

**T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**GELENEKSEL TÜRK MOTİFLERİNİN MODERN MOBİLYA ÜRETİM
SÜRECİNDE TASARIMI VE UYGULANMASI**

Enver Eşref GÜLTAŞ

**Danışman
Doç. Dr. Abdullah SÜTÇÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2019**



© 2019 [Enver Eşref GÜLTAŞ]

TEZ ONAYI

Enver Eşref GÜLTAŞ tarafından hazırlanan "**Geleneksel Türk Motiflerinin Modern Mobilya Üretim Sürecinde Tasarımı ve Uygulanması**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Doç. Dr. Abdullah SÜTÇÜ
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Halil Turgut ŞAHİN
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Bilgin İÇEL
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Yusuf UÇAR



TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Enver Eşref GÜLTAŞ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Kavramsal Düzeyde Mobilya.....	4
1.1.1. Eski çağdan günümüze mobilya sanatı.....	5
1.1.2. Türkiye’deki mobilya gelişmeleri.....	6
1.2. Mobilyanın Tasarım Unsurları ve İlkeleri.....	6
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.2. Yöntem.....	13
3.2.1. Çalışmada kullanılan CAD-CAM uygulamaları.....	13
3.2.2. Yüzey kalitesinin ölçümü.....	15
3.2.3. Deney tasarımı ve istatistiki yöntemler.....	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	20
4.1. Mobilya Tasarımında Kullanılabilecek Geleneksel Türk Motiflerinin Belirlenmesi.....	21
4.1.1. Türk süsleme sanatında motifler.....	21
4.1.2. Orta Asya ve Uzak Doğu etkileri.....	21
4.1.3. Yöresel etkiler.....	22
4.2. Modern Mobilya Üretim Sürecine Uygun Motifin Seçimi ve CAD Tasarımı.....	23
4.3. CAM Modelinin Oluşturulması ve İmalat Süreci.....	24
4.4. Belirlenen Tasarımın CNC Tezgâhta İşlenmesi.....	25
4.5. İşlenen Malzemenin Membran Preste Folyo İle Kaplanması.....	29
4.6. İşleme Parametrelerinin Ürün Yüzey Kalitesine Olan Etkisinin Analizi.....	33
4.6.1. Dalma derinliğinin etkisi.....	35
4.6.2. İlerleme hızının etkisi.....	37
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	44
KAYNAKLAR.....	47
EKLER.....	51
Ek A: Konveks Yüzeylerde Yüzey Pürüzlülüğü Ölçümü İçin Geliştirilen Kalıbın Üretim Süreci.....	52
Ek B: CNC Tezgâhta Kullanılan “V” Jilet Uç.....	53
Ek C: JPEG Formatındaki Desenlerin Seçimi.....	54
Ek D: Seçilmiş Motifin İşleme Süreci.....	55
Ek E: Seçilmiş Motifin İşleme Süreci.....	56
Ek F: İşlenmiş Motifin Dönüştürülme ve Kaydedilme Süreci.....	57
ÖZGEÇMİŞ.....	58

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GELENEKSEL TÜRK MOTİFLERİNİN MODERN MOBİLYA ÜRETİM SÜRECİNDE TASARIMI VE UYGULANMASI

Enver Eşref GÜLTAŞ

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Abdullah SÜTÇÜ

Türk geleneksel el sanatlarında sanatsal veri kaynaklarının zenginliğinin modern mobilya üretim süreçlerine aktarılmasının amaçlandığı bu çalışmada; öncelikle farklı alanlarda kullanılan ve öne çıkmış Türk motif uygulamalarından modern ahşap işçiliğine uygun motiflerin araştırılması yapılmıştır. Belirlenen temel motifler üzerinden hareket edilerek, saf haldeki motiflerin kitlesel üretim süreçlerinde üretilebilir tasarımlar haline getirilmesi sağlanmış ve arkasından üretim süreçlerinin verimliliğinin artırılması amacıyla işleme parametrelerinin işlenmiş malzeme yüzey kalitesine etkisi incelenmiştir. Çalışmada aynı zamanda geleneksel motiflerin modern hayatta yaşaması hedeflenmiştir. Bu kapsamda öncelikle, CNC freze makinasında ilerleme hızı ve dalma derinliği gibi farklı işleme parametrelerinin MDF'nin yüzeyinde frezeleme işlemi sonrası yüzey kalitesine etkisi araştırılmıştır. Yüzey kalitesinin ölçümünde TS971'e göre Ra değerleri dikkate alınmış, her biri 4 mm travers aralığında olmak üzere beş farklı noktadan ölçüm yapılarak ortalama pürüzlülük değerleri bulunmuştur. Sonrasında freze işlemi yapılmış MDF yüzey PVC folyoyla kaplanmıştır. Kaplanmış yüzey üzerinde, kaplanmadan önce yapılmış olan ölçümler tekrarlanmış ve elde edilen veriler ışığında işleme parametrelerinin kaplanmış ve kaplanmamış yüzeylerde yüzey pürüzlülüğüne etkisi t-testi ve varyans analizi gibi istatistiksel analizlerle ortaya konulmuştur.

Sonuç olarak geleneksel Türk motifleri içerisinden seçilen motifin bilgisayar ortamında tasarımın etkin bir kapasitede üretimi için değerlendirme aralığında en uygun işleme parametreleri belirlenmiştir. Dalma derinliği açısından 6-7 mm derinlikler için anlamlı bir farklılık bulunamamış, ilerleme hızları açısından; incelenen aralık (5-10-15 m/dk) ve uygulanan folyonun özelliğine bağlı olarak kaplanmamış yüzeyde ilerleme hızı arttıkça yüzeyin kalitesinin kötüleştiği ancak ilgili yüzeye kaplama yapıldıktan sonra herhangi bir anlamlı farklılık kalmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Türk kültürü, CAD-CAM, ahşap işleme, yüzey kalitesi, orman ürünleri endüstrisi

2019, 58 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DESIGN AND APPLICATION OF TRADITIONAL TURKISH MOTIVES IN FURNITURE MANUFACTURING PROCESS

Enver Eşref GÜLTAŞ

**Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Forest Product Engineering**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Abdullah SÜTÇÜ

In this study, it is aimed to transfer the richness of artistic data sources to modern furniture production processes in Turkish traditional handicrafts. first of all, Turkish motifs were used in different areas and the motifs suitable for modern wooden workmanship were investigated. Acting on the basic motifs determined, it was ensured that pure motifs were produced in mass production processes and then the effect of processing parameters on the surface quality of processed materials was investigated in order to increase the efficiency of the production processes. In the study, it is also aimed to live traditional motifs in modern life. In this context, firstly, the effect of different machining parameters such as feed speed and axial depth on the surface of MDF surface after milling is investigated. In the measurement of surface quality, Ra values were taken into consideration according to TS971 and mean roughness values were determined by measuring from five different points, each within the range of 4 mm traverse. Then the milled MDF surface is covered with PVC foil. On the coated surface, the measurements made before coating were repeated and the effect of the processing parameters on the surface roughness on the coated and uncoated surfaces in the light of the obtained data was demonstrated by statistical analysis such as t-test and variance analysis.

As a result, the most suitable processing parameters have been determined in the evaluation interval for the production of the motif chosen from the traditional Turkish motifs in an effective capacity in the computer environment. In terms of axial depth, no significant difference was found for 6-7 mm depths, in terms of feed rates; It was observed that the quality of the surface deteriorated as the rate of progression on the uncoated surface increased and the quality of the surface increased due to the examined range (5-10-15 m / min) and the applied foil, but there was no significant difference after the coating on the surface.

Keywords: Turkish culture, CAD-CAM, wood processing, surface quality, forest products industry

2019, 58 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın yapılmasında beni yönlendiren, karşılaştığım zorluklarda bilgi ve tecrübeleri ile üstesinden gelmemde yardımlarını esirgemeyen başta değerli Danışman Hocam Doç. Dr. Abdullah SÜTÇÜ'ye, değerli Hocam Prof. Dr. Bilgin İÇEL'e ve Öğr. Gör. Emre ÜNAL'a varlıklarından ve desteklerinden ötürü teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin imalat aşamasındaki desteklerinden dolayı Asiller-Lamenka şirketindeki arkadaşlarıma ve Reni Mobilya şirketindeki arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Hayalim olan yüksek lisans serüveninin başlamasında, çıktığım yolculuğun biletini almam ve her karanlık virajda önümü aydınlatarak destek olan manevi kardeşim, kayınbiraderim Hasan Hüseyin YİĞİT'e, sabırla her anımda desteklerinden ödün vermeyen eşim Pınar GÜLTAŞ'a, tüm yaşantımda bana destek olan aile bireylerime de minnet ve şükranlarımı sunarım.

Enver Eşref GÜLTAŞ
ISPARTA, 2019

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Biesse rover freze makinesi	14
Şekil 3.2. Wemhöner 3D membran pres makinesi	15
Şekil 3.3. Ahşap malzemede yüzey karakteristiği (Aydın ve Çolakoğlu, 2003)..	16
Şekil 3.4. Freze işleminde kullanılan eş kenarlı jilet bıçak.....	17
Şekil 3.5. Mitutoyo SJ201 yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı	18
Şekil 4.1. Takip edilen sürece ait iş akış şeması.....	20
Şekil 4.2. Elibelinde ve koçboynuzu motifleri (Bereket).....	24
Şekil 4.3. Motifler arası kazıma boşluklarının tasarlanması.....	24
Şekil 4.4. Tasarlanan çizimin içe aktarım işlemi.....	26
Şekil 4.5. Makineye yüklenen motifin bıçak ile derinlik ayarları	26
Şekil 4.6. Bir numaralı örneğin rover makinesine optimize edilmesi.....	27
Şekil 4.7. Motiflerin makineye gönderilmesi	28
Şekil 4.8. Folyo kaplamasız (a) ve kaplamalı (b) iş parçası.....	28
Şekil 4.9. Yapıştırıcı tutkal atılmadan önce yüzeyde yapılan temizlik.....	29
Şekil 4.10. İşlem görmüş yüzeye tutkal pulverizasyonu yapılması.....	30
Şekil 4.11. Pres makinesinin ön tablasına malzemenin yerleştirilmesi	30
Şekil 4.12. İş parçası ile folyo arasının basınçlı hava ile temizlenmesi işlemi	31
Şekil 4.13. PVC folyo kaplanmış mamül.....	32
Şekil 4.14. Baskıdan çıkan iş parçasının folyodan ayrılması için yapılan temizlik.....	32
Şekil 4.15. Folyo kaplanan iş parçasının temizliği ve son işlemler	33
Şekil 4.16. Bir nolu örneğin beş farklı noktasından ölçümü	34
Şekil 4.17. Pürüzlülük cihazı ile ölçüm yapabilmek için hazırlanan kalıp.....	34
Şekil 4.18. İş parçasının yüzeyi kaplandıktan sonraki pürüzlülük ölçümü.....	35
Şekil 4.19. Kaplanmış yüzeylerde ilerleme hızlarının yüzey pürüzlülüğüne etkisi	40
Şekil 4.20. Kaplanmış ve kaplanmamış yüzeylerde yüzey pürüzlülük dağılımı .	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Deney tasarım çizelgesi	19
Çizelge 4.1. Dalma derinliği için varyansların homojenliği analizi.....	35
Çizelge 4.2. Farklı dalma derinliklerinin yüzey kalitesine etkisi.....	36
Çizelge 4.3. Farklı dalma derinlikleri için varyans analizi sonuçları	37
Çizelge 4.4. İlerleme hızı için varyansların homojenliği analizi	37
Çizelge 4.5. Farklı ilerleme hızlarının yüzey kalitesine etkisi	38
Çizelge 4.6. Farklı ilerleme hızları için varyans analizi sonuçları.....	38
Çizelge 4.7. Kaplanmamış yüzey pürüzlülüğüne ait Duncan testi	39
Çizelge 4.8. Kaplanmamış yüzeyin farklı ilerleme ve dalma değerlerinin analizi.....	41
Çizelge 4.9. Kaplanmış yüzeyin farklı ilerleme ve dalma değerlerinin analizi	42
Çizelge 4.10. T testi sonuçları	42



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CAD	Bilgisayar Destekli Tasarım
CAM	Bilgisayar Destekli Üretim
CNC	Bilgisayar Sayısal Kontrolü
MDF	Orta Yoğunluklu Levha
PVC	Polivinil Klorür



1. GİRİŞ

Bir toplumun tarihsel süreç içinde ürettiği ve kuşaktan kuşağa aktardığı her türlü maddi ve manevi özelliklerin bütününe “Kültür” denir (TDK, 2019). Kuşaklar boyunca aktarılan bu değerlerin etkisi, bunun yanında bilişim çağında kültürler arasında etkileşimlerin artması, modern toplumlarda günlük hayattaki tercihler üzerinde etkili olmuştur.

Geleneksel Türk motifleri Anadolu’da gerek desenleri ve gerekse işlemleri ile yüzyıllardır değişim geçirmiştir. Bu motifler taşıdığı özel anlamları kendi içerisinde yitirmeden, zamana ve mekâna uyumu ile var oluşunu sürdürmüştür. Bu desenler ve işlemler dokuma, mimari vb. alanlarda Anadolu insanının toplumsal var oluşlarını, inanç yapılarını ve tutumlarını yansıtarak oluşturulmuştur. Çünkü halı, kilim v.b. ürünlerin her ilmeğinde, nakışında, motifinde, figüründe, sembolünde, şeklinde tarihin izleri taşınarak, tarihin tozlu sayfalarında yerini alarak eser sahibinin ruhundan akan miraslık tarihi vesikalar olmuştur (Özkartal, 2012).

Bu tez çalışması kapsamında, Türk kültüründe var olan bazı motifler bilgisayar üzerinde modernize edilerek yeniden tasarlanmış ve modern mobilya üretim prosesine entegre edilmiştir. Günümüz mobilya sektörü sert rekabet koşullarının hâkim olduğu bir sektördür. Bu sektörde firmaların, rakiplerinin bir adım önüne geçebilmesini sağlayan ise tasarım sürecinde detaylarda sundukları farklılıklardır. Bu süreçte, özellikle kültürel bazı öğelerin kullanıldığı özgün tasarımların piyasada ilgi çektiği görülmektedir. Bu düşünce yapısına sahip firmalarda moda ve müşteri istekleri doğrultusunda motifleri ürünlerinde uygulanmaktadır. Firmaların ürünlerinde yapmış oldukları bu tarz uygulamalar pazardan daha yüksek pay almayı, rakipleri karşısında üstünlük sağlamayı ve kârlarının arttırmalarını sağlamaktadır. Fakat modern mobilya üretim süreçlerine bu yaklaşımın aktarılması önemli AR-GE çalışmalarını da gerekli kılmaktadır.

Firmalar bu süreç içerisinde maliyetlerini karşılayabilmek için yüksek ücretler yansıtmışlardır. Çalışmanın amacı öncelikle Türk motiflerini kültürel bir varlık olarak farkındalığının yaygınlaşmasını sağlamak ve Türk kültürüne özgü motiflerin mobilya sanayinde endüstriyel makinelerle modern mobilyalara aktarılabilmesi olmuştur.

Tez şanlı Türk tarihinin resimlerinde, minyatürlerinde, flamalarında, bayraklarında, sanatında vb. alanlarda kullanılmış motiflerin günümüz modern mobilya sanayisine entegre edilmiştir. Bu gayeyle belirlenmiş olan motif AutoCAD, Photoshop, Illustrator vb. CAD ve grafik programları kullanılmış ve tasarımı yapılmıştır. Sonrasında etkin ve hızlı bir üretim olması için yeterli yüzey düzgünlüğünü veren işleme parametreleri belirlenmiş CAM programıyla üretime aktarılmıştır.

Motifin CNC makinede işleme parametreleri Biesse Works Editor üzerinde hazırlanmıştır. Yüzey pürüzlülüğü ölçümünde de Mitutoyo SJ-201 yüzey pürüzlülük cihazı kullanılmıştır. Ahşap kompozit malzeme olarak piyasada bulunan tek tarafı kaplı MDF kullanılmıştır. Yüzey frezeleme işlemi yapılan tek taraf kaplı MDF'nin üzerinde PVC folyo kaplama işlemi yapılmadan önce yüzey pürüzlülük ölçümleri yapılmıştır. Sonrasında aynı MDF'nin üzerine PVC folyo kaplanarak membranlama işlemi tamamlanmıştır. PVC folyo kaplanmış yüzey üzerinde frezeleme yapılarak açılan motifin kaplanmış yüzeyinde tekrar yüzey pürüzlülük ölçümleri yapılmıştır. Yapılan ölçümler sayesinde yeterli yüzey düzgünlüğü veren işlem parametreleri sonuç olarak bulunmuştur.

Çalışmada masif ahşap malzemeye nazaran daha homojen bir malzeme olan MDF kullanılmıştır. MDF günümüzde mobilya endüstrisinde en fazla kullanılan ahşap esaslı kompozit levhaların başında gelmektedir.

Mobilya sektöründe avangart olarak bilinen mobilya türlerinin imalatında sıklıkla ahşap motifler, ahşap esaslı preslenmiş aplikler, plastik esaslı döküm motifler v.b. malzemeler kullanılarak imalat gerçekleştirilmektedir. Yüksek maliyetlerin hâkim olduğu bu üretim süreçlerinin daha ekonomik ve müşteri

taleplerini daha iyi karşılayacak şekilde geliştirilmesine yönelik çalışmalar yıllardır devam etmektedir.

Çalışmada sektöre ürünü doğru tanıtmak, orijinal motiflerin kullanım alanlarını genişletmekte amaçlanmıştır. Sektör bu sayede küresel pazarda sert rekabet koşullarında uygun maliyetli, zamandan tasarruflu ve estetik açıdan ilgiyi kendi üzerinde toplayan kaliteli ürünlerin üretilmesi ve daha verimli çalışma ortamları sağlamak için uygun üretim süreçlerini organize ederek unutulmaya yüz tutan kültürel hazinelerin yeniden kullanıma sunumunu sağlayabilecektir.

Orijinal Türk motifleri içerisinde ahşap oymacılığında kendini gösteren geleneksel Türk motifleri sanatsal veri kaynakları ve özgün uygulamaların fotoğrafları ile çalışma sınırlılığı dâhilinde tespit edilmiştir.

PVC folyoyla kaplanarak hazırlanan membran ürünler, belirli ürünlerde kullanılıyorken, yapılan çalışma sayesinde kullanım alanları artırılarak yüksek maliyetli ve uzun zaman alan boyalı ürünlere nazaran düşük maliyetli, hızlı üretimi ve tedariği kolay bir malzeme olarak modern mobilya üretim sürecinde de kullanılabilmesi ortaya konulmuştur.

Ürün tasarımı ve uygulamaları için uygun bilgisayar yazılımlarından ArtCAM yazılımı, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Orman Fakültesi bilgisayar laboratuvarında lisanslı olarak mevcuttur. Hazırlanan motifin frezeleme işlemi Isparta'da faaliyet gösteren bir mobilya üretim tesisinde Biesse Rover makinesinde yapılmıştır. Membran baskı uygulamaları da Konya'da faaliyet gösteren bir mobilya fabrikasında gerçekleştirilmiştir.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen literatür taraması SDÜ Prof. Dr. Hasan Gürbüz Bilgi Merkezi başta olmak üzere, diğer yabancı kaynaklı üniversitelerin bilgi merkezi ve bilimsel veri tabanları kullanılarak yapılmıştır.

