

**TÜRK AHŞAP SANATINDA GERÇEK VE TAKLİT KÜNDEKARİ
ELEMENLARININ FİZİKSEL PERFORMANSININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

126046

MEHMET YÜKSEL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
(MOBİLYA VE DEKORASYON EĞİTİMİ)**

**TC. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

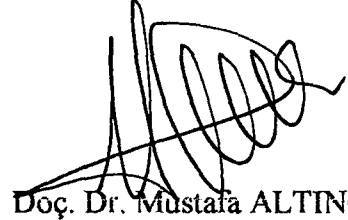
**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

126046

Eylül 2002

ANKARA

Mehmet YÜKSEL tarafından hazırlanan TÜRK AHŞAP SANATINDA GERÇEK VE TAKLİT KÜNDEKARİ ELEMANLARININ FİZİKSEL PERFORMANSININ KARŞILAŞTIRILMASI adlı tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.



Doç. Dr. Mustafa ALTINOK

Tez Yöneticisi

Bu çalışma juri tarafından Mobilya ve Dekorasyon Eğitim Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

: Prof. Dr. M. Kemal YALINKILIC

Üye

: Doç. Dr. Mustafa ALTINOK

Üye

: Yrd. Doç. Dr. Musa ATAR

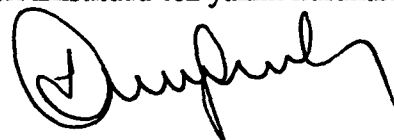
Üye

:

Üye

:

Bu tez, Gazi Üniversitesi Fen B ilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	iv
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	vii
SİMGE VE KISALTMALAR.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
2.1. İslamiyet Öncesi Türk Ahşap Sanatı.....	3
2.1.1. Kavimler zamanı ahşap sanatı	3
2.1.2. Hunlar devrinde ahşap sanatı.....	4
2.1.3. Göktürkler devri ahşap sanatı	6
2.2. İslamiyet Sonrası Türk Ahşap Sanatı.....	7
2.2.1. Karahanlılar devri ahşap sanatı	7
2.2.2. Gazneliler devri ahşap sanatı	8
2.3. Selçuklular Devri Ahşap Sanatı	8
2.3.1. Selçuklu dönemi.....	11
2.3.2. Selçuklu dönemi ağaç işçiliği	12
2.3.3. Selçuklu dönemine ait gerçek ve taklit künde-kârî tekniği.....	13
2.3.3.1. Selçuklu dönemine ait gerçek künde-kârî örnekleri	13
2.3.3.2. Yapıştırma ve kobartma(rölyef) künde-kasri	14
2.3.4. Kabartma (rölyef) künde-kârî	14
2.4. Beylikler Dönemi Ahşap Sanatı ve Künde-kârî Örnekleri	15
2.5. Osmanlı Dönemi	24
2.5.1 Osmanlı dönemi ağaç işçiliği	25
2.5.2. Türk mimarisinde ağaç işçiliği.....	27

3. GENEL BİLGİLER	31
3.1. Kündekârî'nin tanımı	31
3.2. Gerçek kündekârî	31
3.2.1 Geometrik bloklar	31
3.2.2. Kordonlu çıta	32
3.2.3. Kafes sistem.....	32
3.2.4. Birleştirme çeşitleri	33
3.2.4.1. Dik birleştirme	33
3.2.4.2. Açılı birleştirme	33
3.2.4.3. Çoklu birleştirme	34
3.2.4.4. Narlama	35
3.2.4.5. Dış kilitleme çerçevesi	36
3.3. Taklit kündekârî	36
3.3.1. Tamamen kabartma (rölyef) kündekârî tekniği	36
3.3.2. Çakma ve kabartma (rölyef) kündekârî tekniği	37
3.3.3. Tamamen yapıştırma ve çakma kündekârî tekniği.....	38
3.4. Kündekârî yapımında kullanılan ağaç türleri	43
3.4.1. Yerli ağaçlar.....	43
3.4.1.1. Meşe (Quercus)	43
3.4.1.2. Ceviz (Juglans).....	44
3.4.1.3. Kestane (Castanea)	45
3.4.1.4. Şimşir (Buxus)	46
3.4.1.5. Kayın (Fagus Orientalis Lipsky)	46
3.4.1.6. Armut.....	47
3.4.2. Yabancı (ithal) ağaçlar	47
3.4.2.1. Mahun.....	47
3.4.2.2. Abanoz.....	48
3.4.2.3. Tik (Teak)	48
3.4.2.4. Gül	48
3.4.2.5. Odunun genişleme ve daralması (Çalışması).....	49
3.4.2.6. Odunun makroskopik yapısı	50

3.4.2.7. Odun Su ilişkisi	50
3.4.2.8. Odunun genişleme ve daralması	53
3.4.2.9. Mikrofibriller, fibriller ve miseller	54
3.4.2.10. Ağaç malzemede higroskopik denge	56
3.4.2.11. Odunun rutubeti.....	57

MATERYAL VE METOT..... 59

4.1. Ağaç Malzemeler	59
4.1.1. Toros sediri (Cedrus Libani)	59
4.1.2. Ceviz (Juglans Regia)	59
4.1.3. Ayous (Obeche)	60
4.1.4. Meşe (Quercus Borealis Lipsky).....	60
4.1.5. Doğu Kayını (Fagus Orientalis L.).....	61
4.2. Deney Örneklerinin Hazırlanması	61
4.2.1 Geometrik blokların hazırlanma işlemleri.....	62
4.2.2. Narlama	64
4.2.3 Kordonlu çıta.....	62
4.2.4. Gerçek künde karide montaj aşaması	65
4.2.5. Dış Kilitleme Çerçevesi	67
4.2.6. Taklit künde kari örneklerinin hazırlanması.....	69
4.3. Deney Metodu.....	69
4.4. Hızlandırılmış yaşlandırma deneyi	69
4.5. İstatistiksel Değerlendirme	71

BULGULAR 72

5.1. Boyutsal Değişime İlişkin Bulgular	72
5.1.1. Boyutsal değişime ilişkin bulguların değerlendirilmesi	87
5.1.1.1 Ceviz ağacına ilişkin boyutsal değişim bulgularının değerlendirilmesi.....	90
5.1.1.2. Sedir ağacına ilişkin boyutsal değişim bulgularının değerlendirilmesi.....	90
5.1.1.2. Ayous ağacına ilişkin boyutsal değişim bulgularının değerlendirilmesi.....	91
5.2. Ağırlık değişimine ilişkin bulgular	92

6. SONUÇ VE ÖNERİLER	97
KAYNAKLAR.....	100
EKLER.....	103
ÖZGEÇMİŞ.....	134



**TÜRK AHŞAP SANATINDA GERÇEK VE TAKLİT KÜNDEKARİ
ELEMENLARININ FİZİKSEL PERFORMANSININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

(Yüksek Lisans Tezi)

Mehmet YÜKSEL

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Eylül 2002

ÖZET

Bu çalışmada; Kündekari yapım tekniğine uygun üç farklı ağaç türlerine ait hızlandırılmış yaşlandırma deneyi uygulandıktan sonra oluşan yüzey gerilimine ait sayısal verilerin elde edilmesi ve analizi yapılarak gerçek ve taklit kündekaride deformasyonun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Deney örnekleri gerçek ve taklit yapım tekniğine uygun olarak iğne yapraklı ağaçlardan Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich), yapraklı ağaçlardan ceviz (*Juglans regia* L.) ve tropik ağaçlardan ayous (*Abachi, obache*) seçilmiştir. Tek tip kompozisyonndan 8 gerçek 8 taklit olmak üzere 16 panel yapılmıştır. Tüm paneller aynı şartlarda, JIS A 9201 Japon standardında belirtilen esaslara uygun olarak hızlandırılmış yaşlandırma deneyine tabii tutulmuştur. Bu panellerde iki farklı geometrik bloktan oluşan 128 örnek esas alınarak radyal yüzde boyutsal değişim ölçümleri yapılmıştır.

Deney sonuçlarına göre; ağaç türleri arasında boyutsal değişim ayousta en az iken radyal yüzde en az deformasyon ceviz ağacında görülmüştür, özellikle gerçek kündekari tekniğinde ceviz daha iyi sonuç vermiştir. Yapım tekniği olarak, boyutsal değişim gerçek kündekari örneklerinde daha yüksek çıkmıştır; öte yandan, gerçek kündekari örnekleri taklit örneklerine göre daha az deforme olmuştur.

