



T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ

Proje Bilgileri					
Projenin Adı	Nevşehir Üniversitesi tanıtım ürünlerinde çağdaş tasarımların yapılması ve lazer aşındırma yöntemi kullanılarak markalama sisteminin uygulanması				
Proje No	2012/15				
Başlama Tarihi	06/04/2012		Bitiş Tarihi	08/04/2014	
Destek Miktarı (TL)	26.500,00 TL	Gerçekleşen Miktar (TL)	26.207,60 TL	Kalan Miktar (TL)	292,40 TL

Yukarıda bilgileri verilen Yöneticisi olduğum Bilimsel Araştırma Projesine ilişkin Sonuç Raporu ekte verilmektedir.
Bilgilerinizi arz ederim.

Yrd. Doç. Dr. Banu DAVUN

Proje Yürütücüsü
Kastamonu Üniversitesi
Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü
Resim-İş Eğitimi Anabilim Dalı

EK: 1. Sonuç Raporu
2. Lazer Aşındırma Makinası Kullanım Kılavuzu



BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJESİ SONUÇ RAPORU

**NEVŞEHİR ÜNİVERSİTESİ TANITIM ÜRÜNLERİNDE ÇAĞDAŞ
TASARIMLARIN YAPILMASI VE LAZER AŞINDIRMA YÖNTEMİ
KULLANILARAK MARKALAMA SİSTEMİNİN UYGULANMASI**

**APPLICATION OF THE LASER ENGRAVING METHOD FOR THE
CONTEMPORARY DESIGN OF NEVSEHIR UNIVERSITY PRODUCTS
USING THE MARKING SYSTEM**

Proje No: 2012/15

Proje Yürütücüsü:

Yrd. Doç. Dr. Banu DAVUN
Kastamonu Üniversitesi
Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü

Araştırmacılar:

Yrd. Doç. Dr. Betül AYTEPE
Güzel Sanatlar Fakültesi
Seramik ve Cam Bölümü

Öğr. Gör. Bahadır Cem ERDEM

Avanos Meslek Yüksekokulu
El Sanatları Bölümü, Seramik Cam ve Çinicilik Programı

NEÜ BAP
Nevşehir, 2014

T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
2012/15 NUMARALI BAP SONUÇ RAPORU FORMU

ÖN SÖZ

Yrd. Doç. Dr. Banu DAVUN
Yrd. Doç. Dr. Betül AYTEPE
Öğr. Gör. Bahadır Cem ERDEM

Teknoloji, günümüzde kullanılan en önemli kavramlardan biridir. Modernleşme sürecinin getirdiği yeni buluşlar, gelişimler insan hayatını etkin bir şekilde kolaylaştırmaktadır. Bilimde, sanatta, endüstride, ekonomide kısacası her yerde teknolojinin yapıcı ve kolaylaştırıcı etkisi görülmektedir.

Modern teknolojik cihazlardan biri olan lazer aşındırma yöntemi bu projenin temel parçasını oluşturmaktadır. Sanat-tasarım ve teknoloji birlikteliğinin bir arada kullanılarak üniversitenin tanıtımında kullanılacak çeşitli üretimlerin yapılması amaçlanmıştır.

Proje kapsamında destek veren Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Rektörü Sayın Prof. Dr. Filiz KILIÇ'a, BAP Komisyon üyelerine, teknik destek veren değerli idari personellerimize ve emeği geçen tüm öğretim elemanlarına teşekkürü borç biliriz.

ÖZET

NEVŞEHİR ÜNİVERSİTESİ TANITIM ÜRÜNLERİNDE ÇAĞDAŞ TASARIMLARIN YAPILMASI ve LAZER AŞINDIRMA YÖNTEMİ KULLANILARAK MARKALAMA SİSTEMİNİN UYGULANMASI

Bu araştırma, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi'ne yönelik tanıtım ürünleri yapmak, lazer aşındırma yöntemi kullanılarak tasarımların markalanmasını gerçekleştirmek üzerinedir. Sayısal ortamda yapılan tasarımlarda Photoshop ve CorelDraw programı kullanılırken, üç boyutlu seramik uygulamalarda kırmızı Avanos kili ve döküm kili tercih edilmiştir. Uygulama sürecinde malzemenin kesme/kazıma hızı, kazıma aralığı, güç değerleri belirlenerek; ahşap, plastik, pleksiglas, seramik bünye, kadife, cam, karton gibi çeşitli malzemeler üzerine aşındırma yapılmıştır.

Aşındırması yapılacak tasarımlar/görseller, sayısal ortama aktarıldıktan sonra, gri skala formatına çevrilmiştir. Cihazla uyumlu olan programa, tasarım aktarıldıktan sonra aşındırmanın ters ya da düz (negatif ve pozitif) yapılma işlemi ve değerler belirlenmiştir. Bilgisayar ortamından lazer aşındırma cihazına görselin gönderilmesiyle çeşitli uygulamalar yapılmıştır.

Lazer aşındırma makinesinin, her türlü yüzeyi aşındırması mümkün olmadığından tasarımlar, cihazın kullanım talimatları doğrultusunda düşünülmüş ve uygulanmıştır. Düz yüzeyler üzerinde başarılı sonuçlar alınmıştır. Kırmızı Avanos kili ile döküm kilinde, derinlik çok verilememiştir ancak yakma yoluyla aşındırma yapılabildiğinden, yüzeyde ortaya çıkan renk farklılığı sayesinde görsel tasarım ön plana çıkabilmektedir. Hassas ve ince malzemelerde, malzemenin yanmaması için lazer güç değerleri azaltılmıştır.

Proje kapsamında kullanılan malzemelerin lazer ortamındaki etkileri incelenmiş, uygulamalar gerçekleştirilerek sonuçlar değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lazer aşındırma cihazı, markalama, tasarım.

ABSTRACT

APPLICATION OF THE LASER ENGRAVING METHOD FOR THE CONTEMPORARY DESIGN OF NEVSEHIR UNIVERSITY PRODUCTS USING THE MARKING SYSTEM

In this study; it was aimed to make Nevşehir University's promotion products in order to make trade marketing by using laser engraving method. Photoshop and Coreldraw softwares were used for the digital design additionally red Avanos clay and moulding clay were preferred for the 3D ceramic applications. Laser engraving method was used over timber, plastic, plexiglass, velvet, glass and hardpaper materials and shearing/scraping velocity, scraping interval and power values were determined during the laser engraving process for the each material.