1.1. Kavramsal Düzeyde Mobilya

Mobilya sektörünün sanayileşme yolundaki ilk adımları 1800'lü yıllarda orman ürünlerine yönelik duyulan ihtiyacı doğrultusunda gerçekleştirilen girişimlerle başlamıştır. Türkiye'de mobilyaya duyulan talebin önemli bir bölümünü küçük ve orta ölçekli işletmeler karşılamaktadır (DPT, 1997).

20. yüzyılın son çeyreğinde mobilya sektöründe uygunluk ve teknolojik yetkinlik bakımından 600 kadar işletme var iken, bu işletmelerden sadece 2 adedi o zamanın dünyasına kıyasla büyük ve modern teknolojiye sahip şekilde faaliyet yürütebilmektedir (Gürleyen, 2005). 2000'li yıllarla birlikte ise mobilya sektörü artan oranlı bir ivmelenme sürecine geçiş yapmıştır. Bu anlamda üretim ve dış ticaret verileri kapsamında ülke ekonomisinin dış ticaret fazlası verdiği belirli sektörlerden birisi olmuştur. Öyle ki sektörün 2023 yılı için belirlediği hedef 25 milyar dolarlık üretim hacmi ve 10 milyar dolarlık ihracat rakamı olmuştur. Dolayısıyla ülke olarak 2023 yılında dünyada ilk 10'a girmiş ve Avrupa'da ise ilk 5'e girmiş bir mobilya ihracatçısı ülke olma hedefinden bahsedilebilmektedir (TOBB, 2017).

Mobilya sektöründe ortaya çıkan bir diğer durum ise ürünlerin satış tekniklerinde meydana gelen farklılıklar olmuştur. Önceki dönemlerde mobilya üretimi gelen talebe yönelik olarak gerçekleşirken günümüzde dağıtım ve pazarlama yöntemlerinde belli başlı farklılıklar ortaya çıkmıştır (Demirci, 2004; Pirecioğlu, 1999). Bunlar:

- 1- Bayilikler
- 2- Mobilya mağazaları
- 3- Bağımsız pazarlama
- 4- Bağımsız perakendeciler
- 5- İhraç

Türkiye'de mobilya mağazası türünden işletmeler varlığını korusa dâhi özellikle son dönemlerde öne çıkan satış tekniği bayilerden ileri gelmektedir. Fabrika çıkışlı üretim yapan orta ve büyük ebatlı işletmeler bayilik sistemi ile tüketiciye ulaşmaktadır. İhracat da tıpkı bayilik gibi 2001 ekonomik krizinin akabinde

ortaya çıkmış olan önemli bir pazarlama aracı olarak nitelendirilmektedir. İhracat yoluyla işletmeler piyasadaki negatif seyirli durumlardan etkilenmeden ticari faaliyetlerini gerçekleştirebilmektedirler (Efe ve Demirci, 2005).

1.1.1. Eski çağdan günümüze mobilya sanatı

Mobilyanın geçmişten günümüze en az 5000 yıllık bir serüveni vardır. İlk olarak İskoçya'nın Orkney köyünde yapılan kazıda M.Ö. 3100 yılına ait taştan yapılmış mobilya örneği bulunmuştur. Günümüze kadar ulaşan ilk ahşap mobilya M.Ö. 2700 yılına ait Mısır Firavunlarından kalmıştır. Günümüz Türkiye'sinde, M.Ö. 8. yüzyıldan bugünlere ulaşan en eski mobilya Anadolu'da, Gordion'da (Polatlı - Ankara) yapılan kazılarda bulunmuştur. Bu bulgular masa ve işlemeli servis standından oluşmaktadır. Antik Yunan'da M.Ö. 2. yüzyıla ait olan yatak ve çelik bir sandalyeyi anlatan bir heykel, mobilyanın varlığını apaçık göstermektedir. Roma dönemine ait mobilyada M.Ö. 1. yüzyılda Pompeii karşımıza çıkmaktadır (Malkoçoğlu 2007; The Edgebanding Company, 2019).

Eski mobilya çizgileri daha karmaşık ve işlevselliği olmayan şekilde tasarlanmaktaydı. 19. yüzyıldan sonra yeni bir soluk getirilerek tasarım ve estetik görünümlü mobilyalara yönelindi. Bir mobilyanın değerini belirleyen ana unsur üretilirken ona harcanan zaman olarak ortaya çıkıyordu.

19. yüzyılın modern çağında gelişen ve gelişmekte olan teknolojik faaliyetler ve sanayi atılımlarıyla farklı ve yeni materyaller geliştirilirken bu yöntem ve materyallerin kullanımı ile daha fonksiyonel mobilyalar üretilmiştir.

Mobilyada kullanışlılık ve erişilebilirlik 20. yüzyılın ilk yarısında tasarımın önüne geçerek ana düşünce haline gelmiştir. Beraberindeyse sıra dışı fikirler ve kolay ve basit düşünceler tasarımın temeli haline gelmiştir.

Günümüzde kullandığımız mobilyaların tasarım çizgileri 20. yüzyılın ilk çeyreğinde vücut bulmuştur. Art deco, De Stijl, Bauhaus, Wiener Werkstätte ve Vienna Secession tasarımının önde gelen kuruluşlarındandır. İkinci Dünya Savaşı

döneminde lamine kontrplak, plastik ve cam elyafı gibi yeni malzemeler geliştirildi. Bu sayede seri üretimde beraberinde geliştiği bir dönem olmuştur (Malkoçoğlu 2007; The Edgebanding Company, 2019).

1.1.2. Türkiye'deki mobilya gelişmeleri

Türkiye'de 1990'lı yıllardan bu zamana kadar mobilya piyasasında süratli ve şaşırtıcı bir biçimde gelişmeler olmuştur. Mobilya sanayisi hiçbir hammaddeyi dışarıya bağımlı olmadan kendi imkân ve olanaklarıyla üretim yapabilen birkaç sanayiden birisidir.

Türkiye'nin coğrafi konumu sayesinde ve hünarlı insanlarımızın atılgan hareketleriyle ülkemizi mobilya konusunda batıdan doğuya kadar bir merkez haline getirmiştir. Tasarımların son halleri İtalyan çizgisinden etkilenecek devam etmekte ve bu yolda devam etmektedir (Malkoçoğlu 2007; The Edgebanding Company, 2019).

1.2. Mobilyanın Tasarım Unsurları ve İlkeleri

Tasarımın unsurları ve ilkeleri bir sanat eseri veya bir ürün ortaya çıkarılabilmesinde kullanılan temel dayanaklardır. Tasarımdaki unsurlar görsel, işitsel, çizgisel vb. olarak tasvir edilebilir. Tasarımdaki ilkelerse unsurlarla bir araya gelerek yapılacak ürünler olarak düşünebiliriz. Tasarımda bahsettiğimiz ilkeler ne kadar uyumlu olursa dizayn edilen tasarımda o kadar çarpıcı olacağını söylenebilir. Tasarım unsurlarımız bilinen tasarım teorisine göre çizgi, şekil, doku, değer/renk ve alan olarak beş farklı başlıkta değerlendirilir. Temelde kullanılan bu öğeler tasarım ilkeleriyle de bir araya getirilerek başarılı tasarımların çıkmasına olanak sağlarlar (Malkoçoğlu 2007; The Edgebanding Company, 2019). Genişliği ve derinliği olmayan tek boyutlu geometrik şekle çizgi denir. Çizgi tek başına bir anlam ifade etmezler. Bu sebeple bir araya gelen çizgiler yüzeyleri, şekilleri, dokular meydana getirirler. Çizgilerin düz veya kıvrımlı olması duyguyu bir aynanın yansıması gibi karşımıza çıkartır (Arntson, 1998). Bir araya gelen noktalarda çizgi oluştururlar (Lauer ve Pentak, 1995).

Şekil noktaların bir araya gelerek oluşturduğu çizgilerin birleşerek sarmaladığı geometrilere (Arntson, 1998). Bu geometri derinlikleri olmayan sadece genişliği ve yüksekliği olan iki boyutlu şekillerdir. Üçgen, daire, dikdörtgen ve kare dalgalı ve sivri köşeli şekillerdir (Zelanski ve Fisher, 1996). Objelerin yüzey kalitesini gösteren dokusudur. Doku dokusal olarak da anlaşılabilir. Doku obje üzerindeki pürüzlü veya pürüzsüzlüğü ifade ettiği gibi harf, rakam vb. etmenlerde dokusal bir görünüm ifade eder. Bir kâğıt üzerinde yüzey doku olarak kabul edilebilir. (Lauer ve Pentak, 1995; Stewart, 2002). Işığın objelere çarparak yansıması sonucu görme algımızdaki bıraktığı etkidir. Işıyla renkler oluşur ve insanların algısında farklı hisseler uyandırır. Doğada ışında etkisiyle sonsuz diyebileceğimiz kadar renk çeşitleri vardır (Yalçın, 2012). Işığın çarpasıyla oluşan renklerinde kendi aralarında değerleri vardır. Değerlerin birbiri arasındaki mesafesi kısaldıkça zıtlık değeri de bununla beraber düşer (Lauer ve Pentak, 1995). Yüksekliği ve genişliği olan derinliği olmayan ve mecburen iki boyuttan oluşan düz bir yüzeydir. Algılamada aldatıcı derinlik hissiyatı verilerek belli işaretlerle üçüncü bir boyut kazandırılır (Zelanski ve Fisher, 1996). Sanatla veya tasarımla ilgilenen insanlar bu işaretleri kullanarak ortaya şaheserler çıkarabilirler (Lauer ve Pentak, 1995). Tasarımda edinilen ilkeler, tasarım unsurlarıyla birbirleriyle uyum içinde giderek yol göstericidir. Dizayn edilen ürünlerde unsurlar “Ne” diye ilkelerse “Nasıl” diye sorular sorarak sanatçının başarılı eserler ortaya koymasını sağlar (Faimon ve Wiegand, 2004). Tasarım ilkelerini de bütünlük, farklılık, vurgu, denge, alan, zıtlık, ritim ve oran-orantı başlıklarında toplayabiliriz. Objenin parçalarının tek tek değil bir bütünlük içerisinde anlam kazanmasıdır. Dizaynı yapılan objede bu bütünlük olmazsa tasarımın algıda ve görüntüde başarılı olması beklenemez. Çünkü tasarımlarda görüntü parça parça değerlendirilemez ve odak merkezi tasarımın bütünündeki uyumdur. Anlaşılması zor olsa da tasarımın yapımında kullanılan objelerin birbiriyle uyum içinde olması bir bütün oluşturması zorunludur. Farklılık bir objenin vurguladığı düşüncenin dışında bir şekil almasıdır. Farklılık aynı zamanda objede bütünlüğü de sağlayarak dikkatlerini üzerine çeker (Evans ve Thomas, 2004). İlgi çekici bir tasarım bütünlüğü sağlanabilmiş emsallerinden farklı tasvir edilebilmişse başarılı olduğu düşünülebilir (Faimon ve Wiegand, 2004). Vurgu tasarımın sunumunda algılarla iletişime geçme yoludur (Lauer ve

Pentak, 1995). Bu sayede dikkat çekilmek istenen düşünce karşı tarafa kendi aktarmış olur (Stewart, 2002). Vurgulanmak istenen duyguyu renklerle, kıvrımlarla, kontrast vb. dokunuşlarla sağlayabiliriz (Lauer ve Pentak, 1995). Denge tasarımın üzerine yerleştirilen görsel detayların eşit olmasıdır. Bu denge iki şekilde ifade edilebilir. Bunlar simetrik ve asimetrik dengenedir. Simetrik denge birbiriyle zıtlık oluşturmadan tekdüze kurulan tasarım şeklidir. Asimetrik denge simetrik dengenin tam tersine zıtlık oluşturularak kurulan dengenedir (Arntson, 1998). Alan iki boyuttan meydana gelir. Derinliği olmayan fakat yüksekliği ve genişliği olan görselde aldatıcı boşluk hissi veren imgeleri vardır. Sanat ve tasarım ile ilgili kişiler imgeleri kullanarak derinlik hissi vererek iki boyutu artı bir boyut var hissi vererek üç boyutlu olarak düşünülebilecek görseller ortaya koyabilirler (Zelanski ve Fisher, 1996). Zıtlık görseli sunulan tasarımın gören kişiler üzerinde dikkat uyandıran bir unsurdur. Bu sayede dikkatin dağılmaması sağlanmış olur. Ritim görseli sunulan tasarımın anlatmak istediği düşüncenin basit bir şekilde anlaşılmasını sağlar. Oran - orantı ölçü ve görüntünün uyumlu ilişkisidir. Başarılı bir uyum için ölçü ve görüntüyü uygun ele almak gerekir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ahşap işleyen sektörlerde estetik tasarımlar ve konstrüktif üretimler konusunda geleneksel yöntemler her zaman ön planda olmuş ancak günümüz tüketim toplumunun modern mobilyada geleneksel tasarımları talep etmesi üzerine önce mekanizasyon, sonrasında ise teknolojik uygulamalar ile otomasyona geçilmesi ve sürekli üretim ortamlarının tesisi mümkün olmuştur.

Bozer (1988), Anadolu'da Selçuklu dönemi ve sonrasında ortaya çıkan beyliklerde ve sonrasında Osmanlı İmparatorluğu dönemindeki ahşap işçiliği üzerine detaylı bir araştırma yapmıştır. Ayrıca, Mimar Sinan'ın ortaya koyduğu eşsiz eserler de yine çalışmanın araştırma konularından birisini oluşturmuş, bu konuda da detaylı çıkarımlarda bulunulmuştur.

Aguilera vd. (2000), MDF levhalarda farklı katmanlarda freze ile işlemede kesme kuvvetleri ve yüzey pürüzlülüğünü incelemişler, düşük yoğunluklarda yüzey pürüzlülüğü değerlerinin daha kötü olduğunu, yüksek yoğunluk ve ince yonga kalınlıklarında optimum yüzey düzgünlüğünün sağlanacağını ifade etmişlerdir.

Metal sanayiinde işleme parametrelerinin malzeme yüzey kalitesine olan etkisi ile ilgili sınırsız sayıda çalışma bulunmaktadır. Örneğin; Özek ve Savaş (2003), Nümerik kontrollü CNC freze tezgâhlarını klasik ölçekteki freze tezgâhları ile karşılaştırmış ve irdelemiştir. Bu araştırma süreci kapsamında fanuc programlama sayesinde geniş seviyeli yeni program kazandırmıştır. Bu yeni program vasıtasıyla yeni bir dişli üretilmiş ve ortaya çıkan bu dişlinin yüzey pürüzlülüğü noktasında gerekli ölçümleri yapılarak yapısal özellikleri kontrol edilmiştir. Bu sürecin sonucunda ise iki freze tezgâhından elde edilerek imalatı gerçekleştirilen dişlileri birbirleriyle karşılaştırmıştır (Özek ve Savaş, 2003).

Iskra ve Tanaka (2005), üretim sürecinde süreç kontrolü ve izlenebilirliği açısından ses şiddeti ve yüzey pürüzlülüğü arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Ayrıca Iskra ve Tanaka (2005) ,farklı işleme koşullarında aynı ağaç türünü

kullanarak CNC ile frezelenmesi esnasında yüzey pürüzlülüğü üzerine etkili olan işleme esnasında meydana gelen ses sinyali şiddetinin araştırmasıdır.

Alan (2006), ise CNC tezgâhları hakkında detaylı bir çalışma ve araştırma gerçekleştirerek imalat sektörü açısından CNC tezgâhların önemi üzerinde durmuştur. Bu konuyla beraber CNC makine kullanımı noktasında kalifiye eleman yetiştirilmesi ile ilgili olarak da çıkarımlarda bulunmuştur.

Yüzey pürüzlülüğü ile ilgili çalışmalar, metal endüstrisi ile başlamış daha sonra ağaç işleri endüstrisinde de uygulamaya konulmuştur. Literatürde ahşap malzemelerde nicel yöntemlerle yüzey pürüzlülüğünün incelenmesi ile ilgili çalışmalar ilk defa Markwardt tarafından ele alınmış, daha sonraları 1939 yılında Almanya'da Schmalts, Amerika'da Abbatt, İngiltere'de Schlesinger, Fransa'da Nicolan bu konuda çalışmışlardır. Bu amaçla kullanılan alet ve yöntemler zamanla geliştirilmiştir. Günümüze kadar denenmiş farklı yöntemlerden dokunmalı iğneli tarama yönteminin orman ürünleri ile ilgili araştırmalarda yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir (Hızıroğlu, 1996; Aras vd., 2007).

Emgin (2008) çalışmasında, tasarımda Türk stilinin başlangıcını, 2007 Milano Tasarım Haftası baz alınarak işlenen ilk Milano sergisi örneği üzerinden incelemiştir. Bu bağlamda çalışmasında ulusal kimlik ve kültürel kimliğin endüstride tasarım kolaylığını ne şekilde biçimlendirildiğini ve fikir ile düşüncelerin tasarlanan ürün üzerinde nasıl dile geldiğini göstermiştir.

Tez konusu kapsamında sadece CNC freze ile yüzey işleme yapılmamış aynı zamanda işlenmiş yüzeyin PVC folyo ile membran preste kaplanması da gerçekleşmiştir. Bu üretim prosesine yönelik birçok bilimsel araştırma bulunmaktadır. Örneğin; ahşap kompozit levhaların ısıtılma tekniği vasıtasıyla üç boyutlu kaplanması sürecinin incelendiği bir çalışmada, kullanılan vakumlama yöntemi ve membran presleme yöntemi kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır (Çetin ve Kaygın, 2016). Uysal vd. (2010), ise PVC folyo ile kaplamanın MDF malzemede yüzey düzgünlüğü ve fiziksel özelliklerin

iyileştirilmesi konusunda önemli faydalar sağladığını deneysel çalışma ile ortaya koymuştur (Uysal vd., 2010).

CNC tezgâhları ile ahşap modellerin işlenmesini esas alan sınırlı sayıda bilimsel literatüre ulaşılabilmektedir. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde hazırlanan bir yüksek lisans tezinde; mobilya endüstrisindeki yüzey kalitesi farklı bakış açıları vasıtasıyla ele alınmış ve işlem esnasında ortaya çıkan farklı sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler kapsamında sonuç olarak; yüksek bütçeler ayrılarak firmaların bünyelerine kattıkları CNC tezgâhların daha yüksek kapasite kullanım oranları ile kullanılmaları hem firmalar hem de ülke menfaatleri açısından her geçen gün daha büyük önem arz ettiği bildirilmiştir (Karagöz, 2011).

Kürklü (2011) çalışmasında, ahşap yapı malzemesinin tarihsel süreç içerisinde gerek üretim gerekse üretim teknikleri noktasında yaşadığı-geçirdiği devinim ve değişimi değerlendirmiştir. Çalışmada, Selçuklu ve Osmanlı ahşap işçiliğinde zamanın modern üretim tekniği olarak geliştirilen künde-kârî tekniği hakkında detaylı bilgilendirmelerde de bulunarak bu teknik vasıtasıyla ortaya konulan ürünlerin birbirleri ile etkileşimleri ve karşılaştırmalarını yapılmıştır.