Bilim kodu : 5002013

Anahtar Kelimeler : Ahşap sanatı, kündekari, mobilya

Sayfa sayısı : 134

Danışman : Doç. Dr. Mustafa ALTINOK

**COMPARISON OF PHYSICAL PERFORMANCE OF SOME REAL AND
IMITATION KUNDEKARİ MEMBERS IN TURKISH WOODEN CRAFT**

(M.Sc. Thesis)

Mehmet YÜKSEL

**GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

September 2002

ABSTRACT

This study intended to obtain and analyze the data concerning the radial stresses on the surface of some wood species that are used in “kundekari” construction after subjecting them to the accelerated aging tests.

Specimens were constructed of three different wood species; namely Cedrus (Cedrus libani A.Rich) as a softwood, European walnut (juglans region L.) as a hardwood, and Obachi (Troplochiton scleroxylon) as a tropical hardwood species. One type of “kundekari” composition was utilized with 8 panels of “real” and 8 panels of “imitation” types. Total of 16 panels were constructed and subjected to the accelerated aging in accordance with the Japanese Standard JIS A 9201. Dimensional changes on the radial surfaces of two different geometric blocks were measured from each panel and recorded.

According to the results of tests, the least dimensional change on the radial surface was measured with ayous among the three wood species. However, in terms of surface deformation, walnut had the least checks and splits on the radial surface. Overall, the “real” kundekari specimens deformed less than the “imitation” specimens while the “real” kundekari specimens gave higher rate of dimensional change.

Science Code : 5002013

Key words : wooden craft, kundekari, furniture

Page number : 134

Advisor : Doç Dr. Mustafa ALTINOK

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında yardımını gördüğüm, sayın hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Mustafa ALTINOK 'a, teşfik ve desteklerini esirgemeyen, Dekan'ım Prof. Dr. Mustafa Kemal YALINKILIÇ'a, deneylerin yapılmasında Kimya Bölümü laboratuvarından yararlanma imkanı sağlayan Kimya Bölüm Başkanı Prof. Dr. Ahmet BALCI'ya, Laboratuar çalışmalarında fayda sağlayan Doç. Dr. Mehmet Ali ÖZLER'e, Doç. Dr. Mehmet Emin DURU'ya ve değer öğretim elemanlarına çok teşekkür ederim.

Deney sonuçlarının değerlendirilmesi konusunda yardımlarını gördüğüm Prof. Dr. Erdoğan GAVCAR'a , analizlerin yapılmasında yoğun gayret ve çaba sarfeden Yrd. Doç. Dr. Yusuf Ziya ERDİL'e ve Ali KASAL'a minnet borcumu sunarım.

Deney örneklerinin hazırlanması hususunda kısıtlı imkanlar ve zor şartlardan en verimli bir şekilde yararlanabilme imkanını hiç esirgemeyen Prof. Dr. Mustafa Kemal YALINKILIÇ'a bu hususta teşekkür ederim. Tezin hazırlanması sırasında manevi destek ve anlayışlarından dolayı Cemil DURDİ'ye, bütün Teknik Eğitim Fakültesi Öğretim elemanlarına ve emeği geçen herkese teşekkür ederim. Bana destek olan kardeşim Feridun YÜKSEL'e ve ablam Müzeyyen YÜKSEL'e teşekkürlerimi sunarım.

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Meşe odununun bazı fiziksel ve mekanik özellikleri.....	44
Çizelge 3.2. Ceviz odununun bazı fiziksel ve mekanik özellikleri	45
Çizelge 3.3. Kestane odununun bazı fiziksel ve mekanik özellikleri.....	46
Çizelge 3.4. Kayın odununun bazı fiziksel ve mekanik özellikleri.....	47
Çizelge 5.1. Gerçek ve taklit künde karide kullanılan ağaç türü, deltoid ve dik üçgen üzerindeki lif yönüne göre 60^0 ve 90^0 açılara göre boyutsal değişim yüzdeleri	72
Çizelge 5.2 Ağaç türü, hava kurusu, tam yaş hal ve tam kuru haldeki boyutsal genişleme yüzdeleri	73
Çizelge 5.3. Gerçek ve taklit künde karide kullanılan ağaç türü, deltoid ve dik üçgen üzerindeki 60^0 ve 90^0 açılara göre boyutsal değişimi	76
Çizelge 5.4. Künde kari yapımında kullanılan ağaç türü, ortam, açı ve yöntem faktörlerinin deformasyona etkisinin belirlenmesine ilişkin çoklu varyans analizi sonuçları	77
Çizelge 5.5. Ağaç türlerinin, yaşlandırma evresinin ve yapım tekniğinin deformasyon üzerine etkisine ilişkin sonuçlar.....	78
Çizelge 5.6. Yaşlandırma evresi ve boyut değişim ortalamalarının karşılaştırılmalarına ilişkin sonuçlar	80
Çizelge 5.7. Yöntem (yapım tekniği) ve boyut değişim ortalamalarının karşılaştırılmalarına ilişkin sonuçlar	81
Çizelge 5.8. Künde kari yapımında kullanılan ağaç türü, ve yöntem faktörlerinin deformasyona etkisinin belirlenmesine ilişkin karşılaştırma sonuçları....	82

Çizelge 5.9. Kündekari yapımında kullanılan ağaç türleriyle, deney yapımındaki yaşlandırma evresinin, deformasyona etkisinin belirlenmesine ilişkin karşılaştırma sonuçları.....	84
Çizelge 5.10. Yapım Tekniği, Ağaç Türü, ve devir üçlü etkileşiminin boyutsal değişim üzerine etkisine ilişkin karşılaştırma sonuçları	86
Çizelge 5.11. Gerçek ve taklit kündekaride ayous, sedir, ve ceviz ağaçlarının su alma yüzdeleri (%)	92
Çizelge 5.12. Gerçek ve taklit kündekaride ağaç türü ve ağırlık değişimi yüzdelerinin genel ortalamaları	93
Çizelge 5.13. Ağaç türü, hava kurusu ve tam yaş haldeki ağırlık değişimi yüzdeleri (%)	94
Çizelge 5.14. Gerçek ve taklit kündekari örneklerinde kullanılan ağaç türü değişik ortamdaki ağırlık farklı değerleri.....	95
Çizelge 5.15. Gerçek ve taklit kündekari tekniğinde ağaç türü, ağırlık farkı değerlerinin ortalaması	95

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekiller	Sayfa
Şekil 2.1. Hun sanatı ahşap oyma ve deri sanatı	4
Şekil 2.2. Hun sanatı boyama örneği	7
Şekil 2.3. Konya Alaaddin Camii (1151).....	13
Şekil 2.4. Aksaray Ulu Camii	16
Şekil 2.5. Birgi Ulu Camii minber detayı.....	17
Şekil 2.6. Manisa Ulu Camii (1376)	22
Şekil 2.7. Bursa Ulu Camii minber detayı (1399)	23
Şekil 2.8. Beyşehir Eşrefoğlu Cami minberi (1297)	28
Şekil 3.1. Geometrik blok	31
Şekil 3.2. Kordonlu çıta.....	32
Şekil 3.3. Dik birleştirme	33
Şekil 3.4. Açılı birleştirme	34
Şekil 3.5. Çoklu birleştirme.....	34
Şekil 3.6. Narlama.....	35
Şekil 3.7. Narlama örneği.....	36
Şekil 3.8. Karaman XIII. yy. kapı kanadı detayı.....	37
Şekil 3.9. Siirt Ulu Camii minberi XIII. yy. (Rölyef çakma).....	38
Şekil 3.10. Hacı Bayram Veli Cami minberi	39
Şekil 3.11. Modern tasarımlı minber.....	40
Şekil 3.12. Enine kesitten alınma konumuna göre daralma şekilleri	49
Şekil 3.13. Meşe gövdesinde enine radyal ve teğet kesit görünüşü	50
Şekil 3.14. 'de Hücre çeperinde su tutulması görünümü	51
Şekil 3.15. Hücre çeperi tabakaları ve butabakaların gidiş yönleri.....	51
Şekil 3.16. Hücre Çeperinin enine görünüşü.....	52
Şekil 3.17. Glikoz birimi ve glikozun selüloza dönüşümü (n=5000 – 30.000)....	54
Şekil 3.18. Odunsu hücre çeperin mikrofibril yapısı	55

