Son yıllarda CNC tezgâhların gelişmesi ve işçi sağlığının ön plana çıkması nedenleriyle, kumlama işlemi bilgisayar kontrollü tezgâhlarda da yapılabilmektedir. Kumlama işleminde kullanılan malzemeler içerisinde kuvars kumunun yanında metal ve cam küreler de kullanılmaya başlanmıştır. Kuvars kumunun işçi sağlığı üzerindeki olumsuz etkisi, metal kürelerin ahşap yüzeye saplanması durumunda yüzey işlemlerinin uygulanması sırasında renklenmelere neden olduğu için uygulamada cam kürelerin kullanımı artmaya başlamıştır.

#### **2.2.3. Ahşap Yüzeyde Fırçalama İle Strüktürünün Değiştirilmesi**

Kumlama ile elde edilen ağaç malzeme yüzeyine benzer yüzey, iğne yapraklı ve halkalı traheli yapraklı ağaçlarda özel çelik telli fırçalar kullanılarak elde

edilebilmektedir. Fırça silindiri 200 mm, kıl kalınlığı 1-1,2 mm, fırça dönüş sayısı 200-1000U/dak. dır(KURTOĞLU, 2001).

#### **2.2.4.Ahşap Yüzeyde Tütsüleme Yöntemi İle Eskitme**

Tütsüleme işleminde amonyak buharı kullanılıyor. Amonyak buharı kullanılmasının nedeni, ahşabın içinde bulunan asitlerin amonyak buharına tepkimesi ve bu sayede ahşabın renginin koyulaşmasıdır. Tütsüleme yönteminin sağladığı en önemli avantajlardan biri, uygulanan renklendirme işleminin tüketicinin istekleri doğrultusunda gerçekleşebilmesi. Bu teknikte renklendirme derecesi tamamıyla tüketicinin kişisel zevkine bağlıdır. Meşe ve çam gibi bazı ağaç türlerinde zımparalamak yerine en üst tabakayı fırçalamak da mümkündür. Bu işlemde ise parke yüzeyi, çelik tel fırça ile fırçalanır ve böylece ağacın damarlı dokusu daha belirgin bir hal alır.

#### **2.3.Üç Boyutlu Modelleme**

Üç boyutlu modelleme, bir olgunun veya geometrik modelin ortaya çıkarılması veya temsil edilmesi sanatıdır. Üç boyutlu modelleme bilgisayar ortamında bir nesnenin matematiksel olarak vektörel bir formatta oluşturulmasıdır(UZUNOĞLU ve ONAR, 2003)

Tel Kafes modelleme; iki boyutlu çizimler için görünüm verisinin üretimi; levha metal bileşenleri ve uzay kafes sistemleri gibi geometrik olarak basit şekillerin modellenmesidir. Köşelerin birleştirilmesi tel kafes adı verilen üç boyutlu nesneyi oluşturur.

Yüzey modelleme; yüzey modelleme sistemleri, görsel modelle ilgili olan matematiksel tanımlama tel kafes örgü tanımlamasındaki tipik çizgiler ve onların son noktaları hakkında içerdikleri bilgiye ek olarak yüzey bilgisi de içerir.

Katı modelleyiciler; tel kafes ve yüzey (geometri) modelleyicilerden daha fazla geometrik ve topolojik bilgi saklarlar. Büyük ölçekli imalat uygulamalarında katı modelleme tercih edilir.

### **3.MALZEME VE YÖNTEM**

Yapılan çalışmada, kullanılan örnekler Gökmar ağaç türünden 12\*14 mm boyutlarında hazırlanmıştır. Hazırlanan örnekler 80-100 mikron boyutundaki cam küreler ile 4-6 bar basınç altında bir püskürtme tabancası ile kumlama işlemi yapılmıştır. Kumlama işlemi görmüş ahşap yüzey ile kumlama işlemi görmemiş yüzeylerin farklılıklarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

#### **3.1.Malzeme**

##### **3.1.1.Kartezyen Robot**

Çalışmada x ve y olmak üzere iki eksen ve gerektiğinde kullanılabilecek ilave eksene sahip robot kullanılmıştır. Eksen hassasiyetleri en az 10 mc, robot kol uzunluğu 350mm, tarama alanı 1,225cm" olan bir robot kullanılmıştır. Kartezyen robota bağlı olarak çalışan lazer sensör ile yüzey üzerinde hassas hareket kabiliyeti kanabilmekte ve yüzey değerlerinin ölçümü gerçekleştirilebilmektedir.

### **3.1.2. 2D Lazer Deplasman Sensör**

Araştırmada, ahşap örnekler üzerinde yüzeye temas etmeden ve 7mm/800 hassasiyete sahip olan bir mesafe ölçer kullanılmıştır. Lazer sensör ile kartezyen robot geliştirilen arayüz ile ahşap yüze üzerinde hareket edebilmekte ve yüzey ölçümünü gerçekleştirebilmektedir. Lazer sensörden gelen değerler Matlab ile görselleştirilebilmek üzere Matlab yazılımına aktarılmaktadır.