Başka bir çalışmada; CNC makine kullanım şekilleri ve kullanım esnasında genellikle karşılaşılan sorunları yat mobilyası üretimi çerçevesinde ele alınmıştır. Çalışma kapsamında teorik kısımda ağırlıklı CNC makinelerinin kullanım şekillerine yönelik olarak etkin üretim teknolojisi varsayımında detaylı inceleme yapılmış, bu inceleme yapılırken ortaya çıkan veya çıkması muhtemel olan sorun, sıkıntı veya kısıtlılık halleri de çözümü aranan meseleler olarak irdelenmiştir. Çalışmanın uygulama kısmında ise orta ölçekli bir teknenin mobilya üretim süreci incelenmiştir (Ulay vd., 2016).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Orta yoğunlukta lif levha (Medium Density Fiberboard) piyasada MDF olarak bilinen ahşap esaslı kompozit malzemedir. MDF imalatında $0,35 - 0,65 \text{ gr/cm}^3$ aralığındaki ağaç türleri tercih edilmektedir. MDF'nin hammaddesi olarak lif - yonga odunu aralama kesimlerinden çıkan odun parçaları, soyma kaplama artık silindiri, kesme kaplama artık tahtası, soyma ve kesme artık kaplamaları, testere ve planya talaşı, farklı türlerde ağaç işleyen imalathanelerin artıkları ve plaka üretiminde kullanılacak yeterli boydaki liflere sahip organik artıklar değerlendirilir (Güller, 2001).

MDF'nin kullanım yerine göre kalınlık ve yoğunluk değerleri değişiklik gösterebilmektedir. 2,5 mm ile 40 mm kalınlığında, $500 - 900 \text{ kg/m}^3$ yoğunluğunda, genişliği 122 cm ile 250 cm arasında, yüksekliği 183 cm ile 420 cm arasında olacak şekilde üretilebilmektedir. MDF malzemenin frezede işlenmesi Isparta'da, folyo ile kaplanması Konya'da farklı mobilya fabrikalarında yapılmıştır. Firmadan alınan teknik bilgiler doğrultusunda kullanılan materyale ait teknik veriler kısaca şu şekilde özetlenebilir:

- Tutkal beyaz tonlarında, akışkan ve poliüretan temelli PVA tutkalıdır. Uygulanacak yüzeyde $80 - 120 \text{ gr/m}^2$ yoğunluğunda, $50 - 80 \text{ }^\circ\text{C}$ arasında reaktivasyona girme özelliğine sahiptir. $7 - 15 \text{ kg/cm}^2$ basınçla, 1 - 2,5 dk süre uygulaması yapılmaktadır.
- PVC folyo beyaz renkte, 1420 mm genişliğinde, 0,20 mm kalınlığında, 250 metrelik bobin halinde ve ortalama yoğunluğu $1,5 \text{ g/mm}^2$, ısı iletkenliği 0.14 kcal/m^2 , elastikiyet modülü 20 N/mm^2 'den büyük, değerlerde fiziksel özelliklere sahiptir.
- MDF iş parçası 760 kg/m^3 yoğunluğunda, rutubet değeri %8,16 olan ve 18 mm kalınlığında, genişliği 210 cm ile 280 cm kesilerek freze işlemine

tabi tutulmuştur. Tutkal freze işlemine tabi tutulan MDF iş parçası üzerine püskürtme yöntemiyle uygulanmıştır. Tutkalın, PVC ile MDF arasında reaktif olabilmesi için pres makinesi 10 kg basınca ayarlanarak, 100 saniye boyunca 60°C sıcak pres uygulanmıştır.

Tasarım motiflerinin belirlenmesinde ise; öncelikle geçmiş dönemlerde kültürel yapıda var olmuş ve halı, kilim v.b. alanlarda kullanılmış bir motif belirlenmiştir. Motifi belirlerken modern mobilya üretiminde uygulanabilirliği yüksek ve duygusal bir anlamı olacak motif seçilmiştir. Koçboynuzu (elibelinde), bayanlarda üremeyi, çoğalmayı vb. algıları oluşturur. Şekil itibarıyla de korumacı, sahiplenme hissi, çoğalma düşüncesiyle erkekler üzerinden ilişkilendirilebilir. Motif toplumca zenginlik ve bereket motifi olarak bilinmektedir (Gümüştekin, 2011).

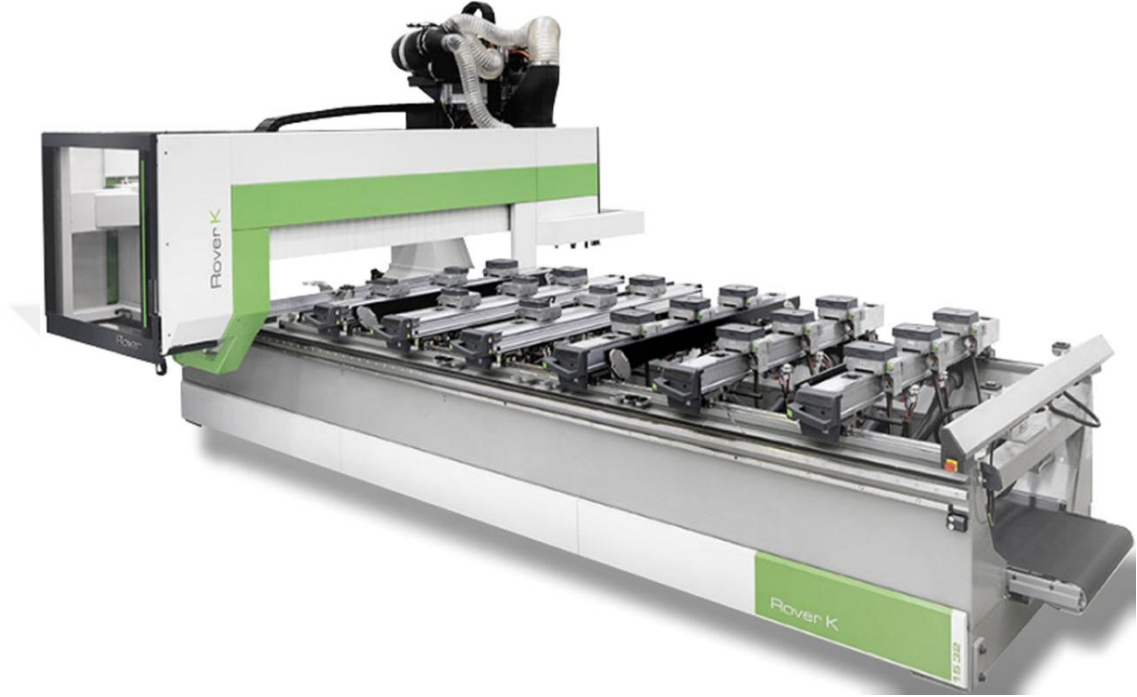
3.2. Yöntem

3.2.1. Çalışmada kullanılan CAD-CAM uygulamaları

Bu çalışmada Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD: Computer Aided Design) ve Bilgisayar Destekli Üretim (CAM: Computer Aided Manufacture) programları kullanılmıştır. Bilgisayar destekli tasarım programı olarak da AutoCAD programı tercih edilmiştir. Bilgisayar destekli üretim amacıyla piyasada önemli bir pazarı olan Biesse firmasının ürettiği makinelerinde kullandığı hem CAM hem de CNC (Computer Numerical Control) işlevi olan editor tercih edilip kullanılmıştır (Şekil 3.1).

AutoCAD programı 2 boyutlu ve 3 boyutlu olarak soyut fikir ve düşüncelerin somutlaştırılabilmesi adına Autodesk firması yönetiminde 1980'li yılların başlarından itibaren kapsam ve kapasitesi artırılarak günümüze gelmiştir. (Özdemir, 2011). AutoCAD programının içerisindeki tüm verilerin ve işlemlerin olduğu dosya uzantısı DWG, 2 boyutlu çizim ara yüzlerinin olduğu dosya uzantısı da DXF olarak çalışmaktadır.

Bilgisayar destekli tasarım yazılımları sayesinde günümüzde hemen hemen her şey üretilmeden önce tasarlanabilmekte ve yaşanabilecek değişiklikler üretilmeden simule edilebilmektedir. Yazılımlar inşaat, sağlık, mimari vb. alanlarda etkin bir şekilde kullanılabilirlerdir.



Şekil 3.1. Biesse rover freze makinesi

Nümerik kontrollü üretim düşüncesi 2.Dünya Savaşının bitiminde Amerika Birleşik Devleti'nde kullanılan hava kuvvetlerine ait karmaşık uçakların parça imalatını yapmak istemesiyle ortaya çıkmıştır. 1952 yılında da ilk nümerik kontrollü makine MIT Üniversitesi ile Parsons Corporation'ının ortak çalışmasıyla hayata geçirilmiş, başarılı olmuş ve seri imalatına başlanmıştır (Arslan, 2016). Bu çalışmada ROVER K SMART 1532 model CNC freze kullanılmıştır. İlgili makinaya ait teknik özellikler şu şekildedir (Şekil 3.1):

X: 6745mm; Y: 4517 mm; H: 2000mm; X/Y/Z aksel hızlar: 85 / 60 / 20 m/dk; Vektörel hız: 104 m/dk.



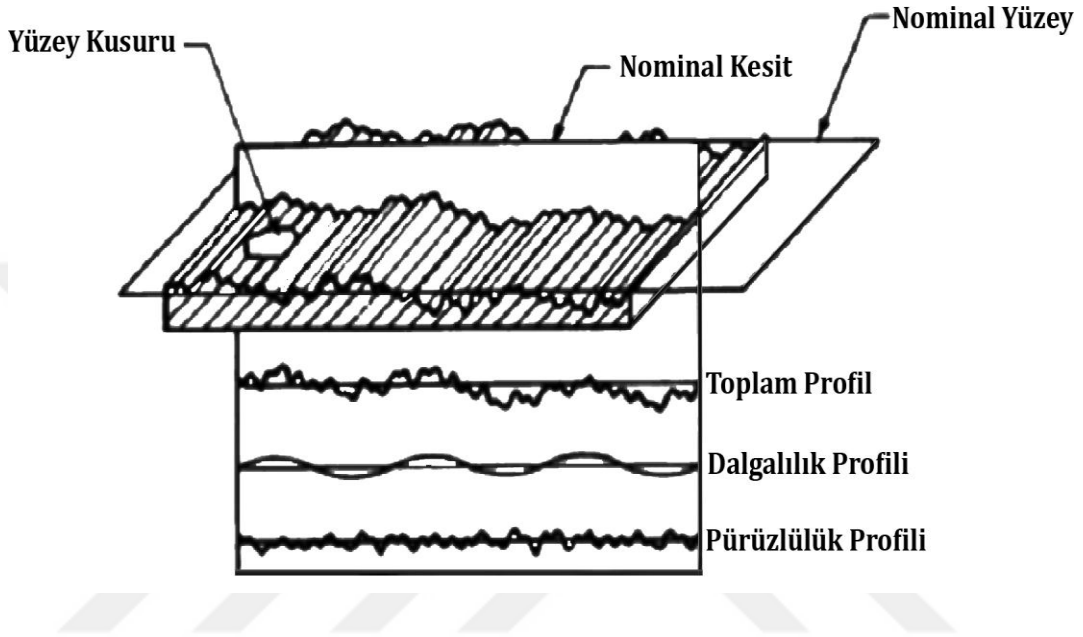
Şekil 3.2. Wemhöner 3D membran pres makinesi

CNC frezede işlenen ham MDF yüzey üzerine 3D PVC folye kaplama makinası olarak 6-8 bar basınç kapasiteli Variopress model folye kaplama makinası kullanılmıştır.

3.2.2. Yüzey kalitesinin ölçümü

Malzeme özelliği olarak yüzey pürüzlülüğü ile ilgili araştırmalar yıllardır devam etmektedir. Ahşap malzeme yüzeylerinin pürüzlülüğü ile ilgili ilk çalışmalar 1950'li yılların başlarında yapılmıştır. Mevcut standartlar homojen yapıdaki malzemeler için tanımlandığı ve odun için her zaman uygulanabilir olmadığından dolayı ahşap malzemenin yüzey kalitesinin ölçümü için genel kabul görmüş bir standardizasyon geliştirilememiştir. Bilindiği gibi odun anatomik yapısından dolayı anizotropik bir yapıya sahip olup kendine has özellikleri vardır. Odunun makineler ile işlenmesi esnasında, trahe ve traheidlerin oluşturduğu lifler işleme aleti ile kesilerek farklı yüzeyler ve boşlukların oluşmasına, dolayısıyla bir yüzey pürüzlülüğüne sebebiyet vermektedir. Bu boşlukların boyutları ağaç türü, ilkbahar ve yaz odunu zonlarının kapladığı alan ve kesit tipine (enine, teğet ve radyal) bağlıdır (Aydın

ve Çolakoğlu, 2003). Bunlarla beraber işleme parametreleri de yüzey kalitesinin oluşumunda doğrudan etkilidir. En önemli faktörler; kesme hızı, kesici uç, bıçağın körlüğü, kesme açısı, lif yönü ile ilişkili olarak işleme yönü ve makine titreşimidir (Csanády vd., 2015). Ahşap malzemede yüzey karakteristiği Şekil 3.3'de gösterilmiştir.



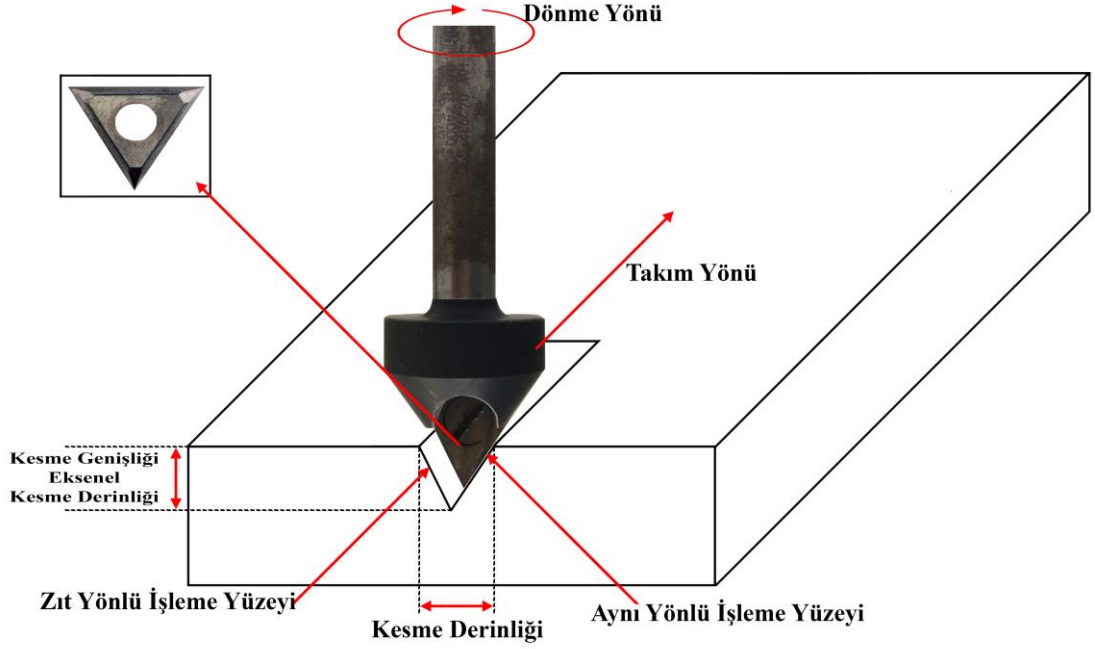
Şekil 3.3. Ahşap malzemede yüzey karakteristiği (Aydın ve Çolakoğlu, 2003)

Dikey işlemede malzeme yüzeyinde iki farklı yüzey oluşmaktadır. Şekil 4'te gösterildiği üzere aynı yönlü işleme yüzeyi ve zıt yönlü işleme yüzeyleri farklı yüzey pürüzlülükleri oluşturmaktadır (Sütçü, 2013). Bundan dolayı ölçümler rassal olarak her iki yüzeyi de kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada eş kenarlı jilet bıçak kullanılmıştır (Şekil 3.4). Bıçağa ait teknik özellikler:

- çap 29 mm,
- toplam uzunluk 90 mm,
- shaft ölçüsü 12x40 mm,
- maksimum RPM 24000 d/dk,
- bıçak sayısı 1,
- Sap çapı 12 mm,

- kesim uzunluđu 15 mm,
- eğim açısı 68 °,
- genişlik 15 mm



Şekil 3.4. Freze işleminde kullanılan eş kenarlı jilet bıçak

Mitutoyo SJ201 pürüzlülük cihazının 60° açıyla ölçüm yapabilmesi için makineye kalıp tasarlanmıştır. Kalıp tasarlanırken ölçüm makinesinin kabaca dış ölçüleri ölçülmüş 62x47x155 mm değerleri elde edilmiştir. Mitutoyo Sj201 pürüzlülük cihazı ile 4 mm travers uzunluğunda ölçüm değerleri bulunmuştur (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Mitutoyo SJ201 yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı

3.2.3. Deney tasarımı ve istatistikî yöntemler

Uygulaması gerçekleştirilen çalışma tasarımsal oluşumun yanı sıra gerekli ölçümler neticesinde belirli istatistikî analizlerle de desteklenerek nicel verilerle destekleme sağlanmıştır. Uygulaması gerçekleştirilen istatistikî analizler; Anova Testi, Homojenlik Testi, Duncan Testi ve T-Testleri olarak ortaya çıkmıştır.

- **Anova Testi:** Diğer bir adı varyans analizi olarak bilinmektedir. Genel olarak varyans analizi iki ya da daha fazla ortalama arasında bir fark olup olmadığını test etmede kullanılır. Bir bağımlı değişken ve bir bağımsız değişken varsa tek yönlü anova yapılır. Bir bağımlı değişken ve iki bağımsız değişken mevcut ise iki yönlü anova yapılır.
- **Homojenlik Testi:** Varyansların homojenliğini ölçmek için kullanılmaktadır. Analizi yapılan varyanslar homojen ise diğer aşamada gerçekleştirilecek olan varsayımlarla da sıkı bir ilişki kurulması sonucu doğru çıkarımlarda bulunmak kuvvetlenir. Bu test sonucunda varyans analizi (anova testi) sürecine geçilir (Efe vd., 2019).
- **Duncan Testi:** Gruplar arasında farklılık gerçekleşip gerçekleşmediğini belirlemek amacıyla yapılan testlerdir. Bu test ile beraber n sayıdaki ortalamanın istatistikî düzeyde anlamlılık ve karşılaştırmaları yapılmış olur (Şenoğlu ve Acıtaş, 2018).

- **T Testi:** İki örneklem ortalamaları göz önüne alındığında aralarında herhangi bir farklılık olup olmadığını inceleyen test türüdür. Bu testin yapılabilmesi için öncelikli şart olarak verilerin normal dağılım sergilemeleri gerekmektedir. Bu durumdan dolayı verilere öncelikli olarak normal dağılım testi yapılmalıdır (Doğan, 2018).