After the transmission of the designs/visual objects to the digital medium, these digital objects were converted to gray scale format by using the computer before laser engraving process. A software which is compatible with the laser machine was used for the transmission of the data to the laser engraving machine from the computer. After the transmission of the data; type of the engraving (negative or positive) and engraving values were selected and sent to the laser machine. Many applications were made by using this technique.

It is impossible to make laser engraving over all materials by using laser engraving machine so materials were selected according the User's Manual of the laser machine. It was observed that successful results were obtained over the smooth surfaces. Small penetration

depths were used for Avanos clay and moulding clay color changes became after the fire engraving process and these color changes over the surfaces emphasize the design.

Fragile and thin materials can be burned easily during the laser engraving process so laser power values reduced for these materials.

As a result; different materials were used for the laser engraving process and effects of these materials at the laser media were evaluated and compared in the content of this project.

Keywords: Laser engraving machine, branding, design.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖN SÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	iv
AMAÇ ve KAPSAM	1
1. GİRİŞ.....	1
2. MALZEME ve YÖNTEM	2
2.1. Lazer aşındırma makinesinin teknik özellikleri.....	4
2.2. Lazer aşındırma makinesinde kullanılabilen malzemeler.....	5
2.3. Lazer aşındırma yöntemi ve uygulama süreci.....	5
3. SONUÇLAR (BULGULAR) ve TARTIŞMA.....	7
4. ÖNERİLER.....	7
5. Kaynaklar ve İnternet Kaynakları.....	8
6. EKLER.....	8
6.1. Mali bilanço ve açıklamaları	8
6.2. Projede kullanılan donanım, cihaz, alet, vb. teçhizatın özelliği ve ileriye dönük kullanımına ilişkin açıklama.....	8
7. LAZER AŞINDIRMA İLE İLGİLİ UYGULAMALAR.....	9

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Lazer Aşındırma Makinesinde Uygulama Yapılabilen Malzemeler.....	5
Tablo 2. Lazer Aşındırma Yöntemi Uygulama İşlem Basamakları.....	6
Tablo 3. Lazer Aşındırma Değerleri.....	7

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Proje Kapsamında Kullanılan Lazer Aşındırma Makinesi.....	2
Şekil 2. Soğutucu.....	2
Şekil 3. Hava Pompası.....	3
Şekil 4. Cam Tüp.....	3
Şekil 5. Lazer Işığını Yansıtan Aynalar.....	3
Şekil 6. Lens.....	4
Şekil 7. Lazer Kafası.....	4
Şekil 8. At Dekorlu Seramik Modüler Pano	9
Şekil 9. Peri Bacası Dekorlu Seramik Modüler Pano	10
Şekil 10. Logolu Halkalı Hitit Heykelcik	11
Şekil 11. Çini Motifli Kalemlik	11
Şekil 12. NHBV Üniversitesi Logolu Kuru yemişlik	12
Şekil 13. Heykelcik Tasarımı	12
Şekil 14. Çini Vazo	13
Şekil 15. Ahşap Duvar Saati.	13
Şekil 16. Ahşap Hediye Kutusu	14

Şekil 17.	Kalemlik Markalama	15
Şekil 18.	Kadife Kutu Markalama	15
Şekil 19.	Logolu Çini Tabak	16
Şekil 20.	Nevşehir Taşı Üzerine Lazer Aşındırma.	16
Şekil 21a.	Plaket	17
Şekil 21b.	Plaket	17
Şekil 22.	Kalem Markalama	18
Şekil 23.	Dolma Kalem Kutusu Markalama	19
Şekil 24.	Ahşap Plaket	20
Şekil 25.	Avanos MYO Kapı İsimlikleri ve Yön Levhaları.	21
Şekil 26.	Seramik Form, Nişangâh.	22
Şekil 27.	Seramik Form, Kadının Halleri.	23

AMAÇ ve KAPSAM

Hızlı gelişen teknolojinin disiplinler arası alanlarda kullanılması, yeniliğin ve çağdaşlığın bir göstergesidir. Teknolojinin, farklı amaçlar doğrultusunda işlerlik kazandırılması üreticiye, tasarımcıya, sanatçıya; yaratıcılığı ve özgünlüğü çağdaş bir dille yorumlama olanağı sunmaktadır.

Değişen teknoloji ile sanatın çeşitli alanlarını sayısal ortamda gerçekleştirerek teknolojinin sağladığı olanaklarla daha hızlı sonuç alınabilmekte ve bilinçli kullanıldığında sanat ve endüstri birlikteliğini sağlamak mümkün olabilmektedir.

Modern anlayışla üniversiteye yönelik tanıtım ürünlerinin yapılması için disiplinler arası bir çalışma gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu proje ile; Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi için üretim yapmak, ürünlerde markalama sistemini kullanmak ve farklı bakış açısı kazandırmak hedeflenmektedir.

Lazer aşındırma teknolojisi; geleneksel çalışma sistemi içerisinde uygulamalar yapılan sanat, tasarım, grafik, resim, reklam, seramik, yer-duvar karosu dekorlama, mermer, granit, ahşap gibi çok yönlü alanlar ve malzemeler üzerine kolay çalışma olanağı sunmaktadır. Seri üretime uygun yöntemlerde, hızlı ve çok sayıda ürün yapılması açısından önemli bir katkı sağlamaktadır.

Proje kapsamında;

- Kurum içi ve kurum dışı kişilere verilmek üzere üniversiteyi simgeleyen hediyelerin tasarlanması,
- Sempozyum-kongre-çalıştay-seminer gibi etkinliklerde, farklı malzemelerden oluşan özel tasarımlı plaket, ödül heykelcikleri yapılması,
- Lazer aşındırma yöntemi ile üniversite logosunun çeşitli malzeme yüzeyine aşındırılarak uygulanması,
- Üniversite birimlerinde yön levhaları, derslik, kapı isimliklerinin yapılması,
- Üniversiteyi temsil eden çağdaş ürünler yapılması hedeflenmiştir.

1. GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin hızlı gelişimi, tüketimin artması, yeniliklere açık olma, beraberinde alternatif ürün sunma gerekliliğini getirmiştir.