Şekil 3.19. Ladinde 25C deadsorpsiyon – desorpsiyon eğrileri histerezi .	56
Şekil 3.20. Desorpsiyon halinde odunda higroskopik denge .	58
Şekil 4.1. Deltoid geometrik blok	62
Şekil 4.2. Kare geometrik blok	63
Şekil 4.3. Dik üçgen geometrik blok	63
Şekil 4.4. Narlama	64
Şekil 4.5. Kordonlu çıta	64
Şekil 4.6. Radyal kesme makinasında kalıp yardımı ile açılı kesme işlemi	65
Şekil 4.7 Montaj da birinci aşama (Narlama ve iki krdonlu çıta)	65
Şekil 4.8. Kafes sistemi oluşum aşaması	66
Şekil 4.9. Kompozisyon oluşumu I	66
Şekil 4.10. Kompozisyon oluşumu II	67
Şekil 4.11. Kilitleme Çerçevesi	68
Şekil 4.12. Tamamlanmış kompozisyon	68
Şekil 4.13. Taklit künde kari örneği	69
Şekil 4.14. Tespit edilen çiviler arası mesafe	70
Şekil 4.15. Su değişimi olan bekletme kabı içerisindeki deney örneği	70
Şekil 4.16 Ettiv’de bekletilen deney örnekleri	71
Şekil 5.1. Ağaç türüne ilişkin boyut değişimi ortalamaları	79
Şekil 5.2. Yaşlandırma evresi ve boyut değişimi ortalamaları	80
Şekil 5.3. Yöntem (yapım tekniği) boyutsal değişim ortalaması	81
Şekil 5.4. ağaç türü ve yapım tekniğinin boyut değişimi ortalaması	83
Şekil 5.5. Yaşlandırma evresi ve ağaç türü faktörlerinin boyut değişimine ilişkin ortalamaları	85
Şekil 5.6. Geometrik blokta deformasyon	88
Şekil 5.7. Ortam ile boyut değişimi yüzdesi grafiği	89

SİMGELER

Ms	Su kütlesi
Mo	Ağaç malzemenin kuru kütlesi
Mr	Ağaç malzemenin sulu kütlesi
r	Rutubet
LSD	En küçük önemli fark (Least Significant Difference)
ÇVA	Çoklu Varyans Analizi
İSAF	İstatistiksel Anlam Farkı

1. GİRİŞ

Asırlardır uygulanan künde-kari sanatı bir yandan ahşap malzemenin sıcak dokusu ile bütünleşirken, diğer yandan havanın rutubet etkisi ile deformasyona uğraması kaçınılmazdır. Türkiye coğrafyasında bulunduğu gibi, onun önemli kollarından birisi olan ahşap sanatının bütün dallarında üç ana kaynağın derin izleri görülmektedir. Bunlar; Anadolu'ya eski çağlardan beri gelen kültür ve medeniyetler, İslamiyet öncesi Orta Asya ve İslamiyet sonrası kaynağıdır.

Türklerin sanat hayatı Orta Asyanın bozkırlarında başlamıştır. Ağaç direkler üzerinde çatısı olan, beş metre kadar yüksek mezar içerisinde Hun'lara ait üç ayaklı masalar, çeşitli ağaç eşyalar çıkartılarak Leningrad Ermitage müzesine mal edilmiştir [1].

Anadolu Türk sanatı içerisinde en önemli eserlerin verildiği bir sanat dalı olan ahşap sanatının incelenmesi, araştırılması gereken konuların başında gelmektedir. Bu nedenle Anadolu'da Türklerin geliştirdikleri ahşap sanatında motif, şekil, değişik kompozisyonlar, malzeme kullanımı ve tekniğin büyük önemi vardır. Bu çalışmalar, Türk ahşap sanatında bir detay olan ve ilk kez Türklerin kullanarak geliştirdiği bir geçme tekniği olan künde-kârî sanatını meydana getirmiştir.

İstanbul Türk İslam Eserleri müzesinde bulunan 264 envanter numaralı, Konya Alaaddin cami minber kapı kanadı aynı caminin 1155 minberi, Siirt ulu caminin 1191 tarihli minberi ve Divriği 1241 tarihli minberi fark edilen parçalardır [2].

Yenilenebilen tek ağaç malzeme olan ağaç, insanlığın kullandığı çeşitli yapı malzemeleri içerisinde en eskisidir. Yoğunluğunun diğer yapı malzemelerine oranla daha düşük olmasına karşılık , direncinin yüksek olması, elektrik ve ısıyı izole etmesi, kompoze ürünlere dönüştürülerek değerlendirilebilmesi, çivilenme ve birleştirilme kabiliyeti, müdahale imkanı, kırılmadan önce tehlikeyi haber vermesi, arzu edilen ölçüde akustik özelliklere sahip olması gibi faydalı niteliklerinden dolayı günümüzde süratli bir şekilde tüketilmektedir [3].

Teknik, fiziksel ve kimyasal esaslara dayalı koruma metotlarının uygulanmasıyla ağaç malzemeden rasyonel bir Şekilde faydalanılması, ancak kullanım süresinin en yüksek sınırlarına kadar ulaştırılmasıyla sağlanabilir.

Ağaç malzemenin sakıncalı yönlerinden en önemlisi, farklı yönlerde çalışma göstermesidir. Bu, durum çeşitli kullanım alanlarında ciddi bir sorun olmaktadır. Ayrıca su alıp vermek suretiyle farklı yönlerde genişlemesi, daralması iç gerilmelere neden olmaktadır. Eğilme, düzgün olmayan yüzey, kamburlaşma, çarpılma, çatlama, yan yana döşemelerde aralıklar meydana gelmesi gibi kusurlar bu nedenlerle oluşmaktadır. Bunun yanında kereste endüstrisinde biçilen malzemelerde kuruma paylarının bırakılması gereği doğmaktadır [3].

Ağaç malzemenin sakıncalı yönü olan çalışma eskiden beri bilinen bir kusur olmakla beraber önlem alma çalışmaları sürdürülmüştür. Kullanılış yerine göre ağaç türünün seçilmesi, bazı konstrüksiyon yöntemlerinin uygulanması bir ölçüde başarılı olabilmektedir.

Türk ahşap sanatında Kündekârî tekniğinin uygulama esası kullanılan parçaların boyutlarının küçük olmasıdır. Bu durum ise ağaç malzemede deformasyonu azaltıcı etkindir. Yekpare bloktan oluşan taklit Kündekârî’de ağacın çalışması daha fazla olduğundan çarpılma, çatlama ve yarıma meydana gelebilmektedir.

Bu çalışmada kündekari yapımında yaygın olarak kullanılan ağaç türlerinden ceviz ve sedir dışında ilk defa denenen ayous ağacından hazırlanan deney örneklerine hızlandırılmış yaşlandırma deneyi uygulanarak örneklerde meydana gelen yüzey gerilimine ait sayısal verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle radyal kesimdeki, üç farklı ağaç türünün, iki ayrı teknikte üç çeşit emprenye çözeltisi ile muamele edilerek, yüzeydeki değişik açılara göre mikro gerilmenin incelenmesi öngörülmüştür.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. İslamiyet Öncesi Türk Ahşap Sanatı

Türklerin sanat hayatı İç Asya'nın bozkırlarında başlamış,tarihin akışı içinde batıya doğru kaymış ve Ön Asya'da en yüksek seviyesine ulaşmıştır.

Sanıldığıının aksine,Türkler İslamiyet'i kabulden önce sanat adına çok zengin ürünler ortaya koymuştur. Bu sanat ürünleri o dönemde yaşamış olan insanların kültürleriyle, yaşayış tarzlarıyla bağdaşmaktaydı.Türklerin oturdukları en eski yurdun coğrafyası, iklimi, sosyal durumu, kültür şartları, bu şartların getirmiş olduğu yaşama biçimi sanatı tamamıyla etkilemiş ve yön vermiştir.

Orta Asya denilen uçsuz bucaksız bölge, Çin Seddi'nden Hazar Denizi'ne kadar uzanan topraklardır. Bitki örtüsü bozkırdır, ayrıca sert ve karasal iklime sahiptir. Burada yaşayan insanlar mecburen mevsim göçleri yapmaktadır ve yarı göçebe yaşamaktadır. Çobanlık ve avcılık vazgeçilmez geçim kaynağıdır [4].