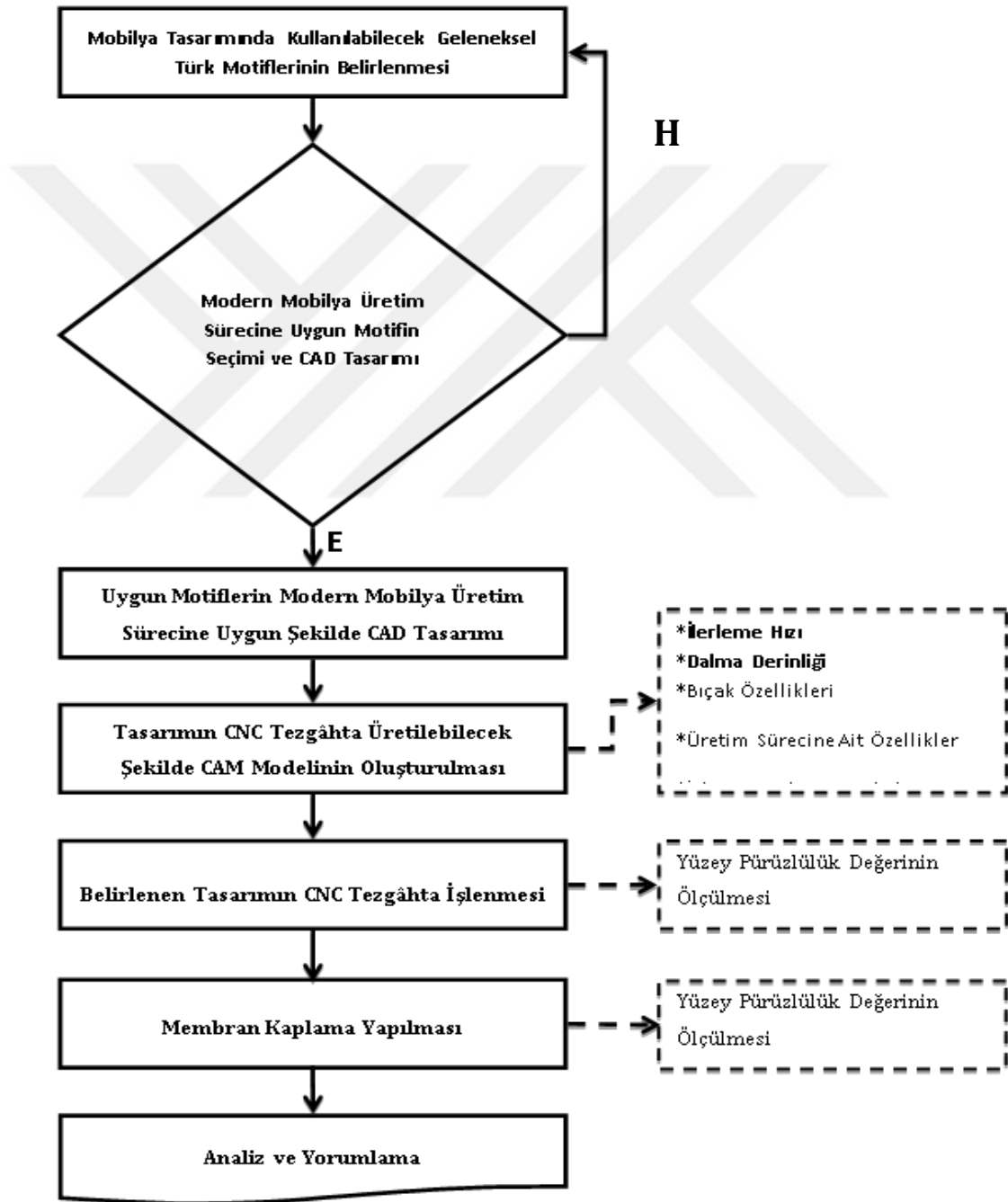
Tam faktöriyel deney tasarımı uygulanarak ölçümler gerçekleştirilmiştir. Deney şartları iki faktör 2 ve 3 düzey, 3 tekrerrür ve her motif üzerinden 5 ölçüm alınacak şekilde düzenlenmiştir. Böylece 18 motifin işlenmesine karar verilmiştir. Motif iş parçası üzerinde dağılımı tamamen rassal olarak gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Deney tasarım çizelgesi

Örnek No:	Deney Şrt.	Dalma Derinliği	İlerleme Hızı	Ra_1	Ra_2	Ra_3	Ra_4	Ra_5	Ra_Ortalama Değeri	Sn
1	1	7	15							
2	4	6	15							
3	5	6	10							
4	2	7	10							
5	6	6	5							
6	5	6	10							
7	1	7	15							
8	4	6	15							
9	3	7	5							
10	3	7	5							
11	2	7	10							
12	6	6	5							
13	1	7	15							
14	5	6	10							
15	6	6	5							
16	2	7	10							
17	4	6	15							
18	3	7	5							

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bulgular ve tartışma bölümünde bu tezin yazılış amacına uygun olarak izlenen yollar iş akış şeması halinde aşağıda verilmiştir. İş akış şemasında gösterilen her bir işlem, tez içeriğinde bir başlığa karşılık gelecek şekilde anlatılmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Takip edilen sürece ait iş akış şeması

4.1. Mobilya Tasarımında Kullanılabilecek Geleneksel Türk Motiflerinin Belirlenmesi

4.1.1. Türk süsleme sanatında motifler

Tezyin (süsleme) sanatının varlığı beşeriyetin var olduğu ilk zamanlara kadar dayanmaktadır. İnsanoğlunun yaşadığı mekânı ve günlük hayatında kullandığı araç gereçleri güzel görünecek şekilde yapılandırması ve bunu yaparken sanatı göz önünde bulundurması doğal bir tezahür olarak ortaya çıkar. Tarihsel sürece bakıldığında geçmişten bugüne gelene kadar kendine yer edinmiş medeniyetler arasında tezyin sanatını en iyi uygulamış ve belirli bir seviyeye getirmiş olan uluslardan önemli birisi de şüphe yok ki Türklerdir. Orta Asya'dan başlamak üzere gelişimini sağlamış olan sanatsal ve kültürel yapısını milli bir zemin üzerine inşa ederek Anadolu'da sürdürme imkânı bulmuştur (Akar ve Keskiner, 1978).

4.1.2. Orta Asya ve Uzak Doğu etkileri

Eski medeniyetlerden Uygurların, Hunların ve Çinlilerin sanatsal anlamdaki zihniyetlerinin Türk Tezyin Sanatı üzerinde geçmişten bu yana etkisi var olmuştur. Türk sanat anlayışında var olan çoğu motifin ve desenin orijinlerini öncelikli olarak Uygurların sanat anlayışında aramak yerinde olacaktır. Buna ek olarak İran Selçuklularının, İlhanlıların, Timurluların, Memlüklerin, Celayirlilerin, Muzafferilerin, Karakoyunluların, Akkoyunluların ve Safevilerin ince, zarif ve parlak buluşlarının Türk Tezyin Sanatında etkisi olan diğer medeniyetler oldukları kabul edilebilir. Sanatsal anlamda etkileşimin sağlandığı diğer medeniyetler ise Anadolu'da bir dönem egemenlik sürmüş olan Sümerler, Hititler, Sasaniler ve Bizans olarak gösterilebilir (Akar ve Keskiner, 1978).

4.1.3. Yöresel etkiler

Ülkelerin iklimsel özellikleri ve tabii özellikleri bölgesel bazda birbirine yakın ve etkileşim halinde olan sanatsal yapılar oluşturmuştur. Örneğin; Amasya, Bursa, İstanbul, Edirne şehirleri kendi içerisinde ve Konya, Kayseri, Sivas gibi şehirler de kendi içerisinde birbirine benzerlik gösteren sanatsal özellikler barındırmaktadır. Bunun yanı sıra her devirde farklı bir kültürel anlayışın yerleşmesi ve dünya üzerindeki yeniliklerle birlikte farklı ülkelerle ilişkilerin ilerlemesi sonucunda Türk Tezyin Sanatına renk, motif ve desen bazında yenilikler eklenmiştir.

Türk Tezyin Sanatının tarihsel anlamda geçirdiği evreler beş alt başlık altında sıralanmaktadır;

- On altıncı yüzyıldan önce gerçekleşen tezyin sanatı,
- On üçüncü ve on dördüncü yüzyıl, Selçuklu Dönemi ve Beylikler Dönemi tezyin sanatı,
- Osmanlı Devleti erken devir ve on beşinci yüzyıl tezyin sanatı,
- On altıncı yüzyıl ve on yedinci yüzyılın ilk yarısının tezyin sanatı (bu süreçte Türk sanatı en üst seviyeye ulaşmıştır, bundan dolayı bu dönem “Klâsik Devir” olarak adlandırılmıştır.)
- On sekizinci ve on dokuzuncu yüzyıl süslemeleri (bu döneme “Türk Rokosu” da denilmektedir.

Türk Tezyin Sanatının tarihsel gelişiminde evrimsel olarak her dönemde kendi köklerine ve geleneksel yapısına ne denli bağlı kaldığı bilinmektedir. Bu noktada ek olarak İslam düşünce yapısı çerçevesine de bağlı kalarak ilerleme kaydettiğini belirtmek de yerinde olacaktır.

Tezyin sanatı kısaca şu şekilde ifade edilebilir: Bir mekânın veya bir araç ve gerecin bulunduğu durumdan daha zarif ve şık durmasını sağlayacak biçimde tarz ve motiflerle işlenmesi sürecidir. Tezyin sanatının ana hatlarını desenler, desenleri de motifler oluşturmaktadır. Bu bağlamda Türk tezyin sanatının

adından söz ettirmesindeki temel etkenlerden birinin motiflerdeki çeşitlilik oranı ile estetik açıdan üst bir seviyede bulunmasından ileri gelmektedir.

Türk motifleri, geniş kapsamlı bir konudur. Çalışma ve araştırmalar kapsamında geniş ölçekli ve çeşitli motifler ile oluşturulan desenler literatürde on ana başlık altında değerlendirilmektedir (Akar ve Keskiner, 1978):

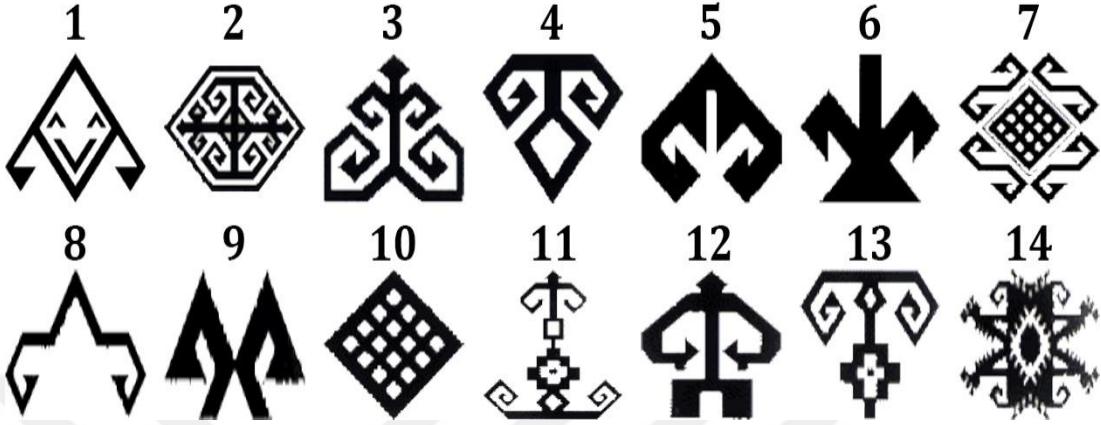
- Bitkisel motifler,
- Hayvansal motifler,
- Geometrik motifler,
- Geçiş süreçleri,
- Mimari ve insan yapısı şekillerinden ilham alınan motifler,
- Doğadan ilham alınan motifler,
- Barok, ampir ve rokoko motifleri,
- Yazının dekor ve motif olarak kullanılması,
- İnsan giysilerinin ve takılarının motifleri.

4.2. Modern Mobilya Üretim Sürecine Uygun Motifin Seçimi ve CAD Tasarımı

Çalışma kapsamında incelenen desen ve motiflerden modern üretime uygun olan motiflerden biri seçilmiştir. Seçim yapılırken dikkat edilen detaylar, sektörde edinilmiş olan üretim tecrübesinin ışığında, mevcutta bulunan makine ve bıçağın tek dalma hareketi yaparak frezeleme işlemi yapabilecek olması ve herhangi bir ek hazırlık işlemi gerektirmeksizin folyo kaplama işleminin kolaylıkla yapılabilir olmasıdır.

Şekil 4.2'de verilen motiflerden tek dalma hareketiyle işlenebilecek ve şekil olarak daha sade olan 4'nolu motif seçilmiştir. Motifin MDF malzeme üzerine açılması için cihazın ölçüm iğnesinin, ölçüm aralığı belirlenmiştir. Bulunan değere göre dalma derinlikleri seçilmiştir. Seçimi yapılan Leitz HW042932 c30 model bıçağa göre motif uygun ölçülerde modern üretime uyarlanmıştır. Yüzeyine işlem uygulanacak malzeme üzerine yerleştirilen motifin işlenmiş

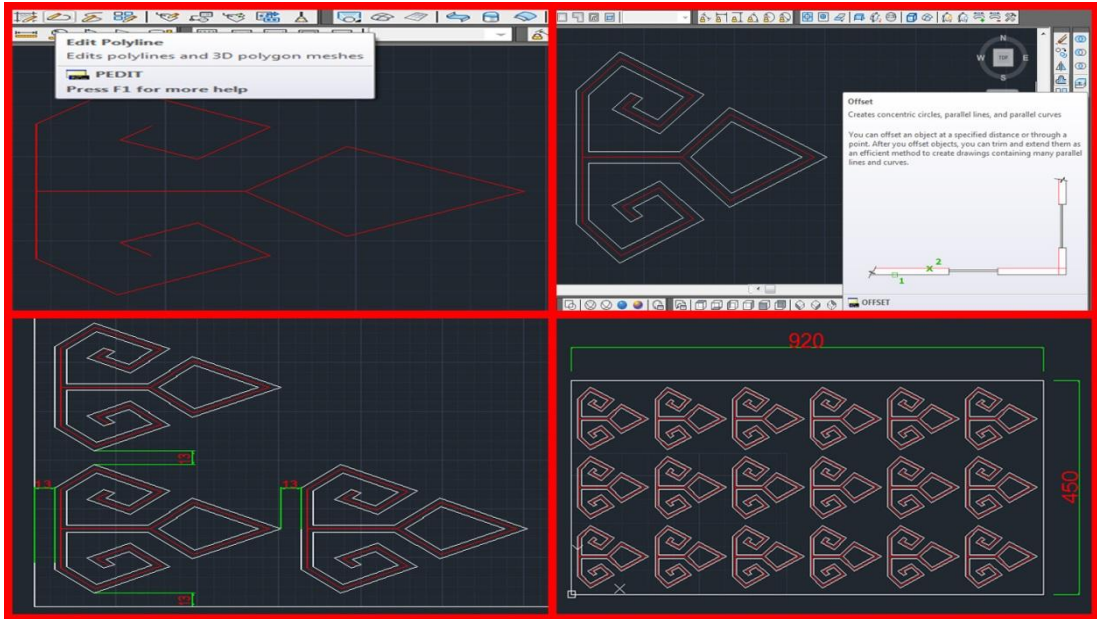
hatları arasındaki mesafe 12 – 15 mm olacak şekilde belirlenmiştir. Belirlenen bu aralığın neticesinde yüzeye uygulanan tutkalın daha geniş aralıklarda olmasını sağlamış ve kaliteli olarak yapışmasına imkân vermiştir.



Şekil 4.2. Elibelinde ve koçboynuzu motifleri (Bereket)

4.3. CAM Modelinin Oluşturulması ve İmalat Süreci

Üretimi yapılmak üzere seçilen 4'nolu motifin işlenmesinde kullanılacak olan bıçağın ortadan ve tek hamlede dalma yaparak freze işlemini yapacağı şekilde AutoCAD'de yeniden tasarım süreci Şekil 4.3'de kısaca özetlenmiştir.



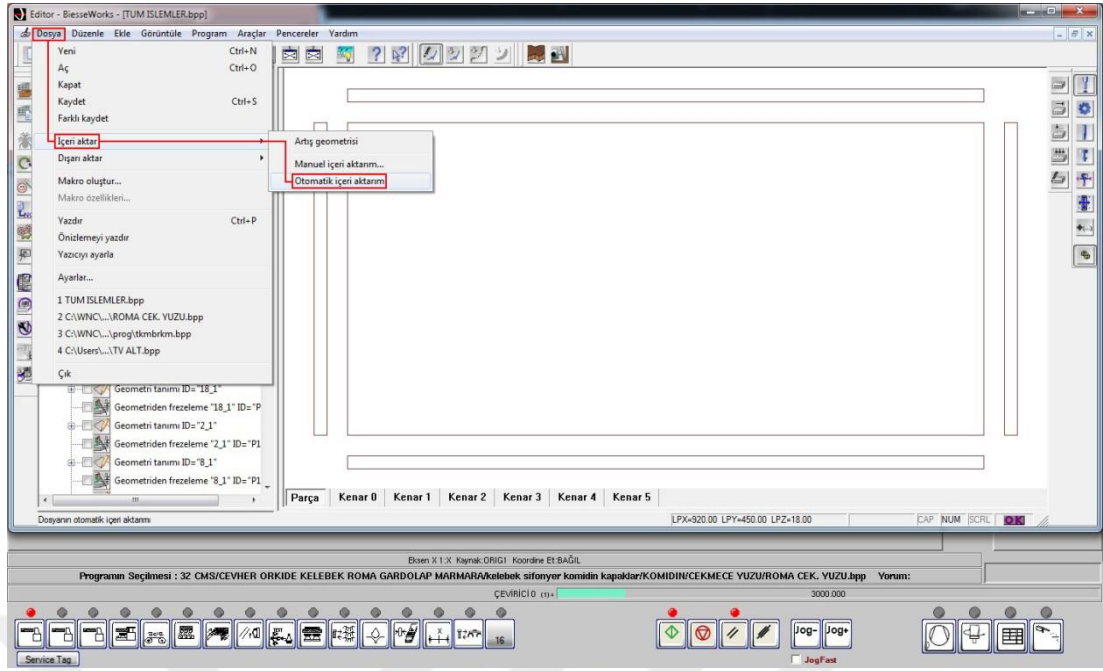
Şekil 4.3. Motifler arası kazıma boşluklarının tasarlanması

İşleme parametreleri belirlenirken ürünün kalitesinden ödün vermeden hızlı ve seri olarak üretimi yapılacak şekilde belirlenmiştir. Dalma derinliği yüzey pürüzlülük cihazının iğnesinin ölçüm aralığı ölçülerek 6 mm ve 7 mm olarak belirlenmiştir. İlerleme hızı makine ilerleme hızlarının en düşük, orta ve en yüksek değerleri seçilerek 3 farklı değerde belirlenmiştir. (5 m/dk, 10 m/dk, 15 m/dk). Malzeme olarak; piyasada ticareti yapılan, kapalı ortamlarda kullanılmak üzere genel amaçlar için üretilmiş orta yoğunlukta lif levha (MDF) malzeme seçilmiştir.