Tepecik; teknolojinin özellikle hem 20. yy.'da Avrupa'da başlayan ve tüm dünyaya yayılan bir sözcük olduğunu hem de insanın tarih boyunca el yardımıyla yaptığı birçok işi; araç-gereç ve makineler yardımıyla yapmaya başlamasının 20. yy.'a rastladığını ifade etmiştir. Ayrıca insanoğlu, 21. yy. dünyasında robotlar üretmiş ve yoğun işlerin tümünü onlara yaptırmaya başladığından söz etmiştir (Tepecik, 2002:12-13).

Özel sektör dışında kamu kurumları, üniversiteler her alanda atılım yapma gayreti içerisinde oldukları. Bir kurumu en etkili ön plana çıkarmanın ilk koşulu tanıtımını en iyi şekilde yapmasıdır. Bu tanıtım araçlarından biri de tanıtım ürünleridir. Bu anlayıştan yola çıkılarak yapılan projede lazer aşındırma yöntemi ile ürünlere markalama sistemi uygulanmıştır.

Teknolojinin getirdiği yeniliklerden biri de lazer aşındırma cihazıdır. Lazer aşındırma, lazer demetinin optik aynalar tarafından yönlendirilmesiyle nesnelerin üzerine vurması ve yakması işlemidir.

Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) ifadesi, dalga frekansı görme bölgesine düşen alçak veya yüksek frekanslı akımların yararlı etkilerini artıran araç olarak tanımlanır (Tarakçıoğlu ve Özcan, 2004, s. 6).

Diğer bir ifadeyle sayısal ortamda tasarlanan tasarımların lazer aşındırma makinesine gönderilmesi ve ürünün lazer ışığıyla işlenerek kömürleştirilmesidir. Yoğun ve

şiddetli bir ışığa sahip olan lazerde, ışığı dağılmaz ve yüksek enerjilerde hassas işlemler yapabilir. Granit, mermer, seramik, ahşap, deri, plastik, cam, pleksiglas, alüminyum, kumaş, krom, plastik, pirinç, bakır gibi çok çeşitli malzemelerin yüzeylerine uygulama yapılmasına olanak sağlar.

Lazer ışın demeti; çok hızlı hareket eden iki tane aynaya bağlı galvo motor tarafından yazıların hızlı yazılması, sembollerin, barkodların ve diğer grafik işlemlerin yapılması işlemidir” (Kurt, 2006, s. 36).

Bu yöntem aynı zamanda her türlü görselin markalanması için de reklam sektöründe tercih edilmektedir. Resim-fotoğraf-logo-yazı gibi görsellerin sayısal ortama aktarılarak organik ve inorganik malzemelerin yüzeyine, lazer aşındırma yönteminin kullanılmasıyla sanat, tasarım ve disiplinler arası alanlarda geniş bir uygulama yelpazesi ortaya çıkmaktadır. Lazer aşındırma yöntemi, görsel ve plastik sanatlarda (grafik-seramik-resim-heykel vb.), yaratıcılık ve estetikle, malzeme-teknik birlikteliğini farklı açıdan yorumlamak için kullanılabilir.

2. MALZEME ve YÖNTEM

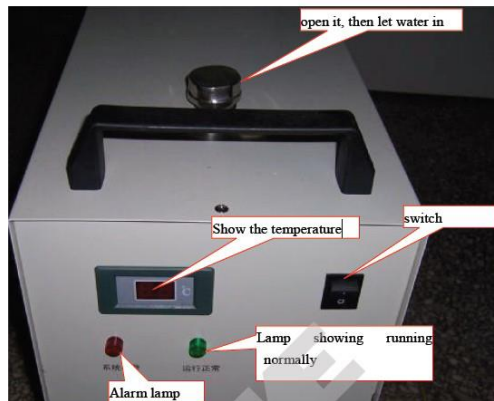
Proje kapsamında, Ayka adlı lazer aşındırma makinesine uyumlu olan Thunder Laser, PhCad adlı sayısal program ile tüm çalışmalar yürütülmüştür (Şekil 1). Cihaza ait sayısal programın kullanım el kitabı raporun sonunda yer almaktadır.



Şekil 1. Proje Kapsamında Kullanılan Lazer Aşındırma Makinesi. (Web 1).

Makineye ait ek parçalar aşağıda listelenmiştir:

- **Soğutucu:** Cam tüpün içinden geçen suyun konulduğu haznedir. Böylece tüpün içinde suyun dolaşmasıyla ısınma dengelenmiş olacaktır ve cihazın güvenli çalışması sağlanacaktır (Şekil 2).



Şekil 2. Soğutucu.

• **Hava pompası ve duman egzoz fanı:** Havalandırma ile yakılan malzemenin soğuması sağlanırken, malzemenin üzerinde biriken tozların giderilmesi sağlanmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Hava Pompası.

• **Lazer cam tüp:** Su girişinin olduğu ve tüpün içinde dolaşarak ısının derecesini dengelemek amacıyla kullanılmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Cam Tüp.

• **İlk, ikinci, üçüncü yansıtıcı ayna:** Cihazda üç ayna bulunmaktadır. Bu aynalar sayesinde, lazer ışığı sırasıyla yansıtılarak lazer kafasına gönderilmektedir (Şekil 5).



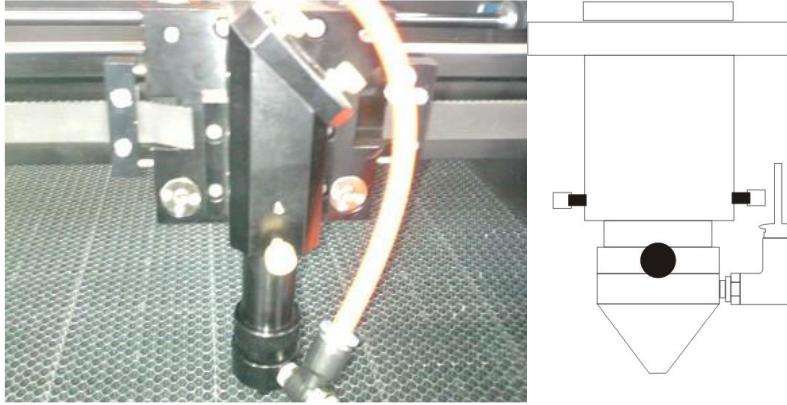
Şekil 5. Lazer Işığını Yansıtıcı Aynalar.

- **Fokus lens:** Lazer ışığının odaklanmasını sağlamaktadır (Şekil 6).