Göçebe hayat olmasından dolayı kullanılan eşyalar taşınabilir boyutlarda olmuştur. Portatif çadırlar, toplanabilir yataklar kullanılırken mobilyacılığın gelişmesine ihtiyaç duyulmamıştır. Yaşama tarzlarının hayatı zorlaştırmasına rağmen Türkler sanattan ve ahşabı kullanmaktan, onu süslemekten ödün vermemişlerdir. Kullandıkları eşyalarda, kıyafetlerinde, çadırlarda, at koşum malzemelerinde sanatsal figürleri uygulamaktan geri kalmamışlardır. Ahşabı bir süs eşyası olarak her yerde kullanmışlardır. Bu süsleme sanatı; Türklerin kurduğu her imparatorlukta değişim göstermiş ve farklı ürünler ortaya koymuştur.

2.1.1. Kavimler zamanı ahşap sanatı

Türklerin devlet kurmadan önce, küçük topluluklar halinde yaşadıkları dönemdir. Türk kültürünün M.Ö.1700'lü yıllarda,Sibiry'a da başladığı tahmin edilmektedir. Bu kültürün insanları, savaşçı, avcı ve göçbedir.

Sibiry'a'dan Çin'e kadar uzanan topraklarda, atlı kültüre bağlı bir çok topluluk meydana gelmiştir [4].

Bu döneme ait birçok mezar ortaya çıkarılmıştır. Bu mezarlarda, insan yüzlü, oymalı komalar ile ok başları v.b. bulunmuştur. Süsleme olarak hayvan şekilleri kullanılmıştır. Hayvan figürleri üslubunun bu dönemde doğduğu ve Hun sanatında gelişmeye başladığı görülmektedir [4].

Örneğin, Türklerde ilk defa bu dönemde işlenmeye başlanan bir çok hayvan figürlerinin yanı sıra, kartal figürü, Selçuklu dönemine kadar uzanmış, Şekil ve tarz değişikliğiyle halen yapıldığı dönemin özelliklerini yansıtmaktadır.

Bozkırlarda kullanılan bütün eşyaların taşınabilecek boyda olmaları, göçebe topluluklar arasında bir dayanışma birliğinin kurulmasını sağlamıştır. Bu birlik Hun İmparatorluğunun ortaya çıkması ile daha da sağlamlaşmıştır (Şekil 1).



Şekil 2.1. Hun sanatı ahşap oyma ve deri sanatı (4)

2.1.2. Hunlar devrinde ahşap sanatı

Milattan önce birinci yüzyıl'da Çin'in kuzeyinde görülen Asya Hunları tarih sahnesinde ilk rol oynayan Türkler olarak kabul edilmektedir. Daha sonraları Avrupa'ya kadar ilerleyen Hunlar (434), Avrupa Hun İmparatorluğunu kurmuşlardır. Asya Hunları hakkında ilk tarihi kaynak M.Ö. 318 yılında Hunlarla Çinliler arasında yapılan bir anlaşmadır. M.Ö. I. yüzyıl ortalarında Çinlilerin entrikaları yüzünden Hun İmparatorluğu ikiye bölünmüş, bunlardan bir kısmı Çi-çi

idaresinde Talas ve Çu bölgesine yerleşmişlerdir ki Avrupa Hunlarının bunlardan geldiği tahmin edilmektedir. Diğer bir kısım Hunlar'da Kafkaslardan Hindistan'a kadar uzanan Ak Hun İmparatorluğunu kurmuşlar ve Türkçe konuşmaktaydılar [5].

Bu kadar geniş bir alana yayılmış olan Hunların gittikleri her yerde; kazılar sonucu eşya ve buzullar içinde binlerce yıl bozulmamış insan ve hayvan ölüleri bulunmuştur. Bu gün Rusya'nın himayesinde olan bu topraklardan çıkan eserler Leningrad Ermitage müzesinde saklanmaktadır.

Hareketli bir göçebe hayatına sahip olan Hun sanatı, çadır ve onu süsleyen eşya yani halı ve her cins kumaşlarla, at ve binici için gerekli koşum takımları ve kayışların madeni ve ahşap süsleri, madeni kaplar, elbise süsleri ve her çeşit ağaç işlemlerle oluşuyordu. Elbiselerde kullanılan ahşap süs eşyalarının üzerinde ince altınla kaplanmıştır [6].

At koşumlarının üzerindeki süslemeler arasında bir çok hayvan figürleri, tabiata yaklaşan ve onu keşfetme eğiliminden doğan bir anlayışla yapılmıştır [4].

At koşum takımlarını süsleyen ahşap kabartmalar, ağaçtan oyma heykeller, dekoratif sarkıntılar, ahşap oyma tekniği olan "eğri(mail) kesim" tekniği ile yapılmıştır. Bu yöntem, Hunlar'dan bu yana İslamî döneme kadar bütün Orta Asya'da Türk uyrukları arasında yaygınlaşmış ve yüzyıllarca uygulanmıştır.

Hun sanatında geyik figürünün özel bir önemi vardır. Avrasya'da bu dönemden kalma sayısız geyik figürleri bulunmuştur. Bunlar çadır orta direğinin üzerine, aynı zamanda tuğ ve sancak sopalarının ucuna takılmakta, totemik ve koruyucu anlam taşıdıkları anlaşılmaktadır. Bu anlayışın Selçuklulara hatta Osmanlılara kadar devam ettiği rahatlıkla gözlenmektedir.

Bir çok kemer süslemelerinde, hayvanlar teker teker ve sakın yada hareketli gruplar halinde görünürler. Aralarında birbirine girmiş gruplar çoğunluktadır. Bunlar arasında yırtıcı bir hayvanın bir başka hayvana saldırış sahnesi sık sık tekrarlanır [4].

Yaptıkları yenilikler; karşılıklı simetrik düzende hayvan figürlerinin yerleştirilmesi ile çok cazip örnekler ortaya çıkarmıştır. Figürlerin karşılıklı, simetrik düzende

yerleştirilmesi sanatçılar tarafından çok sevilmiş ve bu geleneğin zengin temaları donmuş kalıplar halinde birbirlerini yüzyıllarca takip etmişlerdir. Selçuklu döneminde bile bu anlayışla ahşap üzerine yapılmış sanat ürünlerine rastlarız.

Ayrıca; Hunların günlük kullandıkları eşyalarının üzerine deriden yada keçeden oyma figürler keserek applike etmeleri, kağıt oyma sanatının başlangıç noktası olmuştur [4].

2.1.3. Göktürkler devri ahşap sanatı

Hun imparatorluğunun yıkılmasından sonra, Hunların mirasçısı olarak yine aynı topraklarda 552’de Orhun nehri batısındaki yayla bölgesinde kurulmuş Büyük Türk imparatorluğu, devlet ve millet olarak Türk adını kullanan ilk büyük siyasi kuruluştur [5].

Orhun vadisinde bulunan dikili taş kitabeler Göktürkler zamanından kalmaktadır. Orhun Kitabelerinde, çok sayıda heykeller ve balballar (imparatorun mağlup ettiği düşman heykelleri) yapılarak Göktürkler devrinde dil ve edebiyat bakımından zengin ürünler ortaya çıkmıştır. Ancak ahşap işleme sanatı, Hunların bir devamı şeklindedir [4].

Göktürklerin yaptığı yenilik; ahşap veya taş heykelleri boyamak suretiyle daha estetik ve hoş bir görüntü sağlamışlardır. Kitabeler kırmızı ve siyah, ahşap heykellerin gözleri, burnu, bıyıkları, ağzı ve kulakları kahverengi ve sarı renkle belirtilmiştir [5].



Şekil 2.2. Hun sanatı boyama örneği (4)

2.2. İslamiyet Sonrası Türk Ahşap Sanatı

İslam dünyasında Türklerin ortaya çıkması IX. yy.' dan itibaren, Abbasiler zamanındadır. Türk sanatının, İslam sanatı üzerinde ilk etkileri o zaman görülmeye başlar. Saray ve evlerin alçı süslemelerinde eğri (yatık) kesim tekniğiyle yapılan dekorlar, Türk sanatının getirdiği ilk yeniliklerdendir. Türklerin İslam dinini kendi istekleri ile kabul edip, bu yeni din içinde tamamıyla orijinal ve o zamana kadar yarattıkları en büyük sanatı geliştirdikleri hareketi Asya'da kurdukları Türk devletleriyle başlamıştır. Bunların birincisi olan Karahanlılar zamanında ilk sağlam temeller atılmıştır. [5].