4.4. Belirlenen Tasarımın CNC Tezgâhta İşlenmesi

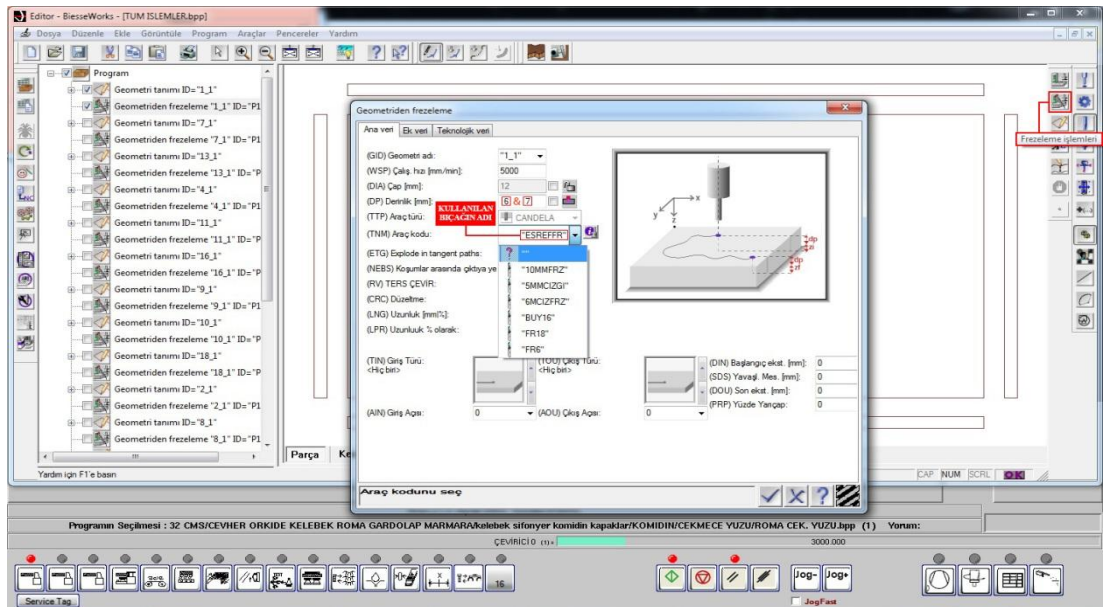
Çizilen motifin belirlenen parametrelerde işleme alınıp yüzey pürüzlülük ölçümlerinin yapılabilmesi için 18 adet motif tek tabla üzerine yerleştirilmiştir. Kullanılan "V" şeklindeki bıçağın iç açıları 60° eşkenar üçgen şeklinde olduğundan freze işlemi sonrası açılan kanal yanal yüzeylerinde Mitutoyo SJ201 yüzey pürüzlülük cihazı ile ölçüm yapılabilmesi için uygun ölçülerde kızaklı kalıp hazırlanmıştır. Kalıbın hazırlanma süreci Ek 1'de fotoğraf ile özetlenmiştir.

AutoCAD üzerinde tasarımı yapılan motifin Rover makinesine otomatik içe aktarma işlemi yapılarak takım yolunun otomatik olarak oluşması sağlanmıştır (Şekil 4.4).



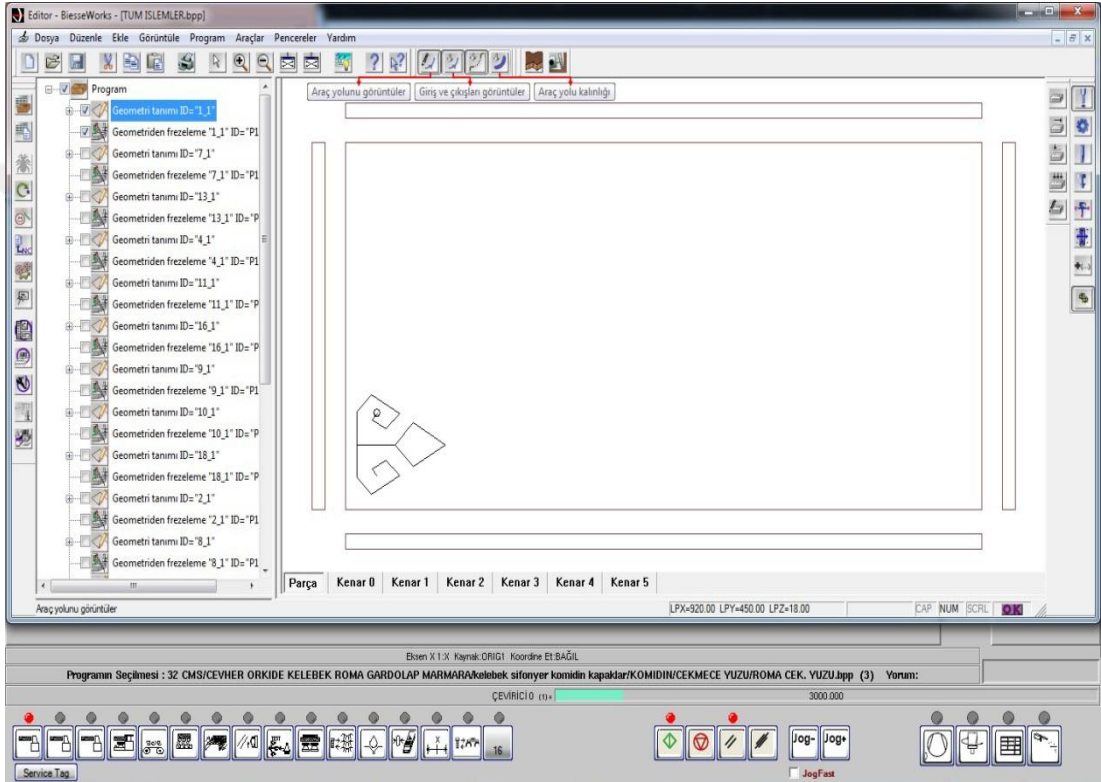
Şekil 4.4. Tasarlanan çizimin içe aktarım işlemi

Makineye yüklenen motifler için kullanılacak bıçağın seçimi şekildeki gibi yapılmıştır (Şekil 4.5). Sonrasında derinlik ölçüleri belirtilen sekmeye motifler için tek tek girilmiştir. Tüm işlemler bittikten sonra optimize (makine çalışmasına uygunluk) edilerek doğru yükleme yapıp yapılmadığı kontrol edilmiştir.



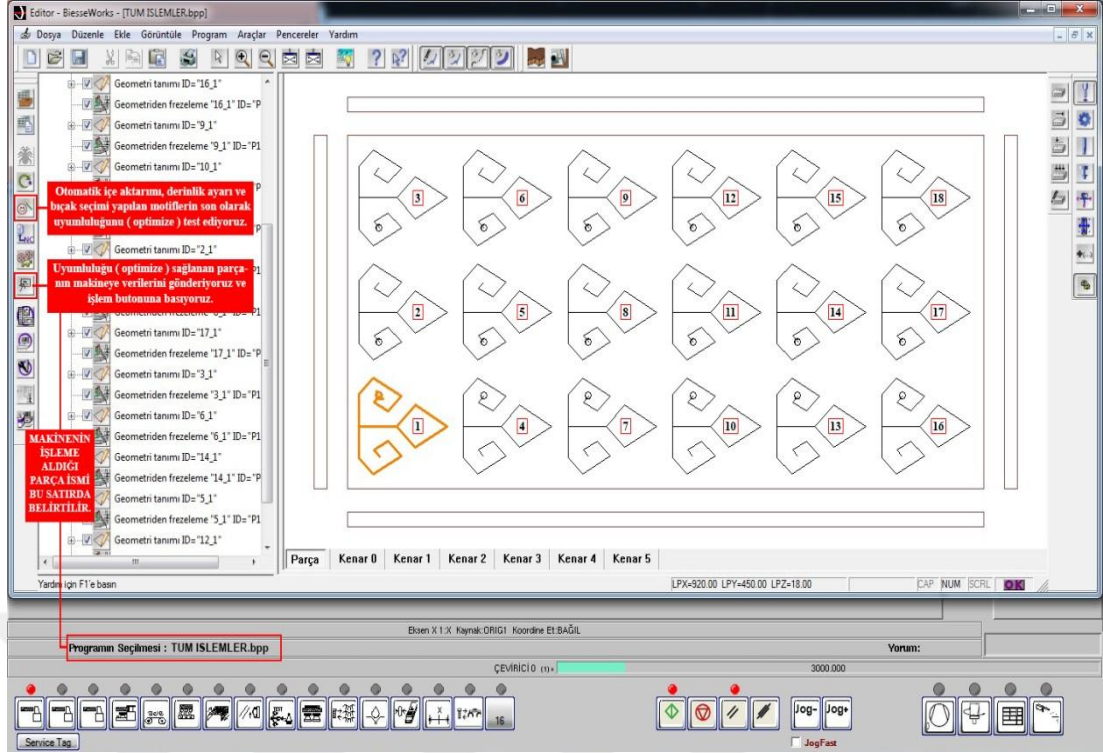
Şekil 4.5. Makineye yüklenen motifin bıçak ile derinlik ayarları

Şekil 4.6’da seçilmiş motifin, ilk örneğine içe aktarma işlemi yapılarak dalma derinliği, ilerleme hızı, bıçak seçimi takım yolları ayarlamaları yapılmıştır. İlk örneğe yapılan işlemler diğer örnekler içinde tek tek yapılarak her biri için içe aktarma, dalma derinlikleri, ilerleme hızları, bıçak seçimi ve takım yolları deney şartlarına uygun olarak belirlenmiş ve Rover makinesinde işlenmek üzere optimizasyonu yapılmıştır.



Şekil 4.6. Bir numaralı örneğin rover makinesine optimize edilmesi

Şekil 4.7’de motiflerin son olarak gönderilmesiyle birlikte makinede kesime hazır olduğu, alt satırda dosya adı yazdıktan sonra teyit edilmiştir. Önceden ölçüleri belirlenen MDF, makinenin vakum pedleri üzerine yerleştirilmiş ve makineye son onayı verilerek frezeleme işlemi başlatılmıştır. Makinenin kumanda kolu üzerindeki kademeler önceden belirlenmiş olan 3 farklı kademede ayarlanarak 18 adet motif işlenmiştir.



Şekil 4.7. Motiflerin makineye gönderilmesi

CNC ile işlenen örnekler üzerinde yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı ile yapılan ölçümler sonrasında malzeme PVC ile membran preste kaplanmış ve ölçümler aynı bölgelerinden tekrar edilmiştir. Şekil 4.8'de işlem görmüş MDF malzemenin kaplanmamış ve kaplanmış halinin görüntüsü verilmiştir.



(a)

(b)

Şekil 4.8. Folyo kaplamasız (a) ve kaplamalı (b) iş parçası

4.5. İşlenen Malzemenin Membran Preste Folyo İle Kaplanması

MDF malzeme üzerinde kullanılacak tutkalın temiz bir yüzeyde kullanılabilmesi için yüzeyi toz ve lif artıklarından temizlenmelidir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Yapıştırıcı tutkal atılmadan önce yüzeyde yapılan temizlik

Yüzey işlemi yapılmış olan MDF malzemenin yüzeyine yapıştırıcı tutkal ince bir film tabaka halinde uygulanarak kurumaya bırakılmıştır (Şekil 4.10). Kuruma 5–10 dk. arasında bir zaman dilimi içerisinde normal hava şartlarında beklenerek sağlanmıştır. Kuruma işlemi yapılan MDF malzeme konveyörlerle sevk edilerek PVC folyo kaplayacak makinenin hareketli ön tezgâhına gönderilmiştir.



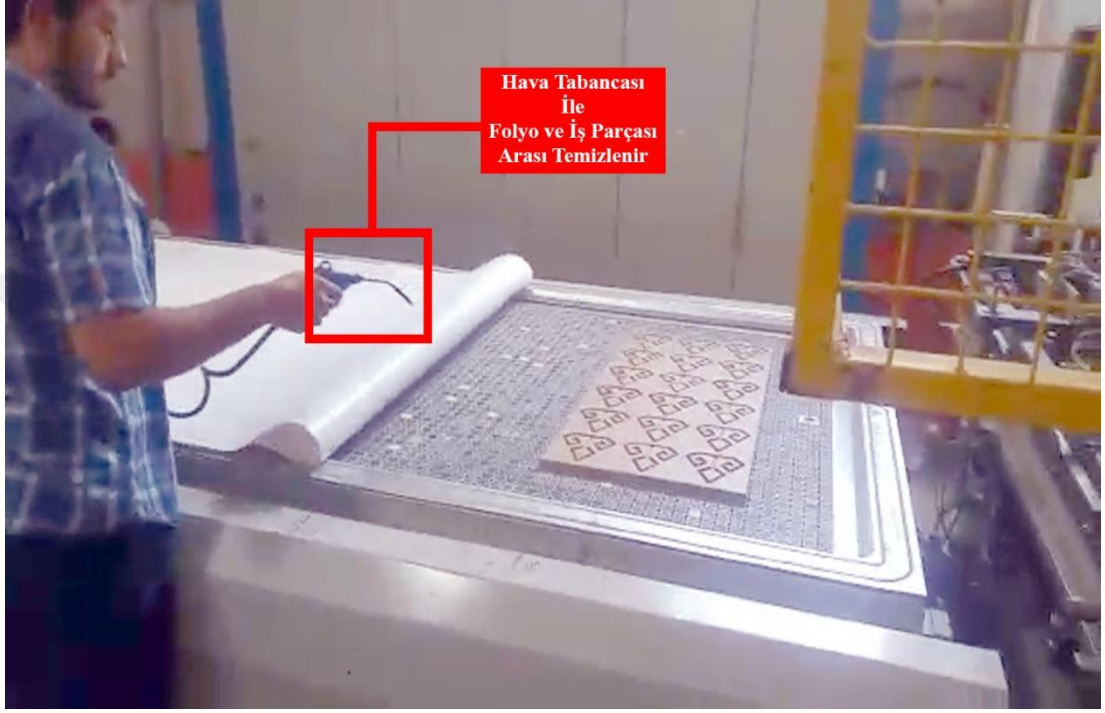
Şekil 4.10. İşlem görmüş yüzeye tutkal pulverizasyonu yapılması

PVC folyonun kaplanacağı makinenin hareketli ön tezgâhına gönderilmiş olan MDF malzemenin yerleşimi yapılmıştır (Şekil 4.11). Yerleştirme işlemi yapılan MDF malzeme PVC folyo kaplanmak üzere diğer istasyona sevk edilmiştir.



Şekil 4.11. Pres makinesinin ön tablasına malzemenin yerleştirilmesi

Hareketli tablayla sevki yapılan MDF malzemenin üzerine tabla ölçüsünde PVC folyo kesilmiştir. Kesilen folyo ile MDF malzeme arasında yapıştırılmadan önce son kez hava tabancasıyla temizlik yapılmış (Şekil 4.12) ve bir sonraki istasyona preslenmek üzere sevk edilmiştir.



Şekil 4.12. İş parçası ile folyo arasının basınçlı hava ile temizlenmesi işlemi

PVC folyo kaplanmak üzere pres makinesine gönderilen MDF malzemeye minimum 50° sıcaklık uygulanarak pres işlemi yapılmıştır (Şekil 4.13). Pres işlemi sırasında folyonun MDF malzeme yüzeyinde açılmış olan motifin oluşturduğu tüm girintilere kaliteli bir şekilde yapışabilmesi için 110 dk. preste bekletilmiştir. Presten çıkan kaplanmış MDF malzeme fazlalıklarından ayrıştırılmak üzere bir sonraki istasyona gönderilmiştir.



Şekil 4.13. PVC folyo kaplanmış mamül

PVC folyo yapıştırılan MDF malzemenin fazlalıklarından ayrıştırılmasını kolaylaştırılmak üzere arkası çevrilmiştir. Yüzeyi tablaya çevrilen MDF malzemenin arka kısmında bulunan fazlalıklar (PVC folyo artıkları) kesilerek geri dönüşüme gönderilmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Baskıdan çıkan iş parçasının folyodan ayrılması için yapılan temizlik

MDF malzeme fazlalıklarından ayrıştırıldıktan sonra paketleme işleminin yapılabilmesi için konveyörlerle sevk edilmiştir (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Folyo kaplanan iş parçasının temizliği ve son işlemler

İstasyon sonunda parçaların arka yüzeylerinde bulunan barkodlara göre ürünün müşteriye gönderilebilmesi için paketleme işlemi yapılmıştır.

4.6. İşleme Parametrelerinin Ürün Yüzey Kalitesine Olan Etkisinin Analizi

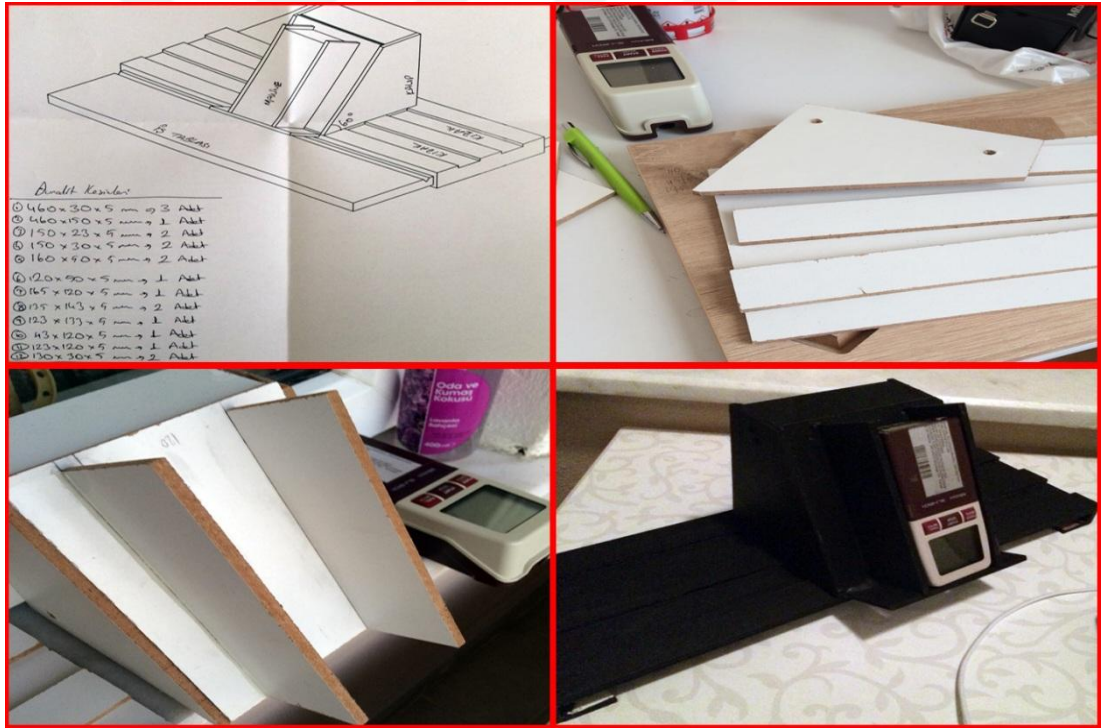
Çalışmada tek tarafı kaplanmış olan MDF'nin, kaplanmamış yüzeyinde freze işlemi yapıldıktan sonraki yüzey pürüzlülük ortalama Ra değeri ile PVC folyo kaplandıktan sonra Yüzey pürüzlülüğü değerleri ayrı ayrı ölçülmüştür.