Şekil 6. Lens.

- **Opus lens kafa:** Aynalardan yansıtılan lazer ışığı, lazer kafasından geçerek yakma işlemi gerçekleştirilmektedir. Bu işlem sırasında, malzeme ile kafa arasındaki mesafe yaklaşık 1,5 cm olmaktadır. Makinenin boyutu ve kullanılan lense göre mesafe yüksekliği değişebilmektedir (Şekil 7).



Şekil 7. Lazer Kafası.

2.1. Lazer aşındırma makinesinin teknik özellikleri

- Kontrol Sistemi: DSP control system
- Hafıza: 32Mb Ara bellek
- Haberleşme Yazılım: USB ile bağlanır. Windows XP, 2000, Vista 7 ile uyumludur.
- Çalışma Tablası: Petek tabla
- Çalışma Alanı: 70x100 cm
- Lazer Tipi: Kapalı CO₂ Cam Tüp
- Lazer Tüp Ömrü: 1600 Saat
- Hareket Sistemi: Step motor
- Soğutma: Su soğutma Çiller 24°C
- Çalışma sıcaklığı 32°- 113° F (0° - 45°C)
- Rutubet: 8 - 95% ortamda
- Maksimum Hız: 400mm/S

- Çözünürlük 500 DPI (standart model)
- Çalıştığı Uygun Yazılımlar: CorelDraw X2 thru X4, AutoCAD
- Desteklediği Formatlar: JPG,BMP, DXF, AI ,CDR, HPGL, PLT, DST vb.
- Çalışma Voltajı AC220V (veya 110V) $\pm 10\%$ 50/60HZ
- Toplam Güç: 80 W tüpte 1200W

2.2. Lazer aşındırma makinesinde kullanılabilen malzemeler

İsıda eriyen ve çizilmesi zor olan sert malzemeler dışında oldukça geniş bir ürün yelpazesi bulunmaktadır. Genel olarak malzemeler denenerek uygun olup olmadığı test edilmiştir ve kullanılabilir olduğu belirlenmiştir. Tablo 1’de lazer aşındırma sistemine uygun malzemelerin listesi verilmiştir.

Tablo 1. Lazer Aşındırma Makinesinde Uygulama Yapılabilen Malzemeler.

Malzeme Cinsi	Kazıma Yapılabilirliği	Kesim Yapılabilirliği
Ahşap	x	x
Akrilik	x	x
Kumaş	x	x
Deri	x	x
Plastik	x	x
Sunta	x	x
(Ağaç) Tahta	x	x
Kâğıt	x	x
Kauçuk	x	x
Mantar	x	x
Melamin	x	x
Fiberglas	x	x
Pleksiglas	x	x
Doğal Kaplama	x	x
Boyalı Metaller	x	-
Mermer	x	-
Kaplı metaller	x	-
Seramik	x	-
Karo	x	-
Cam	x	-

2.3. Lazer aşındırma yöntemi ve uygulama süreci

Hızlı ve hassas çalışma prensibi olan lazer aşındırma, birçok alanda kullanılabilmektedir. Lazer aşındırma teknolojisi, endüstri, tekstil, moda, reklam, mimari, medikal, otomotiv, havacılık, denizcilik, sanat gibi çok yönlü alanlarda tercih edilebilmektedir.

Lazer aşındırma yöntemi, geleneksel yöntemin yerini tamamen tutmamakla birlikte alternatif yeni bir teknik olarak sunulmakta, sanatsal ve eğitsel alanda farklı bir bakış açısı kazandırmayı sağlamaktadır. Serbest elle, tabletle, bilgisayar destekli tasarım programları kullanılarak yapılan tasarımlar, lazer aşındırma yönteminde uygulanabilir. Fotoğraf makinesinin kullanılmasıyla elde edilen görseller de bu sisteme uygundur. Ancak tüm bu

tasarımların buluşması gereken ortak yer dijital ortamdır. Çünkü lazer aşındırma makinesi, direk bilgisayara bağlı biçimde çalışan bir cihazdır ve uygulanmak istenen tüm görseller, bilgisayar ortamından lazer aşındırma makinesine gönderilmektedir. Sistem dijital ortamda kullanılabilme üzere kurgulanmıştır (Aytepe, 2013:43).

Lazer uygulaması şu şekilde yapılmaktadır. Dijital ortamdaki görsel tasarımlar gri skala formatına çevrilmiştir. Aşındırılacak tasarıma göre çözünürlük (dpi ve bit ayarları) belirlenerek bmp formatında kaydedilip lazer aşındırma makinesinin uyumlu olduğu programa aktarılmıştır. Aşındırılacak görsel tasarım negatif ya da pozitif (ters ya da düz uygulama) olarak belirlenip dijital ortamda kaydetme işlemi gerçekleştirilmiştir.

Dijital ortamda son aşamaya getirilen görseller, elektronik ağ ortamından lazer aşındırma makinesine gönderilmiştir. Ürün/malzeme, tezgâha yerleştirilerek lazer kafası ile malzeme arasındaki yükseklik belirlenmiştir. Makinenin sabit mesafe ölçüsüne göre yaklaşık 1,5 cm yükseklik ayarlanmıştır. Kontrol panelinden lazerin başlangıç noktası belirlenerek uygulama başlatılmıştır. Aşındırma yakma yoluyla yapıldığından, ortaya çıkan kömürleşmiş toz parçacıklarının temizlenmesiyle çalışma tamamlanmıştır. Lazer aşındırma yönteminin işlem sırası Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. *Lazer Aşındırma Yöntemi Uygulama İşlem Basamakları.*

İşlem No	İşlem
1	Malzeme seçimi yapma
2	Lazer aşındırma yöntemine ve malzemeye uygun tasarım hazırlama
3	Tasarımı görüntü oluşturma formatlarına uygun hale getirme (Vektörel veya Rasterize (Bitmap) Data formatlarını lazer aşındırma formatlarına göre düzenleme)
4	Görsel tasarımı bilgisayar ortamına aktarma
5	Malzemeyi makinenin tezgâhına yerleştirme
6	Seçilen malzemeye göre aşındırma değer rakamlarını programa girme
7	Bilgisayar ortamında düzenlenen tasarımı lazer aşındırma makinesine gönderme

Seramik ürünlerde, aşındırma yapıldıktan sonra sırlama işlemi gerçekleştirilerek, 1050 derecede fırınlanmıştır. Böylece lazerin yaktığı bölge renk ve derinlik boyutunda daha etkili olmuştur. Kullanılan makinenin güç ve abatlara göre, aşındırılan malzemelerde elde edilen derinlikler değişebilmektedir. Yaklaşık 4-10 milimetre derinlik verilebilmektedir. Eğer malzeme sert değilse (ahşap, pleksiglas, doğal malzemeler vb.), aşındırmanın derinliği verilen güç değerleriyle sabit orantılı olarak artabilmektedir. Düz yüzeylerde tasarımın/desenin detayları kusursuz çıkarken, pürüzlü yüzeylerde etki beklenen kalitede çıkmayabilmektedir.