2.2.1. Karahanlılar devri ahşap sanatı

Karahanlılar, ilk İslam Türk devletidir. Önce Göktürlere bağlı iken 840 yılından sonra devlet kuran Korluk Türkleri bu adı almışlardır. IX. yy. ortalarından, XIII. yy. başlarına kadar (840-1212) hüküm sürmüşlerdir. Müslümanlığı ilk kabul eden Karahanlı hükümdarı Saltuk Buğra Han zamanında kitle halinde Müslüman olmaya başlamışlardır. Karahanlılar ülkesi hep batıya doğru genişlemiş, Büyük Selçuklu hakimiyetine kadar milli kültür rehberliğini onlar ellerinde tutmuşlardır [5].

Türklerde ilk cami, türbe, kervansaray v.b. yapılar Karahanlılar zamanında inşa edilmiştir. İlk eserler kerpiçten ve alçı süslemelerle yapılmıştır. İlerleyen zamanlarda tuğla işçiliği ve tuğlalarla yapılan dekoratif süslemeler önem kazanmıştır.

Karahanlılar zamanında; ahşaba fazla ilgi ve önem gösterilmemiştir. Bunun en önemli sebebini iklim ve doğa şartlarının olumsuzluğu teşkil etmektedir. Ancak buna rağmen ilk geometrik desenli ahşap yapılar bu dönemde görülmektedir [5].

Karahanlıların ahşap sanatı; eskiden gelen Asya göçebe sanatı ile İslam sanatının sentezi biçimindedir.

2.2.2. Gazneliler devri ahşap sanatı

Gazneliler, Karahanlılarla hemen hemen aynı dönemde hüküm sürmüşlerdir (963-1186). Gazne şehri başkent olmak üzere Afganistan ve Kuzey Hindistan'a hakim olmuş bir devlettir. Gazneliler'de gelişen Türk sanatı, Büyük Selçuklu sanatına temel oluşturmuştur. Gazneli yapıtlarında, Uygur fresklerine benzer nitelikteki freskler geniş yer tutar. Gazneliler, ahşap işlemler ve mimaride kullanılan ahşap direkler için gerekli olan ağaçları Hindistan'dan getirmişlerdir [5].

Ahşap işlemlerde; insan figürleri arasında palmet, Rumi ve lotus gibi figürlerin yanı sıra küfi ve nasih yazı kabartmaları büyük bir ustalıkla işlenmiştir [7].

Gazneliler döneminde yapılan ahşap oymalar fazla derin tutulmamıştır. Gazne şehrinin 2 km. doğusunda Ravza'da bulunan Sultan Mahmut türbesinin sandal ağacından zengin süslemeli kapı kanatları bugün Hindistan'da, Delhi müzesindedir [5].

Buradaki kakmalı yıldız levhalar dikkat çekmektedir. bu yıldızlar içerisinde bükülen ve eğrilen filiz kıvrım şeritleri işlenmiştir [6].

2.3. Selçuklular Devri Ahşap Sanatı

Asıl konumuz olan Anadolu Selçuklularının atası Büyük Selçuklu imparatorluğu XI. ve XII. yüzyıllarda İran, Horasan, Harezm, Irak ve Suriye'de egemen olmuştur [8].

Büyük Selçuklular, erken İslam sanatındaki gelişmeyi doğu sanat çevrelerinin zengin malzemesini özümleyerek hızlandırmışlardır. Mimarlıkta oldukça ileri düzeye çıkan

Büyük Selçuklulardan günümüze kadar ulaşan birçok cami, medrese, mezar anıtı v.b. yapıtların çoğunluğu bugün İran sınırları içerisinde.

Büyük Selçuklular, Orta Asya'da yeşeren Türk kültür ve sanatını bir taşıyıcı olarak muhafaza etmiş Anadolu'ya, Anadolu Selçuklularına bırakmışlardır.

Anadolu'nun XI. yüzyılın sonlarında fethine başlanmasından XIV. yüzyıl başına kadar uzanan dönemde Anadolu Selçuklu devleti hüküm sürmüştür. Selçuklular ülkenin Türklerin elinde bulunan tüm yörelerine egemen olmadığı gibi, sınırları da sürekli bir değişkenlik göstermiştir. Örneğin, önceleri Danişmentoğlu, Saltukoğlu, Mengücekoğlu ve Artukoğlu devletleri gibi siyasi birimler Anadolu'yu Selçuklularla birlikte paylaşmaktaydılar. XIII. yüzyıl içinde Artukoğulları'nın dışında bunlar ortadan kalkmıştır. Bu sebeple, bu döneme kadar Anadolu'da tam bir Selçuklu siyasal sanatından söz etmek mümkündür [8].

Selçuklulardan günümüze ulaşan nadide eserler özellikler açısından ilgi çekmektedir. Bu eserlerin bir kısmı dönemin beğenisini yansıtmakta ve Asya gelenekleri ile Doğu kültüründen Batı kültürüne geçişi göstermektedir. Bitkisel ve geometrik bezemelerle süslenmiş olan bazı eserler ise; yeni kabul edilen İslam dininin etkisiyle gelişen yumuşak bir üslup içermektedir.

Selçuklulardan kalan eşyalar arasında; testi, tabak, çanak, vazo, ibrik, tas, yağ kandili gibi seramikler; lamba, kandil zarfı, çanak, kapı tokmağı, şamdan, davul, madeni plakalar gibi madeni örnekler; rahle, kürsü, mihrap, minber, minber kapısı, kapı ve pencere kanatları gibi ahşap örnekleri; mimariyi bezemede kullanılan çivi ve taş işçiliği dışında minyatürlerle bezenmiş el yazmaları hayat standardını sergileyen, ilgi çeken yansımalarıdır [2].

Bu örnekler bitki, insan, hayvan motifleri yanı sıra geometrik yazı motifleri veya bordürleri ile bezenmiştir. Palmet, Rumi birbirini izleyen hayvan figürleri gibi konular, bitkiler ve figürlerle yapılan süslemelere örnek olarak verilebilir. Karışık konulara ise çift başlı kartal, kavgacı, cenkçi çift başlı hayvanlar, bir eli belinde bir elinde kadeh tutan, bağdaş kurmuş insan figürleri, atlı sülvariler v.b. gibi temalar örnek olarak gösterilebilir [2].

Selçuklular döneminin sonlarına doğru İslam dininin etkisiyle; insan ve hayvan figürleri konuları giderek kaybolduğu ve yerini çiçek ve yaprak biçimlerine bıraktığı görülür.

Bu döneme ait olan parçalar az ve değerlidir; çünkü bunlar Asyalı Türk özelliklerinin, Anadolu, Hristiyan ve İslam kültürlerinin etkisiyle değişmeye başladığını gösteren kanıtlardır. Bu eserlerde Asya sanatının yeniden kıpırdandığı ancak güçlü İslam sanatına yenik düştüğü görülür. Aynı zamanda bu dönemin eserleri Osmanlı sanatına zemin hazırlaması bakımından ayrı bir önem taşır.

Selçuklular ağaç işçiliğine büyük önem göstermiş, yapıları süsleyen mimari elemanların yanı sıra minber, kürsü, rahle ve çekmece gibi birçok ahşap eser meydana getirmişlerdir.

Abanoz, ceviz, elma, armut, sedir, gül ağacı, çam vb. gibi ağaçlar üzerinde oyma, kakma, boyama, çakma (Kündekârî) ve çatma (kafes işi) gibi tekniklerle bezenmiş ahşap örnekleri, Selçuklu döneminde bu alanda üstün bir düzeye ulaştığını ortaya koymaktadır [2].

Düz satırlı derin oyma, yuvarlak satırlı derin oyma, eğri kesim, şebekeli oyma (ajur) gibi oyma teknikleriyle süslenmiş parçalar; düz satırlı kakma ve kabartmalı kakma gibi kakma tekniği ile dekore edilmiş örnekler; düz yüzeyli boyama, kabartmalı yüzeyli boyama gibi boyama teknikleri ve Kündekârî, taklit Kündekârî gibi çakma teknikleriyle yapılmış eserler her tekniğin zengin bir çeşitliliği bulunduğuna işaret etmektedir [2].