Şekil 4.16'da seçilmiş motifin işlenmiş olduğu MDF malzeme üzerindeki her bir motifin, belirlenen 5 farklı noktadan Mitutoyo SJ201 yüzey pürüzlülük cihazıyla ölçümler alınmış ve ortalama Ra değeri bulunmuştur.



Şekil 4.16. Bir nolu örneğin beş farklı noktasından ölçümü

Eğimli yüzeyde ölçümlerin yapılabilmesini sağlamak için kalıp hazırlanmıştır. Hazırlanan kalıp 5 mm MDF ile ölçüm cihazının ebatları ölçülerek yapılmıştır. Kalıp hazırlandıktan sonra akrilik siyah boya sürülerek estetik yapı bütünlüğü de sağlanmıştır (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Pürüzlülük cihazı ile ölçüm yapabilmek için hazırlanan kalıp

Ölçümlerin nasıl yapıldığı fotoğraflarla gösterilmiştir (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. İş parçasının yüzeyi kaplandıktan sonraki pürüzlülük ölçümü

4.6.1. Dalma derinliğinin etkisi

Yüzey pürüzlülüğü üzerine dalma derinliğinin etkisinin araştırıldığı bu kısımda Anova analizlerinin yapılabilmesi için öncelikle Levene istatistiğine bakılmıştır. Homojenlik testi sonucunda kaplanmamış yüzeylerde ($P=0,939>0,05$) ve kaplanmış yüzeylerde ($P=0,998>0,05$) varyanslar homojen çıkmıştır (Çizelge 4.1). Böylelikle dalma derinlikleri ile ilgili veriler üzerinde Anova analizi yapılmıştır.

Çizelge 4.1. Dalma derinliği için varyansların homojenliği analizi

	Levene İstatistiği	Sd 1	Sd 2	P
Kaplanmamış Yüzey	0,006	1	88	0,939
Kaplanmış Yüzey	0,000	1	88	0,998

Farklı dalma derinlikleri baz alınarak hazırlanan analiz çıktısı sonuçlarına göre genel ortalamalar göz önüne alındığında beklendiği üzere kaplanmamış yüzeylerde daha kaba ve heterojen bir dağılım ($Ra=5,720$; $s: 1,265$) söz konusu iken, kaplanmış yüzeylerde ise daha düzgün ve homojen dağılımdan ($Ra=3,017$; $s: 1,117$) söz edilebilmektedir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Farklı dalma derinliklerinin yüzey kalitesine etkisi

	Dalma Derinliği	Ra Ortalama (Nm)	Gözlem Sayısı (n)	Standart Sapma (s)
Kaplanmamış Yüzey	6 mm	5,575	45	1,296
	7 mm	5,865	45	1,232
	Genel Ort.	5,720	90	1,265
Kaplanmış Yüzey	6 mm	3,045	45	1,161
	7 mm	2,989	45	1,085
	Genel Ort.	3,017	90	1,117

Her ne kadar tabloda (6 mm için: Ra: 5,57; 7 mm için Ra: 5,86) farklı olarak görünse ve dalma derinliği arttıkça yüzey pürüzlülüğü artıyor zannedilse de Çizelge 4.3'te verilen anova testi sonuçlarına göre %95 güven düzeyinde dalma derinliğinin 6 mm veya 7 mm olması arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($P=0,280>0,05$). Literatürde 2-4-6 mm dalma derinliklerinde anlamlı farklılığın olduğu belirtilmesine rağmen (Sütçü ve Karagöz, 2013) sadece 6mm ve 7mm dalma derinliklerinin incelendiği bu çalışmada anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Literatürde farklılığın sebebi, MDF malzemenin katmanlar arası yoğunluk değişkenliği nedeniyle olduğu ifade edilmektedir (Sütçü ve Karagöz 2013). Beklendiği gibi membran kaplı yüzeyde yapılan ölçüm verileri esas alınarak yapılan anova testi sonuçlarına göre de; 6mm ve 7 mm dalma derinlikleri arasında yüzey pürüzlülük değeri açısından istatistiki düzeyde (%95 güven düzeyinde) anlamlı bir farklılık belirlenememiştir ($P=0,813>0,05$).

Çizelge 4.3. Farklı dalma derinlikleri için varyans analizi sonuçları

		Kareler Toplamı	Sd	Karelerin Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Kaplanmamış Yüzey	Gruplar	1,892	1	1,892	1,183	0,280
	Arası					
	Grup	140,724	88	1,599		
	İçinde					
Toplam		142,616	89			
Kaplanmış Yüzey	Gruplar	0,071	1	0,071	0,056	0,813
	Arası					
	Grup	111,156	88	1,263		
	İçinde					
Toplam		111,227	89			

4.6.2. İlerleme hızının etkisi

Bu bölümde kaplanmamış yüzeyler için ve kaplanmış yüzeyler için ilerleme hızının istatistiki olarak analizleri yapılmıştır. Homojenlik testi sonucunda kaplanmamış ve kaplanmış yüzeyler için varyanslar homojendir denilebilir ($P>0,05$) (Çizelge 4.4). Bu durumda ilerleme ile ilgili veriler üzerinde Anova analizi yapılabilir. Daha önceki çalışmalarda, 4 m/dk ile 8 m/dk ilerleme hızları ile 4m/dk ile 11 m/dk ilerleme hızlarının karşılaştırılması yapılmış, ilerleme hızını azaltmanın işlenmiş yüzeyin kalitesini arttırdığı görülmüştür. Beklendiği gibi işleme süresi de daha uzun olmuştur (Wilkowski vd., 2015).

Çizelge 4.4. İlerleme hızı için varyansların homojenliği analizi

	Levene İstatistiği	Sd 1	Sd 2	P Değeri
Kaplanmamış Yüzey	2,743	2	87	0,070
Kaplanmış Yüzey	0,720	2	87	0,490

Analiz çıktısı sonuçlarına göre genel ortalamalar göz önüne alındığında beklendiği üzere kaplanmamış yüzeylerde daha kaba ve heterojen bir dağılım

(Ra=5,720; s: 1,265) söz konusu iken, kaplanmış yüzeylerde ise daha düzgün ve homojen dağılımdan (Ra=3,017; s: 1,117) söz edilebilmektedir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Farklı ilerleme hızlarının yüzey kalitesine etkisi

	İlerleme Hızı	Ra Ortalama (Nm)	Gözlem Sayısı (n)	Standart Sapma (s)
Kaplanmamış Yüzey	5 m/dk	5,078	30	0,902
	10 m/dk	5,886	30	1,244
	15 m/dk	6,197	30	1,365
	Genel Ort.	5,720	90	1,265
Kaplanmış Yüzey	5 m/dk	2,966	30	1,037
	10 m/dk	2,938	30	1,035
	15 m/dk	3,148	30	1,288
	Genel Ort.	3,017	90	1,117

Çizelge 4.6'da anova testi sonuçlarına göre; üç farklı ilerleme hızı için kaplanmış yüzeylerde pürüzlülük değeri açısından istatistikî düzeyde (%95 güven düzeyinde) anlamlı bir farklılık yoktur ($P=0,737>0,05$). Kaplanmamış yüzeyde ise anlamlı bir farklılık vardır ($P=0,001<0,05$).

Çizelge 4.6. Farklı ilerleme hızları için varyans analizi sonuçları

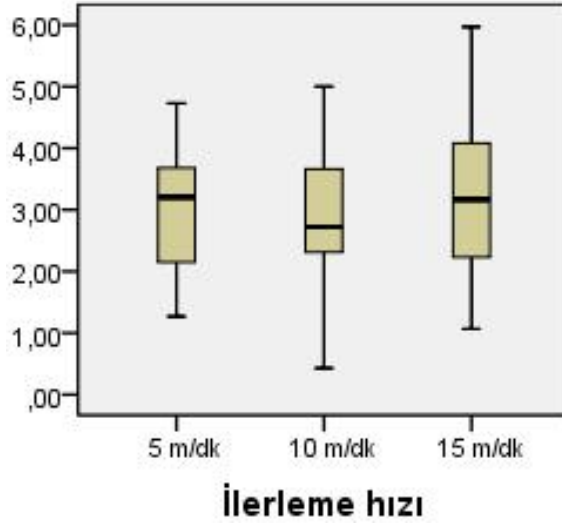
	Kareler Toplamı	Sd	Karelerin Ortalaması	F Değeri	P Değeri	
Kaplanmamış Yüzey	Gruplar Arası	20,014	2	10,007	7,101	0,001
	Grup İçinde	122,602	87	1,409		
	Toplam	142,616	89			
	Gruplar Arası	0,779	2	0,390	0,307	0,737
Kaplanmış Yüzey	Grup İçinde	110,448	87	1,270		
	Toplam	111,227	89			

Çizelge 4.7'de kaplanmamış yüzeyler için farklılık oluşturan faktör düzeyini belirlemek adına PostHoc analizi (Duncan testi) yapılmıştır. Çizelge 8'de verilen analiz çıktılarına göre 10-15 m/dk ilerleme hızları aynı grupta, 5 m/dk ilerleme hızı ayrı grupta yer almıştır. Bu durum şunu ifade etmektedir; 10 m/dk ve 15 m/dk arasında istatistiki açıdan anlamlı fark yoktur ve her ikisinin de aynı pürüzlülük değerini verdiği söylenebilir, ancak 5 m/dk ilerleme hızında daha iyi yüzey kalitesi oluşmaktadır (Ra5mm:5,078; Ra10mm:5,886; Ra15mm:6,197). Dumanoğlu (2018)'de en uygun besleme hızının 3-5 m/dk olduğu ifade etmektedir.

Çizelge 4.7. Kaplanmamış yüzey pürüzlülüğüne ait Duncan testi

İlerleme Hızı	Gözlem Sayısı	Alfa İçin Alt Küme = 0.05	
		1	2
5 m/dk	30	5,078	
10 m/dk	30		5,886
15 m/dk	30		6,197
Sig.		1,000	0,313

Kaplanmış yüzeylerde ortalamalar arasında istatistiksel olarak her ne kadar anlamlı bir farklılık tespit edilememiş olsa da Şekil 24'te Box Whisker grafiği incelenecek olursa 5m/dk hızında çeyrekler arası açıklığın daha düşük 10 m/dk ve 15 m/dk hızlarda ise daha yüksek bir açıklığın olduğu bunun da yüzey pürüzlülük dağılımının 5m/dk için daha homojen olduğu noktasında bir yorum getirilebilir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Kaplanmış yüzeylerde ilerleme hızlarının yüzey pürüzlülüğüne etkisi

Kaplanmamış yüzey için analiz sonuçlarında dalma derinliği ve ilerleme hızlarının bir arada gösterildiği Çizelge 4.8’de en düşük ortalama değerinin 6 mm dalma derinliğinde ve 5 m/dk ilerleme hızında 4,843 ile gerçekleştiği görülmüştür. En yüksek ortalama değerinin ise 7 mm dalma derinliğinde ve 15 m/dk. ilerleme hızında 6,404 ile olduğu görülmüştür. Standart sapma değerlerine bakıldığında ise en düşük değerli sapmanın 7 mm dalma derinliği ve 5 m/dk. ilerleme hızında 0,698 ile ölçüldüğü görülmektedir. En yüksek değerli standart sapmanın ise 7 mm dalma derinliği ve 15 m/dk ilerleme hızında 1,496 ile ölçüldüğü görülmüştür. Sonuç olarak tüm değerler harmanlandığında kaplanmamış yüzey pürüzlülük ölçüm değerlerinde ortalamanın 5,720 olduğu ve standart sapmanın ise 1,265 değerini aldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. Kaplanmamış yüzeyin farklı ilerleme ve dalma değerlerinin analizi

Dalma Derinliği	İlerleme Hızı	Ra	Gözlem Sayısı (n)	Standart Sapma (s)
6 mm	5 m/dk	4,843	15	1,039
	10 m/dk	5,893	15	1,341
	15 m/dk	5,990	15	1,238
	Genel Ort.	5,575	45	1,296
7 mm	5 m/dk	5,313	15	0,698
	10 m/dk	5,878	15	1,186
	15 m/dk	6,404	15	1,496
	Genel Ort.	5,865	45	1,232
Genel Toplam	5 m/dk	5,078	30	0,902
	10 m/dk	5,886	30	1,244
	15 m/dk	6,197	30	1,365
	Total	5,720	90	1,265

Kaplanmış yüzey için analiz sonuçlarında dalma derinliği ve ilerleme hızlarının bir arada gösterildiği Çizelge 4.9'da en düşük ortalama değerinin 6 mm dalma derinliğinde ve 5 m/dk. ilerleme hızında 2,791 ile gerçekleştiği görülmüştür. En yüksek ortalama değerinin ise 7 mm dalma derinliğinde ve 5 m/dk. ilerleme hızında 3,141 ile olduğu görülmüştür. Standart sapma değerlerine bakıldığında ise en düşük değerli sapmanın 6 mm dalma derinliği ve 5 m/dk. ilerleme hızında 0,910 ile ölçüldüğü görülmektedir. En yüksek değerli standart sapmanın ise 6 mm dalma derinliği ve 15 m/dk. ilerleme hızında 1,416 ile ölçüldüğü görülmüştür. Sonuç olarak dalma derinliği ile ilerleme hızının anlamlı bir farklılık oluşturmadığı da göz önüne alındığında kaplanmış yüzey pürüzlülük ölçüm değerlerinde ortalamanın 3,017 olduğu ve standart sapmanın ise 1,117 değerini aldığı ifade edilebilir.

Çizelge 4.9. Kaplanmış yüzeyin farklı ilerleme ve dalma değerlerinin analizi

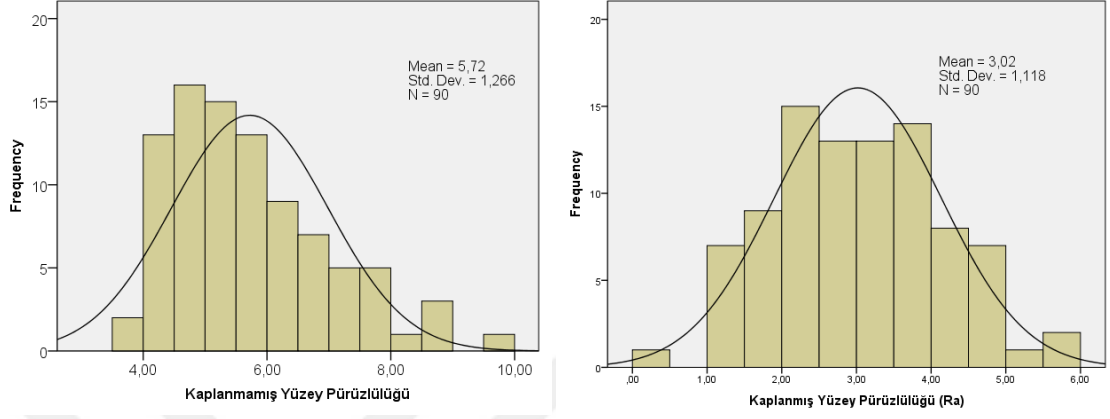
Dalma Derinliği	İlerleme Hızı	Ortalama	Gözlem Sayısı	Standart Sapma
6 mm	5 m/dk	2,791	15	0,910
	10 m/dk	3,076	15	1,130
	15 m/dk	3,269	15	1,416
	Genel Ort.	3,045	45	1,161
7 mm	5 m/dk	3,141	15	1,155
	10 m/dk	2,800	15	0,951
	15 m/dk	3,026	15	1,182
	Genel Ort.	2,989	45	1,085
Toplam	5 m/dk	2,966	30	1,037
	10 m/dk	2,938	30	1,035
	15 m/dk	3,148	30	1,288
	Genel Toplam	3,017	90	1,117

Beklendiği gibi test sonuçlarına göre de kaplanmış yüzey ile kaplanmamış yüzeyin yüzey pürüzlülük değerleri t testi sonuçlarına göre %95 güven düzeyinde birbirinden anlamlı düzeyde farklıdır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. T testi sonuçları

	T	Sd	Test Değeri = 0		95% Farkın Güven Aralığı	
			P Değeri (2-Kuyruklu)	Ort. Farkı	En Küçük	En Büyük
Kaplanmamış Yüzey Pürüzlülüğü	42,872	89	0,000	5,720	5,455	5,985
Kaplanmış Yüzey Pürüzlülüğü	25,606	89	0,000	3,017	2,783	3,251

İlgili yüzelerde yüzey pürüzlülüğünün dağılımı Şekil 4.20’te verilmiştir. Bu sonuçlara göre; kaplanmış yüzeylerin daha iyi yüzey kalitesi oluşturduğu, kaplanmamış yüzeylerin ise hem daha yüksek pürüzlülük ortalamasına sahip olduğu hem de pürüzlülük dağılımının sola çarpık olduğu söylenebilir.



Şekil 4.20. Kaplanmış ve kaplanmamış yüzelerde yüzey pürüzlülük dağılımı

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde modern mobilya tasarımlarında kitlesel üretimlerin kullanımından ziyade kişilere özgü bireysel tasarımlar ön plana çıkmaya başlamıştır. Bireyler piyasadaki ürünlerin model çeşitlerine nazaran kendilerini daha özgür hissettikleri tasarımlara yönelik eğilimlerde bulunmaya başlamışlardır. Buna bağlı olarak herhangi bir yerde standart düzeyli mobilya alma tercihleri ise tüketiciler açısından daha az talep görür vaziyete gelmeye başlamıştır. Günümüz dünyasında mobilya sektörünün önde gelen kuruluşlarına bakıldığı zaman tasarımsal olarak daha fazla ayrıntıya önem veren ve ince nüansları içeriğinde barındıran bir yapıya büründükleri bilinmektedir. Dolayısıyla sektördeki diğer firmalardan farklı olan bu yeni tasarım şeklini benimsemiş olan firmaların cazibesi de bu sayede artış trendi göstermektedir. Ancak sanatsal yönü kuvvetli olan tasarımsal dil ekonomi göz önüne alındığında girdi maliyetleri açısından aşırı derecede artış getirmektedir. Özellikle tasarımlar bireysel anlamda her müşterinin talebine göre ayrı ayrı şekillendirildiğinde gerek süre gerekse mali anlamda oluşan külfeti daha da artırmaktadır. Ancak tarihsel kültürel süreçten yola çıkılarak düşünüldüğünde hali hazırda var olan sanatsal zenginlik modern imalattaki sistemler üzerine aktarılarak yapılırsa gerçek bir tasarım unsuru piyasaya sürülmüş olacaktır. Dolayısıyla da yeni bir tasarım yapmak için fazladan bir emek sarf edilmemiş olacaktır. Elde edilen bu yeni tasarım dili de modern imalat sektörünün getirmiş olduğu maliyet avantajından istifade edilecek şekilde kullanabilecektir. Böylelikle uluslararası piyasalarda tarihsel sürecin kültürel etkisinin esintileri alıcıların beğenisine sunulmuş olacaktır. Bu sayede tüketicilere özgün tasarımlı mobilyalar sunulmuş olacak ve ekonomik anlamda da üreticilere önemli bir rekabet avantajı sağlanmış olacaktır. Bu noktaya kadar aktarılan kısımlar bu çalışmanın fikir noktasından gerçekleşme aşamasına kadarki ana hatlarını; bir başka deyişle amacını özetlemiştir.