Kullanılan lazer aşındırma cihazında, malzemenin cinsine uygun aşındırma değerleri bulunmaktadır. Bu değerler, istenilen derinliklere göre değişebilmekle beraber, çalışma esnasında ortalama rakamlar belirlenmiştir. Tablo 3’te malzemelerin hız ve güç değerleri verilmiştir.

Tablo 3. Lazer Aşındırma Değerleri.

Malzeme Cinsi	Hız Değeri	Güç Değeri
Cam	90	100
Pleksiglas	100	80
Tahta/Sunta	200	50
Seramik	100	100
Plastik	50	10

3. SONUÇLAR (BULGULAR) ve TARTIŞMA

• Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi akademik ve idari personel yöneticilerine, 2013 yeni yıl tanıtım ürünleri kapsamında; Lazer aşındırma makinesi ile yaklaşık 100 adet kaleme isim yazılarak, markalama işlemi yapılmıştır. Bu çalışma ile

1. Kişiyeye özel ürün yapılabileceği ortaya konulmuştur.

2. Kalemlerin yüzeyine yazılan isimler, kesinlikle silinmeyeceğinden, markalama yoluyla kalıcı bir hediye sunulmuştur.

• Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi'nin logosu, çeşitli malzemeler üzerine işlenerek markalama yapılmıştır.

• Tabaklara çini boyama uygulanarak, tabakların ortasına çeşitli ebatlarda Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi logosu lazer aşındırma ile aşındırılmıştır. Farklı bir tasarım elde edilmiştir.

• Seramik hediyelik eşyalara, lazer aşındırmada yapılan Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi logosu eklenerek markalama yapılmış ve üniversite için tanıtım ürünleri sunulmuştur.

• NHBVÜ Avanos MYO ve NHBVÜ Fen Edebiyat Fakültesi binalarına “İdari ve akademik personelin kapılarına”, “Bölmelere ait Atölye-Laboratuvar girişlerine” logolu kapı isimlikleri-bina yönlendirme levhaları tasarlanmış ve lazer aşındırma makinesiyle pleksiglas malzeme kesilmiş, isimler aşındırılarak yazılmıştır. Tüm binaya ait yaklaşık 41 adet levhalara markalama işlemi gerçekleştirilmiştir.

• Ahşap, kırmızı kil, pleksiglas, kağıt, kadife gibi çeşitli yüzeylere uygulamalar yapılarak, etkileri gözlenmiştir.

• Kadife kutuların üzerine üniversite logosu, çini motifi ve isimler yazılarak, kişiyeye özel hediye kutuları hazırlanmıştır.

• Tanıtım ürünlerinden biri olarak ahşap malzemedен oluşan bir saat uygulaması yapılmıştır. Çini motifi ile üniversite logosunun olduğu bir saat tasarımı yapılarak lazer aşındırma ile ahşaptan uygulama gerçekleştirilmiştir.

• Bisküvi pişirimi yapılmış kırmızı kil bünyenin üzerine lazer aşındırma denemesi yapılmıştır. Başarılı bir sonuç elde edildiğinden, bu tekniğin geliştirilmesi için uygulamalara devam edilecektir.

• Ahşap plaket tasarımları yapılarak, ahşap üzerine lazer aşındırmayla yapılan tasarımların uygulaması gerçekleştirilmiştir.

• Ahşap görünümlü bir kalemlik, tanıtım ürünü olarak markalanmıştır ve örnek olarak sunulmuştur.

4. ÖNERİLER

İleri aşamalarda piyasaya yönelik ürünlerin yapılması, döner sermaye aracılığıyla üniversiteye kazanç sağlayacağı düşünülmektedir. Markalama çalışmalarında cihazın

kullanılması fayda sağlayacaktır.

Seçmeli ders kapsamında bu lazer teknolojisinin uygulaması yaptırılarak öğretilbilir.

5. KAYNAKLAR

Aytepe, B. (2013). *Lazer aşındırma yönteminin grafik ve seramik alanlarında uygulanmasına ilişkin öğretim programı tasarısının ve etkililiğinin değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kurt, M. (2006). *Plastik malzemelerin (ptfe ve pom) lazer ile kesilme özelliklerinin deneysel incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tarakçıoğlu, N., Özcan M. (2004). *Lazerler ve materyal işleme uygulamaları*. (1. basım). İstanbul: Atlas Yayın.

Tepecik, A. (2002). *Grafik Sanatlar*. Ankara: Detay Yayıncılık.

İnternet kaynakları

Web 1: <http://www.aykamakine.com/>

6. EKLER

6.1. Mali bilanço ve açıklamaları

- Lazer Aşındırma Makinesi'nin %18 KDV fiyatı 16.560,00 TL olmuştur.
- 2 adet fotoğraf makinesi, 2 adet çanta ve 1 adet tripod fiyatı 4.000,00 TL'dir.
- Proje bütçesi 21.000,00 TL ile onaylanmış ve ardından ek bütçe talebi ile toplam 26.500,00 TL olmuştur. Lazer tüp, lazer su soğutucusu alınması gerekli olduğundan 3500 TL, prototip uygulamalar için sarf malzeme alınacağından ayrıca 2000 TL toplam 5.500,00 TL ek ödeneğe ihtiyaç duyularak ek ödenek talebinde bulunulmuştur.
- 26.500,00 TL olan toplam bütçenin 26.207,60 TL'si harcanmış ve 292,40 TL'si kalmıştır.