Bıçak, zeminden yüzeye doğru dik tutularak çalışan düz satırlı derin oyma; bıçak kullanılarak serbest el hareketleriyle uygulanan ve yüzeyin yuvarlak olmasına özen gösterilen yuvarlak satırlı derin oyma; yüzey daha derin oyularak zeminin belli parçaları çıkarılarak yapılan dantel görünümü veren şebekeli derin oyma (ajur) ile bezenmiş parçalar ustaların el maharetini sergilemektedir [2].

Ustaların başarı gösterdikleri, temelde oymaya dayanan, başka bir teknik; yüzeye çizilen desenin oyulan yuvaları içine, başka bir ağaç parçası yapıştırılan düz veya kabartma olarak yapılan “kakma” tekniğidir.

İlgi çeken diğer bir teknik ise boyamadır. Bu teknikte düz yüzeyler oyularak çıkarılmış desenler üzerine boyamalar yapılmaktadır. Kırmızı, koyu mavi, beyaz, sarı gibi tabii boyalarla yapılan bu süslemelere zaman zaman yaldızın da katıldığı görülmektedir. Dönemin tipik tekniği Kündekârî olarak isimlendirilen çakma tekniğidir. Bu tekniği geniş bir şekilde incelemek gerekir [2].

2.3.1. Selçuklu dönemi

Bu zaman diliminden günümüze ulaşan parçalar sayıca çok olmakla birlikte gösterdikleri özellikler açısından ilgi çekmektedir. Bu parçaların bir grubu yenilikler dışında dönemin beğeni biçimini yansıtmakta ve Asya gelenekleriyle beslenmiş tadıyla doğu kültüründen batı kültürüne geçiş göstermektedir. Bitkisel ve geometrik bezemelerle süslenmiş olan bir grubu ise; yeni kabul edilen İslam dininin etkisiyle gelişen yumuşak bir üsluba işaret etmektedir [2].

Bu örnekler bitki, insan, hayvan motifleri yanı sıra geometrik yazı motifleri veya bordürleri ile bezenmiştir. Palmet, Rumi, birbirlerini izleyen hayvan formları gibi konular, bitkiler ve figürlerle yapılan süslemelere örnek olarak verilebilir. Karışık konulara ise çift başlı kartal, kavgacı, cenkçi çift başlı hayvanlar, bir eli belinde kadeh tutan bağdaş kurmuş insan figürleri, atlı süvariler v.b. gibi temalar örnek olarak gösterilebilir. Saray hayatı, av sahneleri gibi konular ise zengin repertuara sahip olan ikonografik konular arasında sayılabilir. Üçgen, çokgen gibi geometrik birimler yanı sıra yazı, çiçekli kufi, konuşan kufi gibi çeşitlendirmeleriyle, geometrik ve yazılı bezemeler için belirtilebilir. Kompozisyonlar ve birden fazla motiften oluşan kompozisyonlar biçiminde iki ana başlık altında kümelenebilir. Birinci grupta şekil etkisi ağır basan desen özelliklerine sahip motifler kullanılmıştır. İkinci grupta ise düzgün sıralamalar, atlamalı sıralamalar biçiminde dizilmiş motifler, ya bütün yüzeyi bezeyen birimler olarak veya kullanılan malzemenin bir ile bir kaç noktasına bordür biçiminde yerleştirilmiş birimler olarak kullanılmıştır [2].

2.3.2. Selçuklu dönemi ağaç işçiliği

Dönemin tipik tekniği Kündekârî olarak isimlendirilen çatma tekniğidir. Çatma tekniğinin hakiki ve taklit olmak üzere başlıca iki türü vardır'' Hakiki Kündekârîde sekizgen, baklava ve yıldız biçiminde olan, içi arabesk kabartmalı ahşap parçalarla bunları birbirine bağlayan oluklu ahşap kunişler iç içe geçerek bağlanmıştır. Bu parçaları birbirine tutturmak için çivi veya tutkal kullanılmamıştır. Parçalar geçme olduğunda kuruyup daralması halinde ayrılmalara, yarıklar oluşmaz. Sağlamlığını arttırmak için Kündekârî satırların altında ahşap bir iskelet bulunur. Bu teknikle yapılmış başarılı çalışmalar arasında İstanbul Türk İslam Eserler Müzesi'nde bulunan 246 envanter numaralı, Konya Alaaddin Camii minberinin kapı kanadının, aynı caminin 1155 tarihli Ahlatlı Megin Berti'nin eseri olan minberi, Siirt Ulu Cami'nin 1191 tarihli, Abdullah Fettan Bin Hacı İsmail'in eseri olan minberi ve Divriği Ulu Cami'nin 1241 tarihli, Ahmet Bin İbrahim Tiflis'linin eseri olan minberi v.b. fark edilen parçalardır. Bu arada bir grup sanduka da kayda değerdir [2].

Bu tekniğin bir diğeri taklit Kündekârîdir. Görünüşte hakiki Kündekârîden güç ayrılan bu teknikte Sekizgen yıldız ve baklavalarda (ahşap bloklar yekpare olduğu için) çivi yoktur, aradaki çitaller çiviyle tutturulmuştur. Ahşap blokların kuruyup küçülmesi halinde panoların arasında boydan boya ayrıklar görülür. Tamamen çakma ve yapıştırma Kündekârî taklit grubu, daha az ustalık isteyen örneklerini sunar. Bu işçilikte, ahşap blokların üzerine sekizgenler, baklavalara ve geometrik kafesi meydana getiren ahşap kunişler çakılmıştır. Tamamen kabartmalı Kündekârîde sekizgenler, yıldızlar, baklava dilimleri ve aralarındaki kafes aynı bloğun kabartması halindedir. Bu tip malzemede ahşabın kurumasa ile çeşitli yönlerde yarılmalar olabilir [9].

Bu dönemden kalan parçalar arasında Berlin Staatliche Müzesi'nde bulunan, üzerinde Abd-al-Vahid İbn Süleyman ismi yer alan rahle, Selçuklu Döneminde Ağaç oyma ustalarına verilen önemi belgelemektedir. Bu tekniklerin yanı sıra çakma "kafes tekniği" ustaların konstrüksiyon çalışmalarını göstermesi açısından ilgi çekmektedir.'' Ahşap kunişlerin geometrik üçgenler, yıldızlar v.b. meydana getirecek

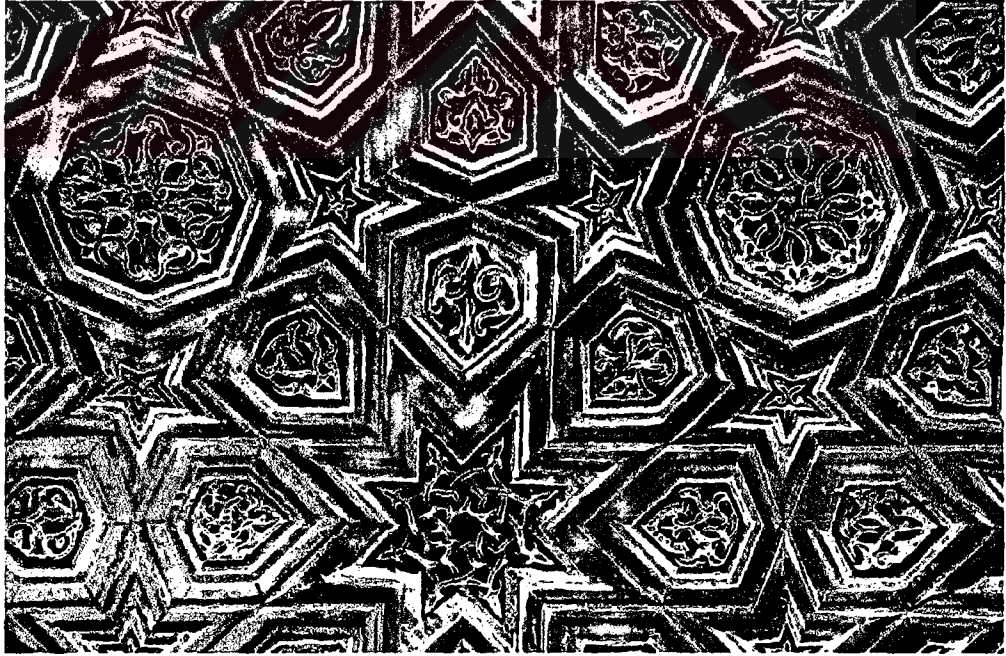
Şekilde bir araya çakılması ile elde edilen bu teknikle yapılmış minber korkulukları’’ gözden kaçmamaktadır [2].