Çalışmanın meydana çıkma sürecinde öncelikli olarak geleneksel Türk tasarımları ile bu tasarımların içinde yer alan ve sanatın bir fiil uygulamasıyla gerçekleştirilebilen (el oymacılığı) sanatsal motiflerin ve şekillerin taraması

gerçekleştirilmiştir. Bu kültürel tarzdaki motifler arasından özellikle modern tasarıma aktarılmaya elverişli olanların tasnifi sağlanmıştır. Modern tasarıma uygun motiflerin belirlenme işleminin ardından teknik düzeyde hangi bilgisayar programları vasıtasıyla sisteme aktarılacağı belirlenmiştir. Motiflerin bilgisayar ortamına aktarımı aşamasında ise vektörel çizimler yapmak suretiyle süre bakımından uzayacak bir iş akış süresinin daha kısa mesafeye çekilmesi sağlanmıştır. Bu sayede motifi ortaya çıkaracak olan bıçağın da anında devreye girmesi ve ilgili yolda çizimi gerçekleştirerek meydana çıkarması sağlanmıştır. Motif tasarımlarının seçimi esnasında kullanılacak olan bıçağın fiziksel özellikleri, kullanılacak olan folyonun özellikleri ve son olarak modern imalatta kullanılacak olan ahşap malzeme MDF'nin özellikleri dikkate alınarak seçimler gerçekleştirilmiştir.

Türk kültüründe var olan geleneksel motiflerin modern mobilya sürecine aktarılması sağlanmıştır. Bu anlamda öncelikle bir motif belirlenmiştir. Sonraki süreçte ise bilgisayar ortamına aktarılma aşaması kaydedilmiştir. Bu noktada uygulama kısmında iki farklı dalma derinliğinde (6 mm ve 7mm) ve üç farklı ilerleme hızında (5-10-15) incelemeler yapılmıştır. Bu incelemeler sonucunda yüzey pürüzlülüğünde öncelikli olarak dalma derinlikleri bakılmıştır. Kaplanmış ve kaplanmamış yüzeylere bakılarak 6 mm ve 7 mm dalma derinliklerinin her ikisinin kullanımında da istatistiki olarak bir farklılık yer almamıştır. İlerleme hızları göz önüne alındığında ise istatistiki olarak kaplanmamış yüzeyde ilerleme hızı arttıkça ortalama pürüzlülük değerinin arttığı görülmüştür. Ancak kaplanmış yüzey analizlerine bakıldığı zaman ise istatistiki bağlamda farklılık tespit edilememiştir.

Sonuç olarak seçilen motif için dalma derinlikleri ve ilerleme hızları göz önünde bulundurularak MDF malzemenin kaplanmamış yüzeyinde pürüzlülük seviyesi olmasına rağmen yüzeyin PVC membran ile kaplanmasının ardından kalitesizlik (yüzey kabalığı) problemi kaybolmuştur. Dolayısıyla üretim açısından sorun yaşanmamıştır. Böylece geleneksel tasarım sürecindeki motiflerin modern mobilya uygulamalarına aktarılabilceğini gösteren bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışma ileride yapılacak olan çalışmalara destek sağlaması bakımından farklı parametreleri de işleme alınarak, daha kapsamlı bir deney tasarımı uygulanmasına temel oluşturacaktır. Bu sayede doğrudan işleme modellerine özgü şartların bir reçete halinde sunulabilmesi sağlanmış olacaktır.



KAYNAKLAR

- Aguilera, A., Meausoone, P. J., Martin, P. 2000. Wood Material Influence In Routing Operations: The MDF Case. *European Journal of Wood and Wood Products*, 58(4), 278-283.
- Akar, A., Keskiner, C. 1978. *Türk Süsleme Sanatlarında Desen ve Motif*. İstanbul: Tercüman Gazetesi Sanat ve Kültür Yayınları.
- Alan, S. 2006. *CNC Eğitim Seti Tasarımı*. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Sistemleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 75s., Konya.
- Aras, R., Budakçı, M., Özışık, Ö. 2007. Tornalama Tekniğinin Ağaç Malzeme Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisi. *Politeknik Dergisi*, 10(3), 325-330.
- Arntson, A. 1998. *Graphic Design Basics*. 4th Edition ft Worth Harcourt Brace College Publishers.
- Arslan, H. 2016. *CNC Operatörünün El Kitabı*. Ankara: Ankamat Matbaacılık Limited Şirketi.
- Aydın, İ., Çolakoğlu, G. 2003. Odun Yüzeylerinde Pürüzlülük ve Pürüzlülük Ölçüm Yöntemleri. *Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 1-2, 92-102.
- Bozer, R. 1988. Sinan Eserlerinde Ahşap İşçiliği. VI. Vakıf Haftası Türk Vakıf Medeniyeti Çerçevesinde Mimar Sinan ve Dönemi Sempozyumu, 327-346. İstanbul.
- Csanády, E., Magoss, E., Tolvaj, L. 2015. *Quality Of Machined Wood Surfaces Surface Roughness of Wood*. Springer.
- Çetin, F., Kaygın, F. 2016. Odunsu Lif Levha Kompozitlerinin Isıl Kaplama Tekniği İle Üç Boyutlu Kaplanması. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 93-102.
- Demirci, S. 2004. *Türk Mobilya Endüstrisinin Yapısı Sorunları ve Çözüm Önerileri*. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Anabilim Dalı Doktora Tezi. Ankara.
- Devlet Planlama Teşkilatı. 1997. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Mobilya Endüstrisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Ankara: DPT.
- Doğan, D. 2018. T Testi: Ortalamalar Arası Farkların Test Edilmesi. Erişim Tarihi 08.03.2019, <https://acikders.ankara.edu.tr>

- Dumanoğlu, F. 2018. CNC Makineleri İle Mdf Levhaların Yüzeylerinin Şekillendirilmesinde Bazı Takım Yolu Ayarlarının İşleme Süresi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Kahramanmaraş: Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Efe, E., Bek, Y., Şahin, M. 2019. SPSS'te Çözümleri ile İstatistik Yöntemler II. Homojenlik Testi, Erişim Tarihi: 06.03.2019: <http://www.baskent.edu.tr>
- Efe, H., Demirci, S. 2005. Türkiye ve Dünya Mobilya Dış Ticareti Üzerine Bir Araştırma. Gazi Üniversitesi Politeknik Dergisi, 8(2), 179-187.
- Emgin, B. 2008. Identity in Question: Turkish Touch in Design in "İlk" in Milano. İzmir: İzmir University of Economics, Master's Thesis.
- Evans, P., Thomas, M. 2004. Exploring The Elements Of Design. Clinton Park: NY: Delmar Learning.
- Faimon, P., Wiegand, J. 2004. The Nature Of Design. Cincinnati: OH: How Design Books Publishers.
- Güller, B. 2001. Odun Kompozitleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi(2), 135-160.
- Gümüştekin, N. 2011. Anadolu ve Diğer Kültürlerde İşaret ve Simgelerde Anlam. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(26), 103-118.
- Gürleyen, T. 2005. Geleneksel Türk Süsleme Motiflerinin Günümüz Mobilyalarına Uygulanması. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Hızıroğlu, S. 1996. Surface Roughness analysis of Wood Composites. Forest Products Journal, 46 (7-8); 67-72.
- Iskra, P., Tanaka, C. 2005. The influence of wood fiber direction, feed rate, and cutting width on sound intensity during routing. Holz als Roh-und Werkstoff, 63 (3); 167-172.
- Malkoçoğlu, A. 2007. Mobilya Endüstrisi Ders Notu. KTÜ Orman Fakültesi. Trabzon.
- Karagöz, Ü. 2011. CNC İle İşlemede Ahşap Malzemenin Yüzey Kalitesini Etkileyen Faktörler. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 11(1), 18-26.
- Kürklü, G. 2011. Geleneksel Türk Ahşap Sanatı Kündekari ve Günümüz Teknolojisine Sahip Atölye Ortamında Yapılabilirliği. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 13-20.

Lauer, D., Pentak, S. 1995. Disagn Basics. 4th Edition ft Worth, Harcourt Brace College Publishers.

Orta Anadolu İhracatçılar Birliđi. 2001. Mobilya Değerlendirme Raporu. Ankara: OİAB.

Özdemir, D. T. 2011. Davutpaşa Kampüsü'ndeki Binaların Üç Boyutlu Modellenmesi Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Sunulması.Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, FBE Jeodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı Uzaktan Algılama ve CBS Programı, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Özek, C., Savaş, V. 2003. Dikey İşleme Merkezli CNC Freze Tezğâhlarında Kramayer Düz Dişlilerin Açılması. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları, 102-107.

Özkartal M., 2012. Türk Destanlarında Geçen Halı Anlatımları, Halılardaki Hayvan Motifleri ve Renklerinin Dili, Arış Dergisi (8); 92-101

Pirecioğlu, T. 1999. Toplam Kalite Yönetimine Geçiş Sürecinde Türkiye Mobilya Endüstrisinin Kalite Alt Yapısının İncelenmesi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Sakarya Üniversitesi. 2019. Asimetri (Çarpıklık) ve Basıklık Ölçütleri. Erişim Tarihi: 05.02.2019, <http://content.lms.sabis.sakarya.edu.tr>

Shirl, B. 1998. A Design Manual. Upper Saddle River NY: Prentice-Hall.

Stewart, M. 2002. Launching The Imagination. New York: McGraw Hill.

Sütçü, A. 2013. Investigation of Parameters Affecting Surface Roughness in CNC Routing Operation on Wooden EGP. BioRes, 795-805.

Şenoğlu, B. Acıtaş, Ş. 2018. İkili ve Çoklu Karşılaştırmalar. İstatistiksel Deney Tasarımı. Erişim Tarihi: 08.03.2019, <https://acikders.ankara.edu.tr>

The Edgebanding Company. 2019. Mobilyanın Tarihçesi, Erişim Tarihi: 10.03.2019 <http://www.tece.com.tr>

Türk Dil Kurumu (TDK). 2019. T.C. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu. Erişim Tarihi: 07.01.2019, <http://www.tdk.gov.tr>

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliđi. 2017. Türk Mobilya Ürünleri Meclisi Sektör Raporu. TOBB. Ankara.

Ulay, G., Çakıcıer, N., ve Koç, K. 2016. Yat Mobilyası Üretiminde CNC Makine Kullanımı ve Karşılaşılan Güçlükler. Konya: Selçuk Üniversitesi Selçuk-Teknik Dergisi.

Uysal, B., Kurt, Ş., Özcan, C., ve Yıldırım, M. 2010. Membran Pres ile Kaplanmış Lif Levhada (MDF) Su Buharının Bazı Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 1732-1742. Artvin.

Yalçın, H. 2012. Modern Web Tasarımı, Erişim Tarihi: 10.01.2019, <http://www.hasanyalcin.com>

Wilkowski, J., Czarniak, P., Gorski, J., Jablonski, M., Pacek, P., Podziewski, P., Szymanowski K. ve Szymona, K. 2015. Influence of cutting parameters on surface roughness of MDF board after milling and sanding. Annals of Warsaw University of Life Sciences-SGGW. Forestry and Wood Technology, 92.

Zelanski, P., ve Fisher, M. 1996. Design Principles and Problems. Fort Worth Harcourt Brace College Publishers.



EKLER

Ek A: Konveks Yüzeylerde Yüzey Pürüzlülüğü Ölçümü İçin Geliştirilen Kalıbın Üretim Süreci

Ek B: CNC Tezgâhta Kullanılan “V” Jilet Uç

Ek C: JPEG Formatındaki Desenlerin Seçimi

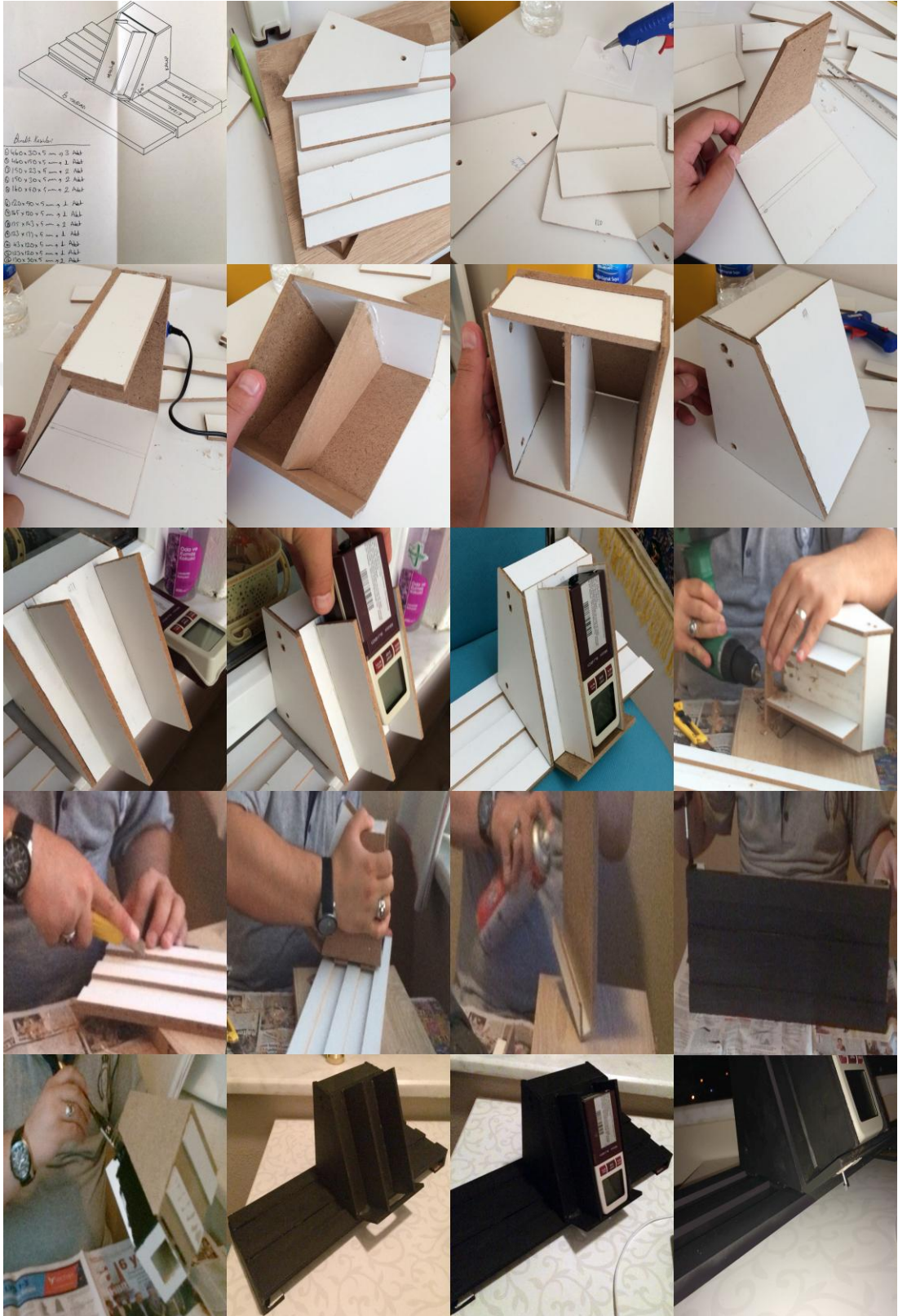
Ek D: Seçilmiş Motifin İşleme Süreci

Ek E: Seçilmiş Motifin İşleme Süreci

Ek F: İşlenmiş Motifin Dönüştürülme ve Kaydedilme Süreci



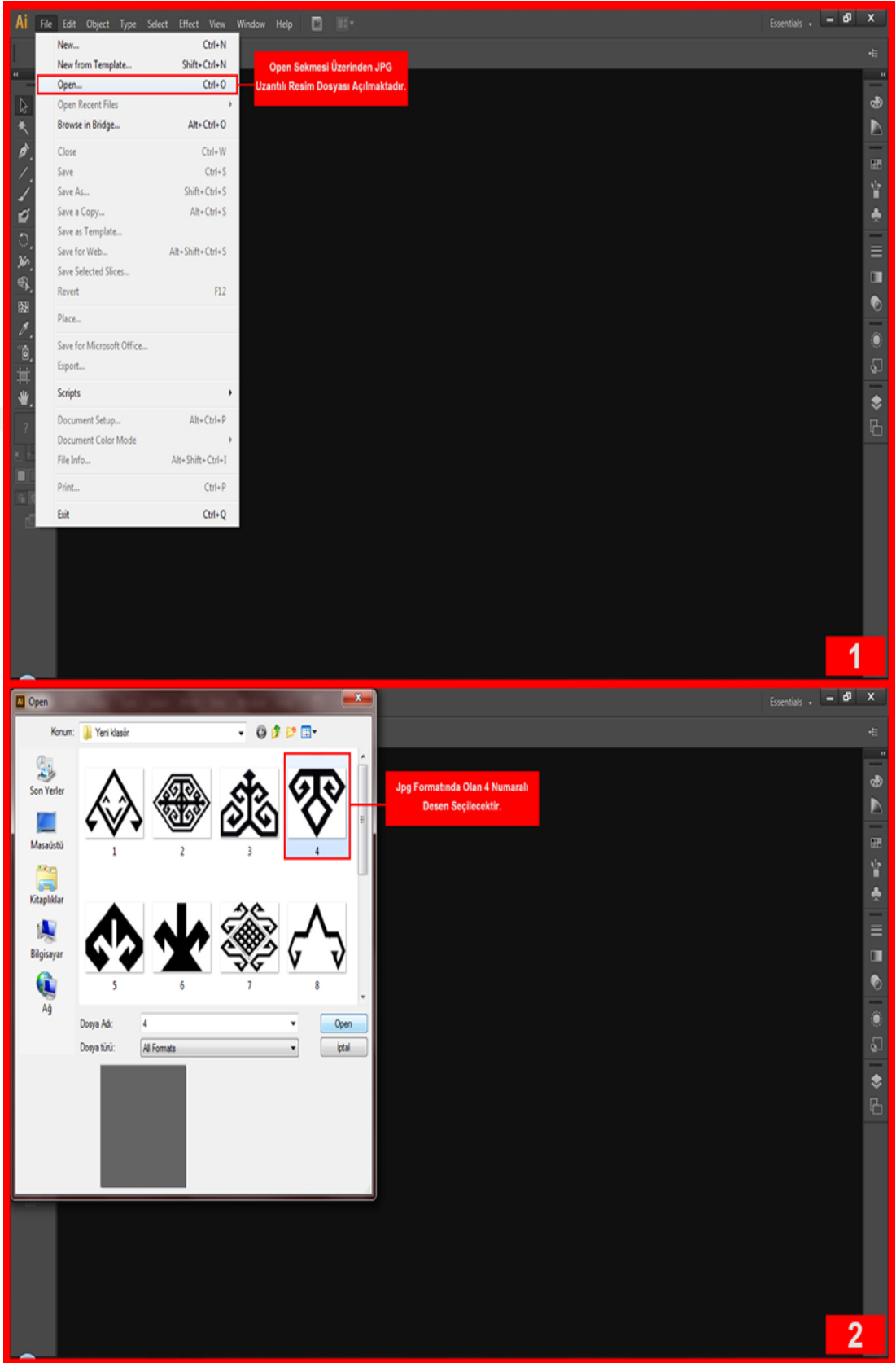
Ek A: Konveks Yüzeylerde Yüzey Pürüzlülüğü Ölçümü İçin Geliştirilen Kalıbın Üretim Süreci