6.2. Projede kullanılan donanım, cihaz, alet, vb. teçhizatın özelliği ve ileriye dönük kullanımına ilişkin açıklama

- Üniversitemiz birimlerinde ortak kullanılabilir, üniversitenin markalama ile ilgili tüm işleri yaptırılabilir. Lazer cam tüpün ömrü yaklaşık 1600 saat olduğundan, cam tüpün ömrü tamamlanınca, yeni tüple değiştirilmesi gerekli olacaktır.
- Üniversitemiz bünyesindeki öğrencilere, sanatta teknolojik uygulamalar gibi çeşitli seçmeli dersler açılabilir ve farklı bakış açısı kazanmaları sağlanabilir. Bunun yanı sıra lazer aşındırma uygulamasını kullanabilecek sanat alanı dışındaki alanla ilgili öğrencilerin ve öğretim elemanlarının ders kapsamında uygulama yapması sağlanabilir. Teknolojiyi tanıyan mezunların istihdamlarında kolaylık sağlanabilir.
- Piyasaya dönük tanıtım ürünleri yapmak için cihaz kullanılarak üretim yapılabilir.

7. LAZER AŞINDIRMA İLE İLGİLİ UYGULAMALAR

Uygulama 1.

Seramik Cam ve Çinicilik Programı, Seramik Atölye IV dersi kapsamında yapılan modüler pano uygulamasıdır. Şekillendirme, kurutma ve ilk fırınlama işlemleri tamamlandıktan sonra, lazer aşındırma yöntemiyle at dekorları uygulanmıştır. Ardından 1050 derecede sırlı ikinci fırınlama yapılmıştır.



Şekil 8. At Dekorlu Seramik Modüler Pano, 1050°C.
Seramik Atölye IV Dersi,
Uygulamayı yapan öğrenci: Nilüfer KOÇ.
Ders öğretim elemanı: Yrd. Doç. Dr. Betül AYTEPE.

Uygulama 2.

Seramik Cam ve Çinicilik Programı, Seramik Atölye IV dersi kapsamında yapılan modüler pano uygulamasında Kapadokya-peri bacaları dekoru uygulanmıştır. Şekillendirme, kurutma ve ilk fırınlama işlemleri tamamlandıktan sonra, lazer aşındırma yöntemiyle dekor uygulaması gerçekleştirilmiştir. Ardından 1050 derecede sırlı ikinci fırınlama yapılmıştır.



Şekil 9. Peri Bacası Dekorlu Seramik Modüler Pano, 1050°C.
Seramik Atölye IV Dersi,
Uygulamayı yapan öğrenci: Nalan Uçar.
Ders öğretim elemanı: Yrd. Doç. Dr. Betül AYTEPE.

Uygulama 3.



Şekil 10. Logolu Halkalı Hitit Heykelcik,
Kırmızı Avanos Çamuru, Döküm, 1050°C,
Ahşap Logo, Lazer Aşındırma Yöntemi.

Uygulama 4.



Şekil 11. Çini Motifli Kalemlik.
Döküm Çamuru, 1050°C,
Seramik Bünye Üzerine Lazer Aşındırma.

Uygulama 5.



Şekil 12. NHBV Üniversitesi Logolu Kuru yemişlik.
Döküm Çamuru, 1050°C,
Seramik Bünye Üzerine Lazer Aşındırma.

Uygulama 6.



Şekil 13. Heykelcik Tasarımı
Seramik Atölye III Dersi, Döküm Çamuru, Raku Pişirimi, 1000°C,
Ahşap Logo, Lazer Aşındırma Yöntemi.
Uygulamayı yapan öğrenci: Hande ESİN
Ders öğretim elemanı: Yrd. Doç. Dr. Betül AYTEPE, Öğr. Gör. Bahadır Cem ERDEM.

Uygulama 7.



Şekil 14. Çini Vazo.

Seramik Atölye III Dersi, Tornada Şekillendirme, 1050°C,
Ahşap Logo, Lazer Aşındırma Yöntemi.
Uygulamayı yapan öğrenci: Erkan AKBURAK
Ders öğretim elemanı: Yrd. Doç. Dr. Betül AYTEPE.

Uygulama 8.



Şekil 15. Ahşap Duvar Saati.
Çini Dekor: Lazer Aşındırma.

Uygulama 9.

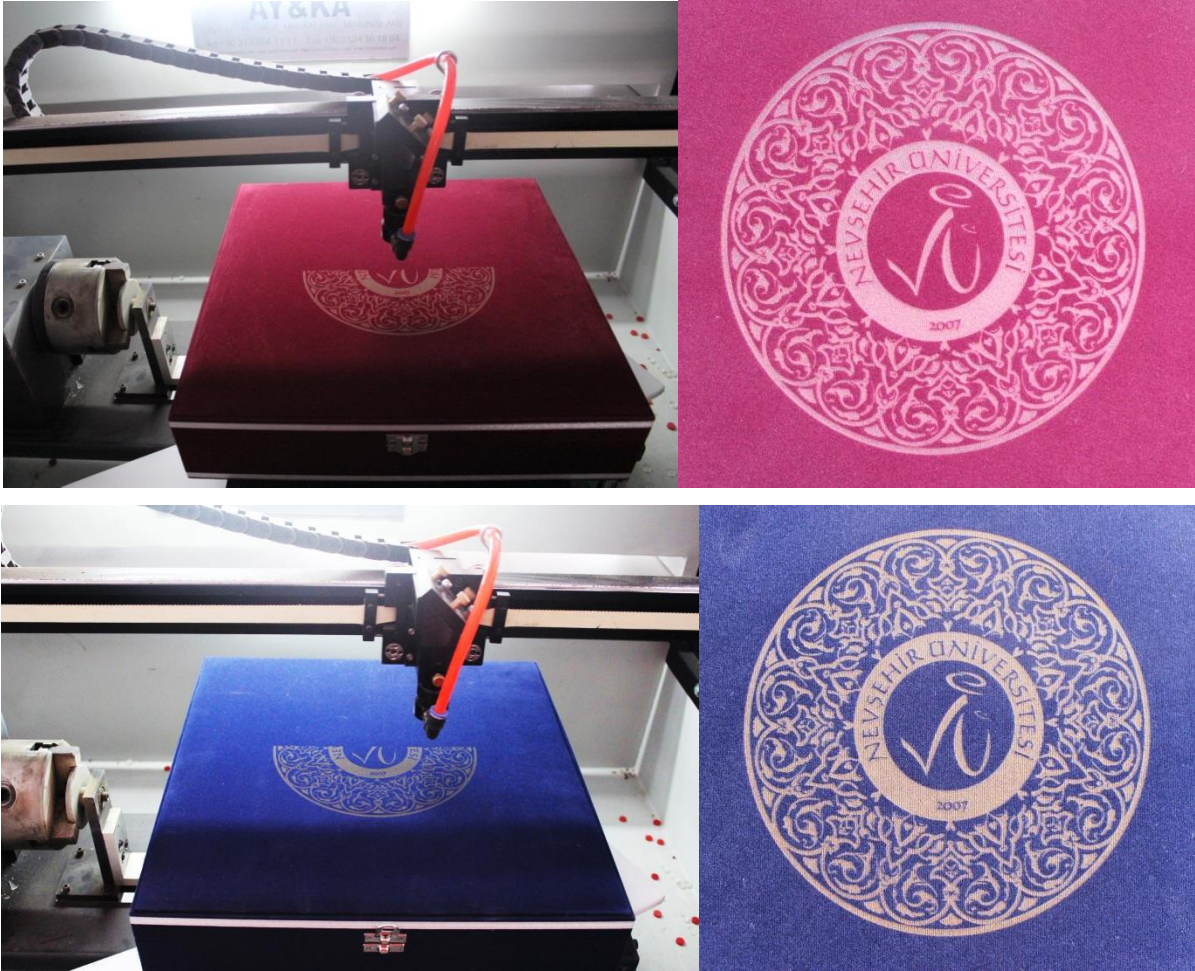
Şekil 16. Ahşap Hediye Kutusu.
Yaprak Dekor: Lazer Aşındırma.