2.3.3. Selçuklu dönemine ait gerçek ve taklit künde-kari tekniği

2.3.3.1. Selçuklu dönemine ait gerçek künde-kârî örnekleri

Konya Aladdin Camii: Konya’da XII . yy ortalarında yapılmıştır. Bilinen en eski Selçuklu cami olan Aladdin Camii, sonraki tamir ve değişikliklerle zamanımıza kadar gelmiştir. Camideki tek orijinal eser, abanoz ağacından hakiki Künde-kârî tekniği ile yapılmış minberdir.

Bu minberin kapısının aynalık kısmında güzel bir küfi ile, Sultan Mesud’un mütevazi kitabesi, kapının söve boşluklarında çukur bir silme içinde Selçuklu nesihî ile uzun kitabede, Kılıç Arslan Bin Mesud olarak II. Kılıç Arslan’ın adı yazılıdır. Taht kısmının sol cephesindeki kitabe ise “Amele Üstet Mengiberti el Hac el Ahlati “ olarak, Ahlatlı Mengiberti ustanın adı ile 1155 yılını göstermektedir [5].



Şekil 2.3. Konya Alaaddin Camii (1151) [21].

Malatya Ulu Camii: 1247 yılında yapılmış olan camiinin minberi hakiki Kündekârî tekniği ile bezenmiştir.

2.3.3.2. Yapıştırma ve kabartma (rölyef) kündekârî

Siirt Ulu Camii: Bu camii Irak Selçukluları tarafından yapılmış ve 1129 yılında tamir edilmiş, zamanla caminin planı değiştirilerek genişletilmiştir [5].

Camii minberinin de yine bu restorasyon tarihinde (1129) yapıldığı sanılmaktadır. Minber yapıştırma ve rölyefli Kündekârî tekniği ile yapılmış olup, 12 kollu yıldızla süslenmiştir.

Ankara Kızılbaş Camii: 13. yüzyılda camii minberi çakma ve kabartma tekniği ile yapılmıştır [5].

Çorum Ulu Camii: 1306 yılında yapılmış olan camii minberinde çakma ve kabartma tekniği uygulanmıştır. Epeyce tamir görmüş, yer yer zevksizce boyanmış olmakla beraber camii mihrabının orijinal şekli ve anıtsal kuvveti kaybolmamıştır [5].

Ankara Aslanhane Cami: 1289 yılında yapılmış olan cami, ahşap direklidir. Bu tip ahşap direkli camiler, ilk kez Gazneliler tarafından uygulanmıştır [5].

2.3.4. Kabartma (rölyef) kündekârî

Konya Beyhekim Mescidi: XIII. yy sonlarında yapılmıştır. Mescidin kapı kanatlarında kabartma Kündekârî tekniği kullanılmıştır. Zengin detaylı, bitkisel süslemelerle Selçuklu şaheseri olan mescit mihrabı, halen Berlin Müzesinde bulunmaktadır.

Ayaş Ulu Camii: Bu camii kapılarında kabartma Kündekârî tekniği uygulanmıştır.

Afyon Ulu Camii: Cami 1272 'de yapılmış olup, tamir kitabesine göre 1341'de onarılmıştır. Camide ağaçtan oyma iri mukarnas başlıklı kırk ağaç direk, insana sükunet veren rahat bir mekan etkisi uyandırmaktadır. Kiriş kaplamaları, Ahşap ve mukarnas başlıklar kalem işleri ile süslüdür. Caminin en zengin süslemelerini, geometrik geçmeler halinde bir arada toplayan minber, bugün yağlı boya ile

boyanmış olmakla beraber, Selçuklu ağaç işlerinin güzel örnekleri arasında yer alır [5].

2.4. Beylikler Dönemi Ahşap Sanatı ve Kündekari Örnekleri

Anadolu Selçuklu devleti, 1243 yılında Moğol istilasına uğramış, gücünü kaybetmiştir. 1308'de yıkılan Selçuklu devleti yerini beyliklere bırakmıştır. Sınırlara yerleşmiş olan Türkmenler, Selçuklulardan sonra birer birer bağımsızlıklarını ilan etmeye başladılar. Böylece kurulan yirmiden fazla beylik arasında Ermenek, Karaman ve Konya'da Karamanoğulları, Kütahya'da Germiyanogulları, Eğirdir'de Hamidoğulları, Beyşehir'de Eşrefogulları, Muğla, Peçin, Milas'ta Menteşeliler, Kastamonu ve Sinop'ta Candaroğulları, Birgi ve Selçuk'ta Aydınoğulları, Manisa'da Saruhanlılar, Maraş, Elbistan'da Dulkadiroğulları, Adana'da Ramazanoğulları, Söğüt, Bursa ve İznik'te Osmanlılar vardı. Bunlardan her biri kendini Selçuklu Devleti'nin mirasçısı gibi görüyorlardı[10].

1335 yılında İlhanlı İmparatorluğu parçalanmış, onların Anadolu valisi, Eretna, Sivas ve Kayseri merkez olmak üzere bağımsızlığını ilan etmiştir. Sonra batıda Osmanlı, Orta Anadolu'da Karamanoğulları, güneyde Dulkadiroğulları, kuzeyde Candaroğulları, doğuda Akkoyunlu ve Karakoyunlu devletleri meydana gelmiştir [10].

Selçuklu devleti yıkıldıktan sonra kurulan beylikler ve onlara ait Kündekârî tekniğinin kullanıldığı örnekleri şunlardır:

Aksaray Ulu Camii (1431) minberi Kündekârî tekniğiyle yapılmıştır. Ancak bu minber Selçuklu yapımıdır. Kılıç Arslan'ın harap olan camiinden buraya getirilmiştir.



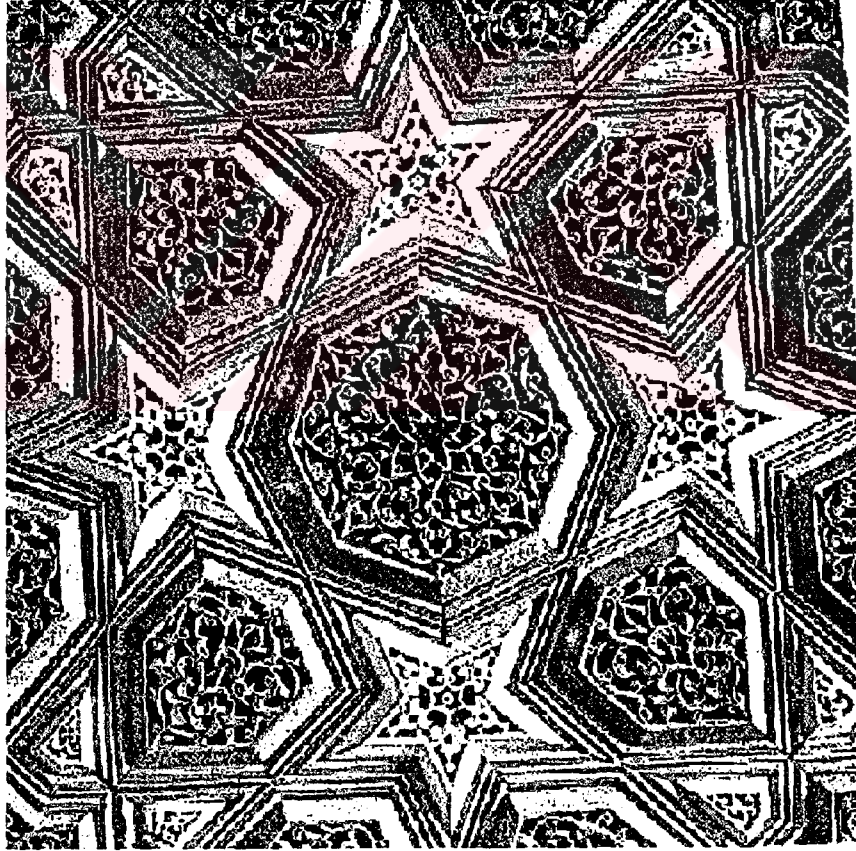
Şekil 2.4. Aksaray Ulu Camii [11]

Candaroğulları Beyliği: Alaaddin Keykubat zamanında fethedilen Kastamonu'ya vali olan Şemseddin Candar, Selçuklunun yıkılmasından sonra kendi beyliğini kurmuştur (1392-1439) [10].