### **3.1.3.Kum Püskürtme Makinası**

Araştırmada ahşap yüzeylerin kullanılabilmesi amacıyla, 10-300 mikron aralığında kum püskürtme tabancasına sahip, 1-7 bar basınç sınırlarında çalışabilen bir kum püskürtme makinası kullanılmıştır.

### **3.1.4.Matlab**

Yüksek performanslı bir teknik programlama dilidir. Matlab kelimesinin açılımı "Matris LABORatory" den gelmektedir. Anlaşılacağı gibi bir matris laboratuvarı olan Matlabın temelindeki yapı, boyutlandırma gerektirmeyen matrislerdir. Bu özelliği ile Fortran, Basic ve C programlama dillerine kıyasla işlemlere ve programlamaya ayrılacak zaman minimuma indirgeyerek, programlama dilleri arasında kendi has bir yer edinmiştir.[MATLAB,...kitap]

Çalışmada sistemin hareketin sağlanması, verilerin işlenmesi ve görselleştirilmesi amacı ile kullanılmıştır.

## **4.YÖNTEM**

Araştırmada "Ahşap Yüzey Kalitesinin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Modelleme Çalışması" adlı yüksek lisans tezinde kullanılan ölçme ve değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Söz konusu yöntem ahşap yüzeyin sayısallaştırılmasını ve 3-B görsel modellerin oluşturulmasını olanak sağlamıştır(HAZIR, 2012).

Aynı yöntem ve araçlarla seçilen örnekler ölçüm tablası üzerine yerleştirilmiş ve geliştirilen arayüz sayesinde, örneklerin özellikleri girilerek ölçüm başlamıştır.

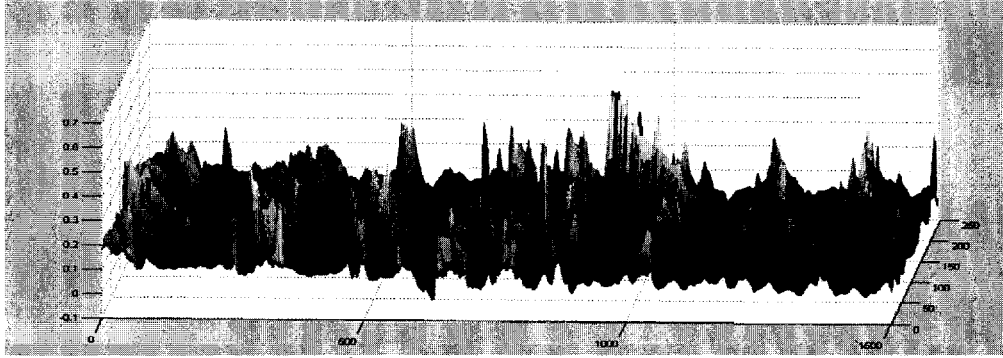
Lazer sensörü önce x-doğrultusunda yaklaşık 10 mikron hassasiyetle daha sonra y-doğrultusunda 30 mikron hassasiyetle hareket ettirerek ve her hareket esnasında 7mm/800 ölçüm değerini, bilgisayara bağlı olan sisteme\_aracılığı ile bir klasöre kaydedilmiştir.

Kaydedilen datalar 3-B görselleştirme işlemi için Matlab ortamına aktarılmıştır. Matlab ortamına aktarılan datalar Matlab da geliştirilen bir döngü programı ile sisteme alınmıştır. Sisteme alınan veriler 234\*1500 boyutunda bir matrise dönüştürülmüştür. Matrise dönüştürülen datalar Matlab ortamında Mesh fonksiyonu ile işlenmiş, görselleştirilmiş ve 3-B görünümleri elde edilmiştir.

## **5.BULGULAR**

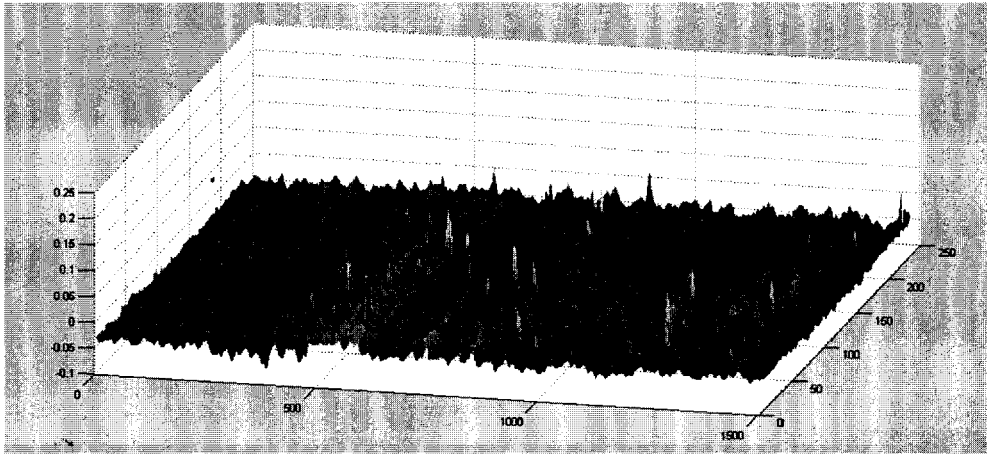
Yapılmış olan çalışmada, aynı ağaç türünü ait ve aynı yüzey işlemlerden geçmiş iki örnek üzerinde çalışılmıştır. Örneklerden biri üzerinde, 4-6 bar basınç altında ve 80-100 mikron büyüklüğündeki cam küreler ile kuşlama işlemi yapılmıştır. Diğer