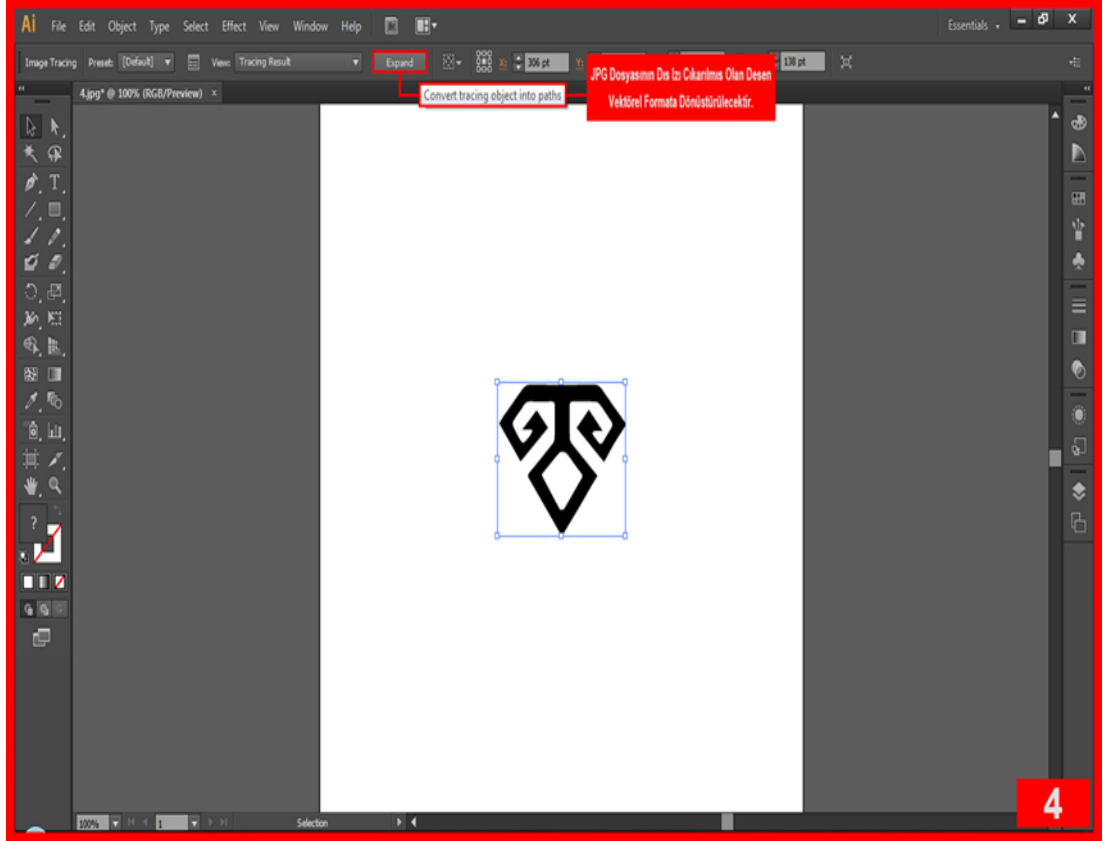
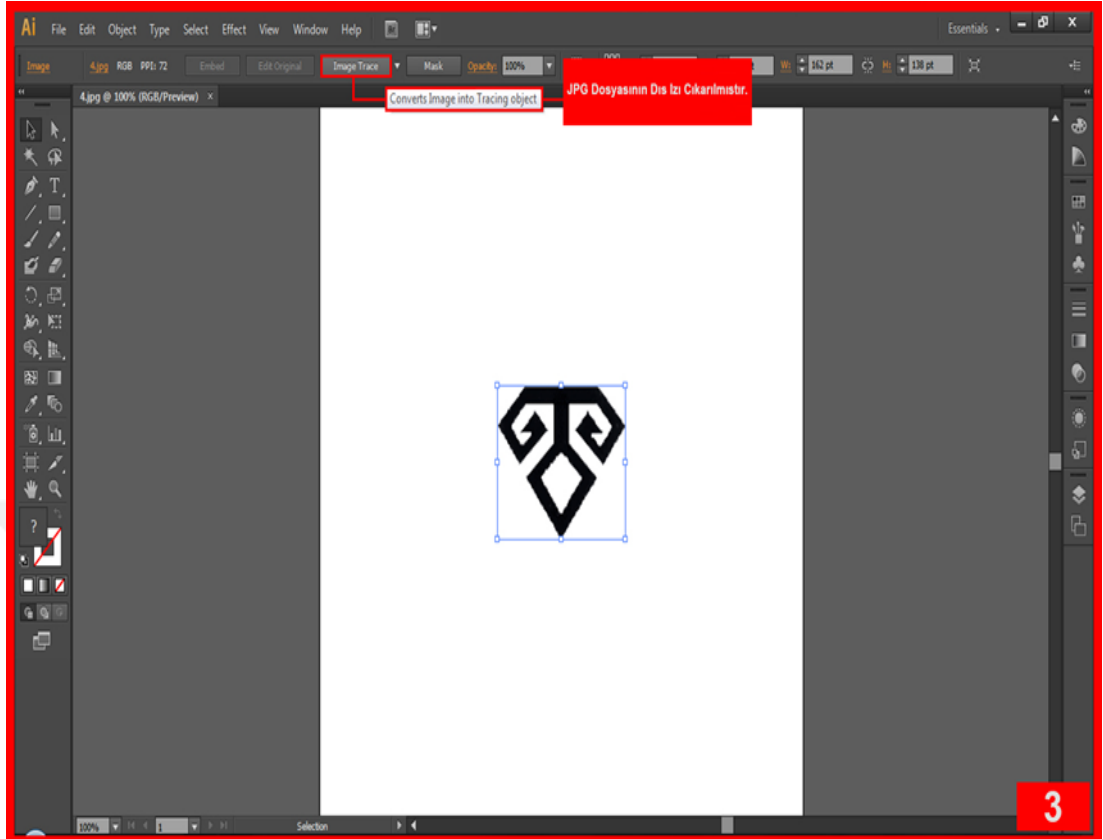
Ek B: CNC Tezgâhta Kullanılan “V” Jilet Uç



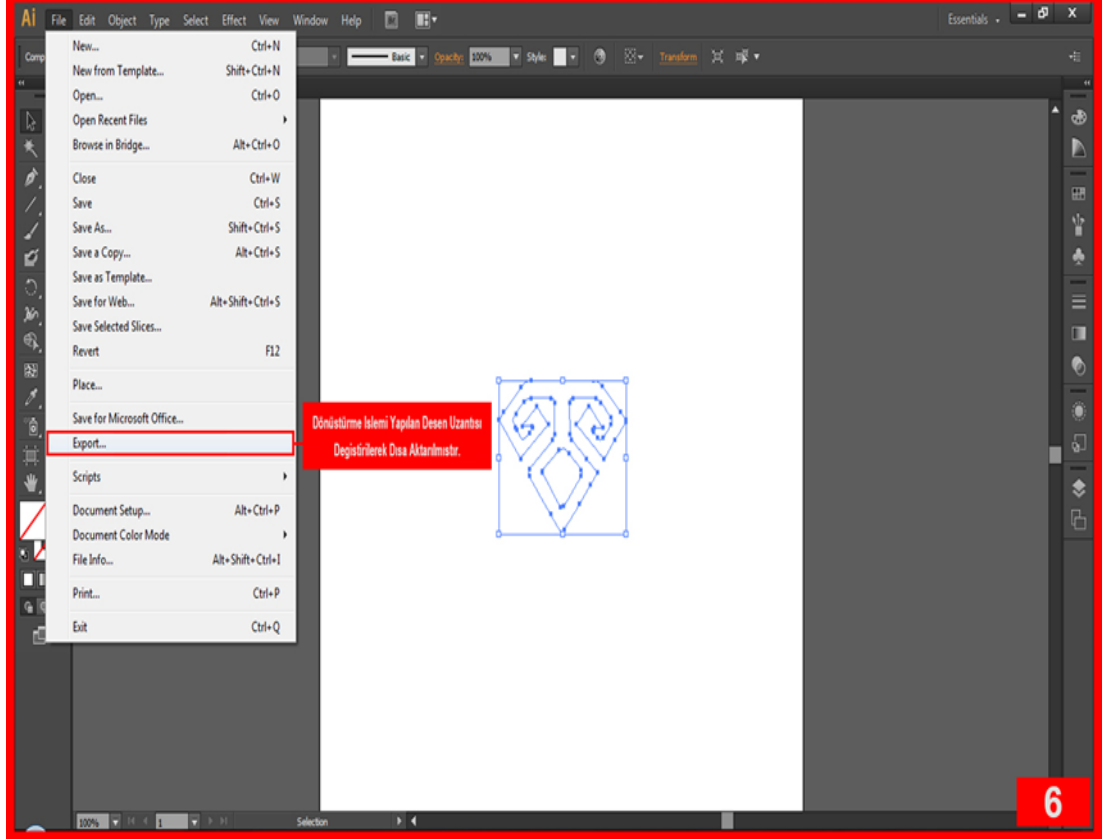
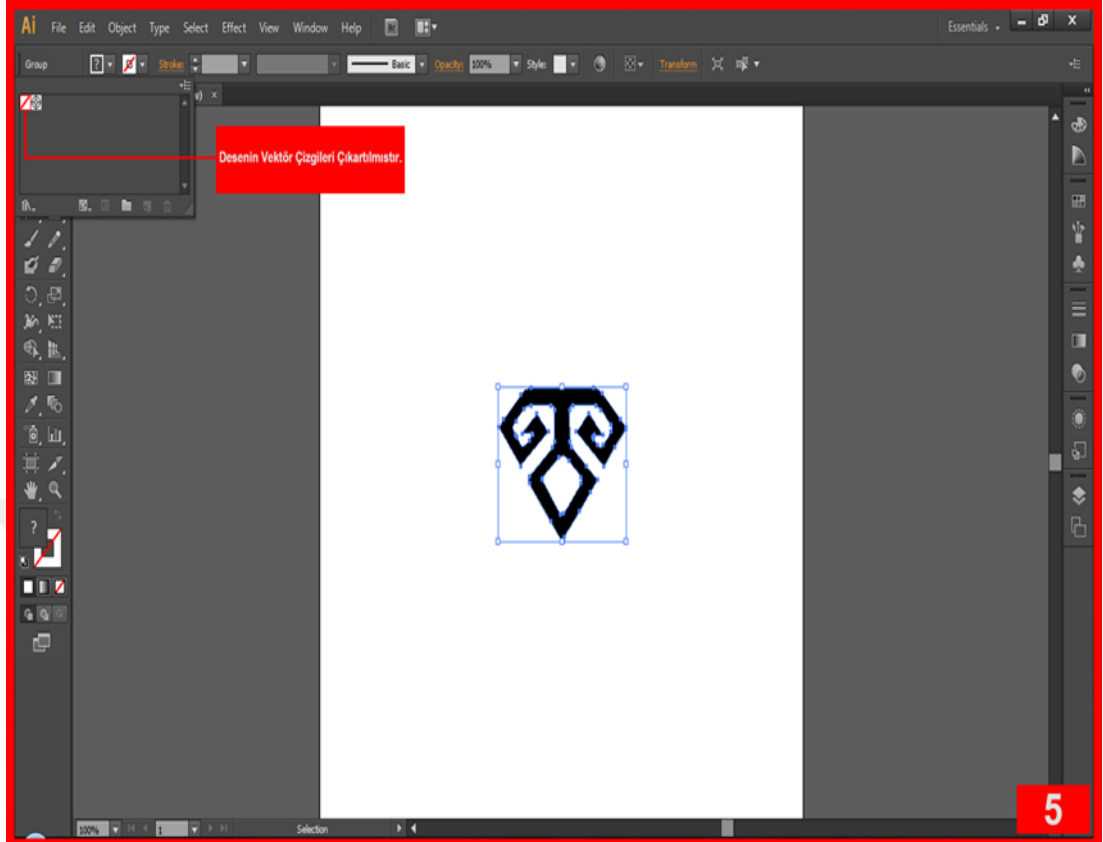
Ek C: JPEG Formatındaki Desenlerin Seçimi



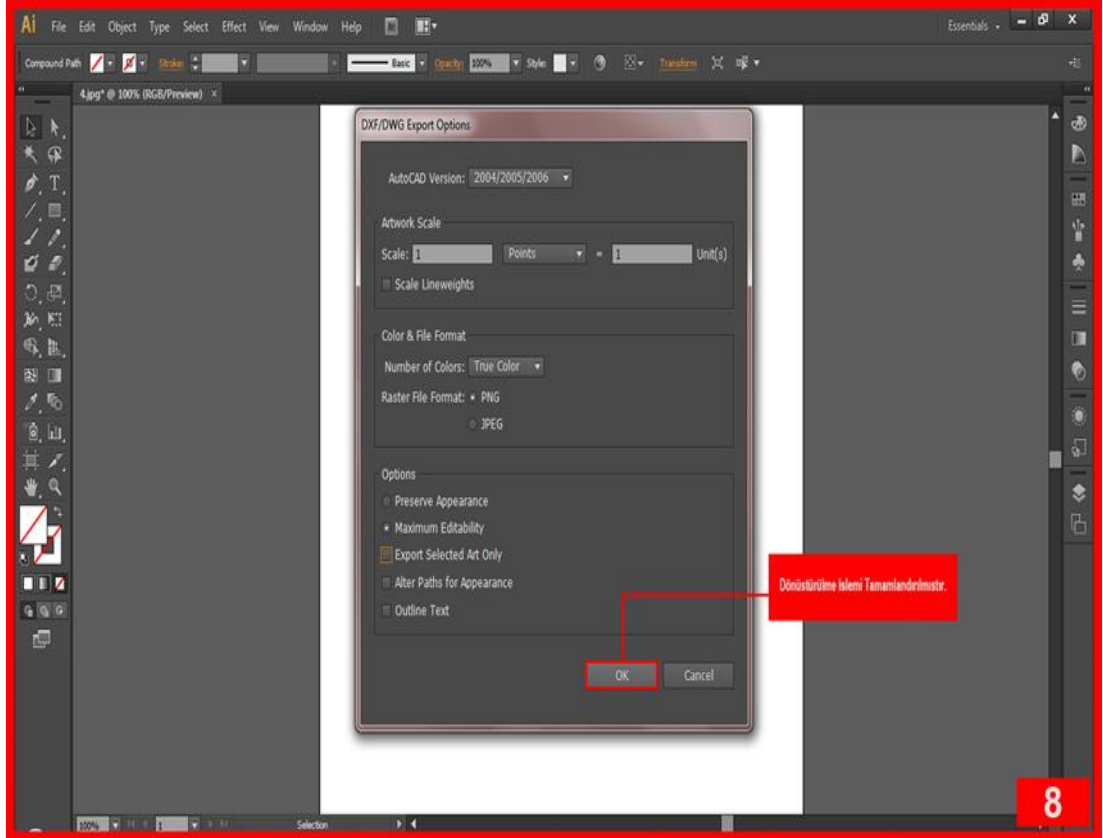
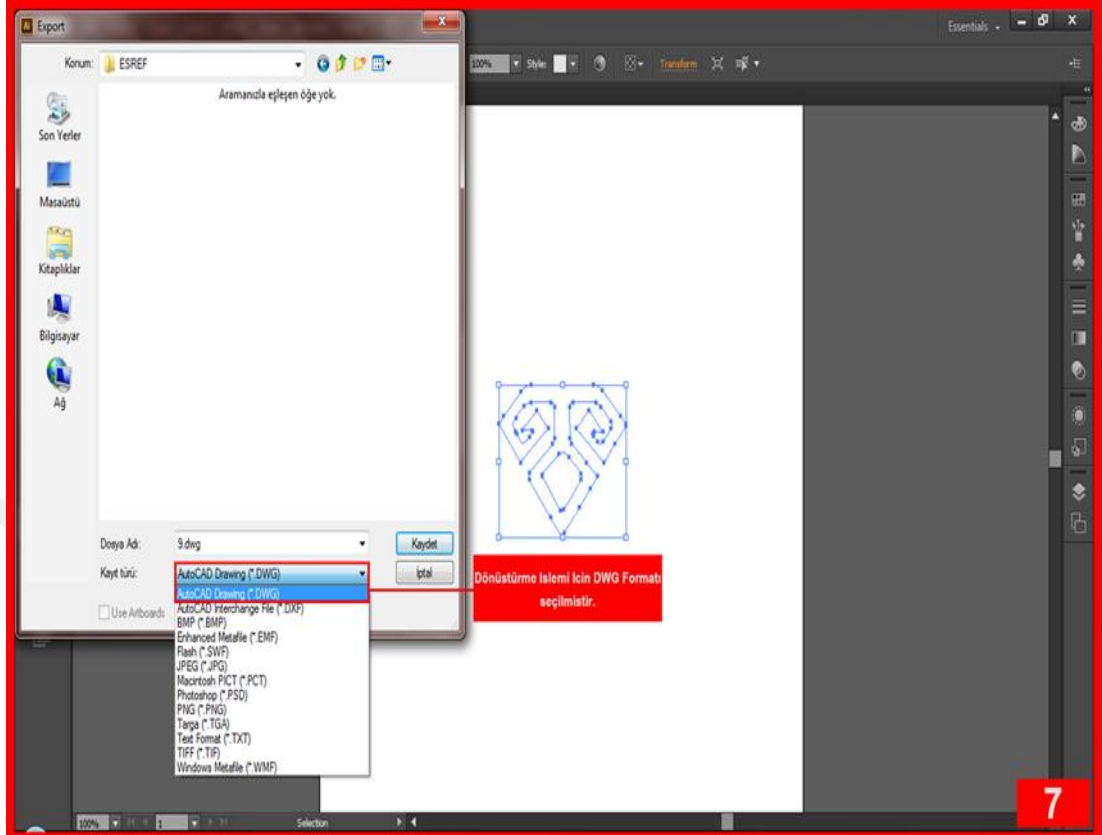
Ek D: Seçilmiş Motifin İşleme Süreci



Ek E: Seçilmiş Motifin İşleme Süreci



Ek F: İşlenmiş Motifin Dönüştürülme ve Kaydedilme Süreci



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Enver Eşref GÜLTAŞ

Doğum Yeri ve Yılı : Dinar / Afyonkarahisar, 1988

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : enver_esref@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Dinar METEM, 2006

Lisans : Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Simav Teknik Eğitim Fakültesi, Mobilya ve Dekorasyon Öğretmenliği, 2011

Mesleki Deneyim

Reni Mobilya – Mobilya Tasarımcısı 2014 - ...(halen)

Isparta Valiliği Halk Eğitim Merkezi
ve Akşam Sanat Okulu Müdürlüğü – Usta Öğretici 2018 - ...(halen)