Uygulama 10.



Şekil 17. Kalemlik Markalama

Uygulama 11.



Şekil 18. Kadife Kutu Markalama.

Uygulama 12.



Şekil 19. Logolu Çini Tabak.

Uygulama 13.



Şekil 20. Nevşehir Taşı Üzerine Lazer Aşındırma.

Uygulama 14.

Üniversitemizde yapılan 1. Ulusal Zooloji Kongresi için plaket örneği yapılmıştır. Şablonlara ters yönden aşındırılan tasarım, daha sonra kırmızı kile bastırılmıştır ve kalıp elde edilmiştir. Seri üretime uygun bir sistem oluşturulmuştur.



Şekil 21a. Plaket.

Lazer Uygulama ve Şekillendirme: Yrd. Doç. Dr. Betül AYTEPE
Grafik Tasarım: Öğr. Gör. Bülent BİLGİN



Şekil 21b. Plaket.

Pleksiglas ve Ahşap üzerine plaket uygulamalar.

Uygulama 15.



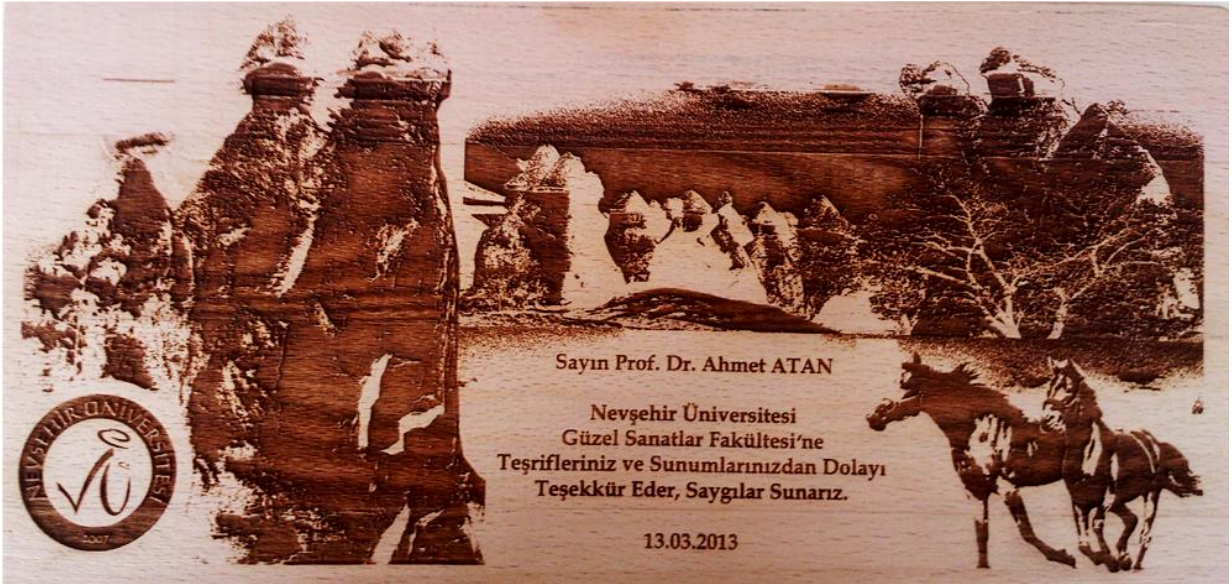
Şekil 22. Kalem Markalama.

Uygulama 16.



Şekil 23. Dolma Kalem Kutusu Markalama.

Uygulama 17.



Şekil 24. Ahşap Plaket.