örnek üzerinde herhangi bir kumlama işlemi yapılmamıştır. Kumlama işleminden geçmiş olan yüzey belirlenen yöntem ve liflere dik yönde ölçülmesi ile 3-B görünümü elde edilmiştir. Kullanılan ölçme ve değerlendirme yöntemi ile yüzeyden lazer sensör ve kartezyen robot aracılığıyla 234\*1500(351000) adet data toplanmıştır. Datalar Matlab ortamında işlenerek ve 3-B görselleştirilerek Şekil 5.1 deki görünüm elde edilmiştir.



Şekil 5.1 Kumlama İşleminde Geçmiş Ahşap Yüzeyin 3-B Görünümü

Kumlama işlemi görmemiş diğer örnek üzerinde aynı yöntemler kullanılarak 234\*1500(351000) adet data toplanmıştır. Datalar Matlab ortamında işlenerek ve 3-B görselleştirilerek Şekil 5.2 deki görünüm elde edilmiştir.



Şekil 5.2 Kumlama İşlemi Görmemiş Ahşap Yüzeyin 3-B Görünümü

## 6.SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılmış olan çalışmada aynı ağaç türüne ait iki örnekten biri kumlama işlemi görmüştür. Diğer örnek kumlama işlemi görmemiş ve 3-B yüzey yapıları karşılaştırılmıştır. Şekil 5.1'de görüldüğü üzere kumlama işlemi görmüş ahşap yüzeyde çökmeler görülmekte iken kumlama işlemi görmemiş ahşap yüzeyin

görünümü 5.2’de verilmiştir. Karşılaştırma sonucunda görsel olarak dahi eskitme işlemi sonucunda belirgin farklar ortaya çıkmıştır. Bu farklar ahşabın anatomik yapısı içerisinde ilkbahar ve yaz odununun karakteristik farklarının bir yansımasıdır.

İlkbahar ve yaz odunu niteliklerinin daha belirgin ve parametrik olarak belirlenmesi, yüzeyde uygulanacak tekniklerin geliştirilmesini ve değiştirilmesini mümkün kılacaktır.

Bu çalışmada temel amaç, ahşap yüzeyin karakteristik yapısını geliştirilen bir sistemle ortaya konmasıdır. Ahşap yüzey üzerindeki eskitme çalışmalarının ağaç türene, kullanılan yöntemlere özgü kapsamlı çalışmalarla eskitme işleminde istenilen görünüm ve amaca ulaşılabilmesidir. Ahşap yüzeyde eskitme çalışmalarında temel yaklaşım insan üzerindeki yaşanmışlık hissini vermesidir. Fakat istenilen görünümlerin kısa sürede elde etmek zor iken, uygulamalarda kullanılacak yöntemlerin yanında süreci kontrol altına alınabilmesi amacıyla yüzeylere ait görsel modellerin ortaya çıkarılması, aşamaların takibini mümkün kılabilir.

Bu araştırmada eskitme tekniklerinin uygunluğu ve değerlendirilmesinden ziyade esas amaç bir eskitme uygulamasının yüzey yapısına etkisinin mikron düzeylerde ölçülmesi ve 3-B bir şekilde görselleştirilerek sunulmasıdır.

#### **7.KAYNAKLAR**

ALTINTAŞ,M.,(2006),*Matlab ve Genel Uygulamaları*, Yayınları,İstanbul,975-6267-66-6

HAZIR,ENDER,(2012),*Ahşap Yüzey Kalitesinin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Modelleme Çalışması*,Yüksek Lisans Tezi,İstanbul Üniversitesi,İstanbul

UZUNOĞLU,M.,ONAR.,Ç.,Ö.,(2003),*Her yönü ile Matlab*,Türkmen Kitapevi, İstanbul,975-6392-07-x

MEGEP,(2007),AhşapEskitme,<http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/insaat/moduller/AhsapEskitme.pdf>, Son erişim tarihi: 31Şubat 2013.

KURTAY,T.,KOCABAŞ.,(2007),*Geometrik Modelleme Teknikleri ve Yazılım Paketlerine Yansıması*,Makine Mühendisliği Kongresi, İTÜ Makina Fakültesi, İstanbul, Türkiye, Haziran 1997

#### **4.Kurtoğlu kitap**