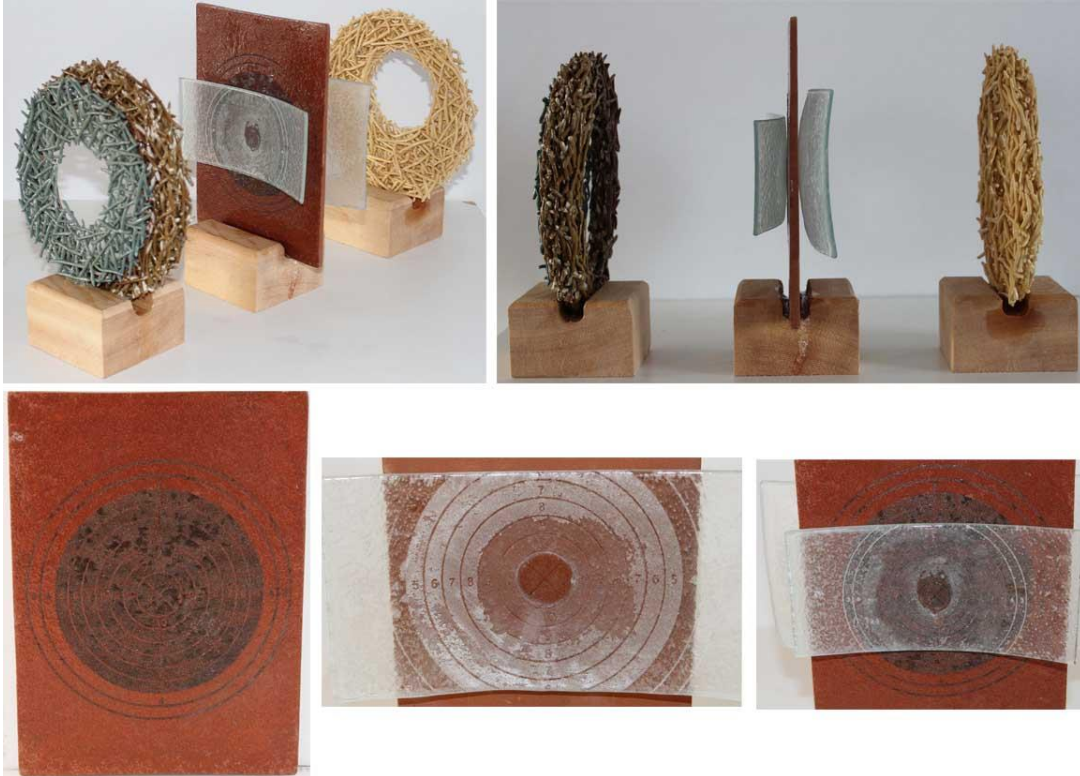
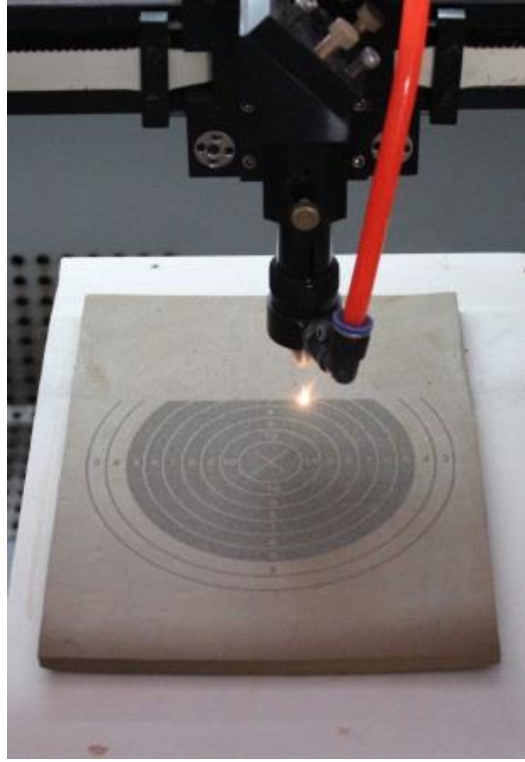
Grafik Tasarım: Yrd. Doç. Dr. Banu DAVUN, Öğr. Gör. Bahadır Cem ERDEM

Uygulama 18.



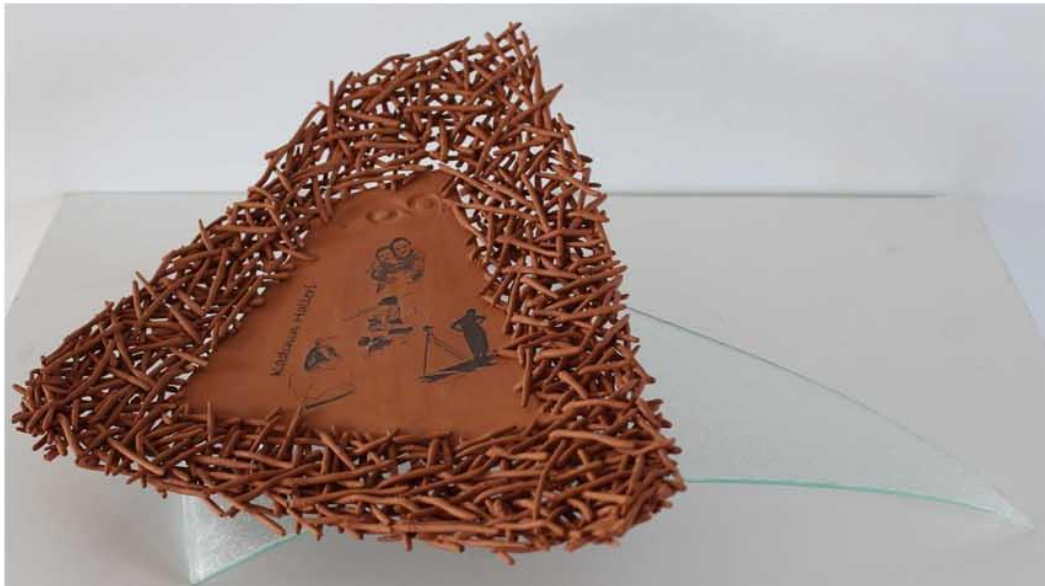
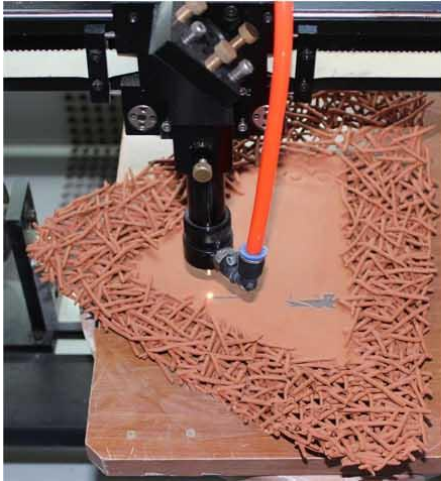
Şekil 25. Avanos MYO Kapı İsimlikleri ve Yön Levhaları.

Uygulama 19.



Şekil 26. Seramik Form, Nişangâh.
Kırmızı Kil ve Cam Bünye Üzerine Lazer Aşındırma.
Seramik Tasarım ve Uygulama: Yrd. Doç. Dr. Betül AYTEPE.

Uygulama 20.



Şekil 27. Seramik Form, Kadının Halleri.
Kırmızı Kil Bünye Üzerine Lazer Aşındırma.
Seramik Tasarım ve Uygulama: Yrd. Doç. Dr. Betül AYTEPE.