Kastamonu'da Candaroğlu Mahmut Bey veya İbn Neccar Camii olarak tanınan camiinin kapıları çakma ve kabartma Kündekârî tekniğiyle yapılmıştır. Salbekli şemse kompozisyonuyla meşe ağacından zengin işlemeli kapı kanatları, pervazın yukarı tarafındaki usta adına göre 1356 yılında Ankaralı Mahmud oğlu Nakkaş Abdullah tarafından yapılmış olup bugün Kastamonu Müzesine kaldırılmıştır [10].

Saruhanlılar Beyliği: Merkezi Manisa olan beyliğin kurucusu Saruhanlılar tarafından yapılan Manisa Ulu Camii'nin minberi hakiki Kündekârî tekniği ile bezenmiştir. Çeşitli ayet ve kitabelerle abanoz ağacından ince detaylı zengin süslemeli minber, Antepli Mehmet Bin Abdülaziz İbn El-Dikki'nin eseridir. Aynı usta, bundan 24 yıl sonra, daha gelişmiş bir üslupla, Yıldırım Beyazid için Bursa Ulu Camii'nin şahane minberini yapmıştır [10].

Aydınoğulları Beyliği: Merkezler Selçuk olan Aydınoğulları, İzmir ve Aydın bölgesine yerleşmişlerdir. Aydınoğlu Mehmed Bey'in Birgi'deki Ulu Camii tamamen Selçuklu geleneklerini yansıtmaktadır [10].



Şekil 2.5. Birgi Ulu Camii minber detayı [24]

Ceviz ağacından, hakiki Kündekârî tekniği ile yapılmış şahane minberde Selçuklu geleneklerini devam ettirmektedir. Kitabesine göre camiden sekiz yıl sonra 1320'de

Muzafferiddin Bin Abdülvahid ustanın eseridir. Çok ince detaylı kıvrık dallar, Rumi ve palmetler, geometrik yıldız geçmelerden örneklerle işlenmiştir. Aynı ustanın eseri olan çift pencere kapaklarında da değişen örneklerle ince detaylı süslemeler görülmektedir [10].

Eretnalılar: Uygur Türklerindendirler. Orta Anadolu'da kurulmuştur. Niğde'de Sungur Bey tarafından 1335'te yaptırılan camiinin bugünkü ismi Dışarı Camii'dir. Camii üzerinde çift başlı kartal, geyik, gibi hayvan figürleri vardır. Camii minberi çakma ve yapıştırma Kündekârî tekniği ile yapılmıştır. Halen Niğde Dışarı Camiinde bulunan minberin kitabesinde Ebu Said Bahadır Han ile yapan usta Hoca Ebubekir'in ve Sungur Bey'in adları yazılıdır, tarih yoktur. Küçük sedef kakmalı, sade bir minberdir. Selçuklulardan farklı yeni bir üslubun doğuşu kendini belli etmektedir [10].

Türk sanat tarihinde 1308 de başlayıp 1453'te İstanbul'un fethi ile son bulan bu dönem Beylikler Dönemi olarak isimlendirilir. Bu beylikler arasında Osmanoğulları, Artukoğulları, Karamanoğulları, önemli beyliklerdir. Haçlı seferleri, Moğol istilası ve iç savaşların sebep olduğu zarar ziyanın yanı sıra yapılan araştırmaların azlığı, bu güne kadar Beylikler Dönemi örneklerinin kesin çizgilerle ayrılmasına imkan sağlayamamaktadır [2].

Kalan parçaların azlığına rağmen, bu döneme ait özellikler gösteren örnekler değerlidir. Çünkü bunlar bir açıdan Asyalı Türk özelliklerinin Anadolu, Hristiyan ve İslam kültürlerinin etkisiyle değişmeye başladığını; diğer açıda ise Timur aracılığı ile Asyalı akrabalarından olan yeni adıyla unutulmaya yüz tutmuş bazı kültürel özelliklerin tazelendiğini göstermektedir. Aynı zamanda Osmanlı Sanatı geçiş dönemi olan bu dönemin eserleri: Türk, Hristiyan, İslam, Anadolu-Avrupa-Asya tekniklerinin sentezlerini, Türklerin bazı geleneksel özelliklerini devam ettiren beğenisiyle yepyeni bir form içinde sunulduğu eserler olması açısından da önemlidir [2].

Seçilen konular arasında şakayık, zambak, krizantem, kıvrık dal ve yaprak gibi somut konular; geometrik biçimler ve kaligrafi gibi bitkisel bir zemin üzerine

yerleştirilmiş, soyut konular ilgi çekmektedir. Bu arada bir grubun örneğin pul motifleriyle bezenmiş olduğu gözden kaçmamaktadır [2].

İnsan ve hayvan figürlü konuların minyatürler ve halılar dışında giderek kaybolduğu ve yerini çiçek ve yaprak biçimlerine bıraktığı görülmektedir. Az sayıda örneği bulunan, bitkisel bezemeli zemine iliştirilmiş yazılı bezeme ile yapılan süslemelerden oluşan bir grupta doğaya yaklaşım gösteren natüralist bitkiler fark edilmektedir [10]. İslam dünyasında genellikle az ve pahalı olan ahşap daha fazla ormana sahip olan Anadolu'da boldur. Ahşap işçiliği Selçuklu devrinden başlayarak eserlerde önemli yer tutar. Beylikler devri ahşap işçiliğinde bazı ayrıntılar dışında büyük ölçüde Selçuklu ahşap teknikleri geleneği sürdürülür. Ahşap çeşitli yapıların pencere ve kapı kanatlarında, korkuluklarında, şebekelerde, cami minberlerinde, kürsülerde, sanduka ve rahlelerde kullanıldığı gibi "ahşap direkli camiler" olarak isimlendirdiğimiz camilerin sütun, sütun başlığı konsol ve kirişlerinde de geniş uygulama alanı bulur. Anadolu'da özellikle ceviz, elma, armut, sedir, abanoz ve gül ağacı kullanılmıştır [9].

Değerli ahşap malzemeye sahip yapıların dışında, Ankara Etnografya, İstanbul Türk ve İslam eserleri ve Topkapı Sarayı, Konya İnce Minareli Medrese ve Doğu Berlin Devlet müzelerinde ahşap eserler sergilenmektedir [9].

Camilerde özellikle ahşap minberlerin büyük bir özenle işlendiği görülmektedir. Beylikler devri minberlerinin yan aynalıklarında Selçuklu devrinden beri Anadolu'da uygulanmaya başlanan Kündekârî tekniğinin çok başarılı uygulamalarını buluruz. Bir çatma tekniği olan Kündekârî'de sekizgen, baklava ve yıldız şeklinde olan Rumî kabartmalı ahşap parçalarla, bunları oluk gibi birbirine bağlayan ahşap kirişler iç içe geçerek bağlanmıştır. Bu parçaları birbirine tutturmak için çivi veya tutkal kullanılmamıştır. Parçalar geçme olduğundan, ahşabın kurumasiyla ayrılmalar, yarıklar olmaz. Geçme Kündekârîde sathın arkasında minberleri sağlamlaştıran ahşap bir iskelet bulunur. Bursa Ulu Camii (1399) minberi Selçuklu geleneğini sürdüren Kündekârî işçiliğine sahip minberlerdendir [9].

Tamamen çakma ve yapıştırma Kündekârî taklit grubunda daha kaba ve az ustalık isteyen örnektir. Bu işçilikte ahşap bloklar üzerine geometrik bloklar ve geometrik kafesi meydana getiren kordonlu çıtalar çakılmıştır. Ahşap blokların kuruyup küçülmesiyle blokların arasında ayırklar görülür. Çoğu kez de yapıştırılan parçalar düşer [9].

Taklidi kündekârîde tamamen kabartma ahşap örneklerde vardır. Özellikle pencere kepengi, kapı ve minber kapılarında kullanılmışlardır. Bu örneklerde geometrik kafes ile arabeskli iç dolgular belirli bir düzey ayırımı göstermez. Birgi Ulu Camii (1322) pencere kanatlarında, Ayaş Ulu Camii minberinde (XIV. yy.) bu tarz süsleme görürüz. Beylikler devri kapı, pencere kanadı ve rahlelerinde en yaygın teknik oyma veya kabartma olarak adlandırdığımız işçiliktir. Oyma ve kabartma işçiliğinde ahşap satırların düz veya yuvarlak olduğunu görürüz. Düz satırlı olanlarda oymalar satırtan derine inerek yapılır [9].

Ahşap örneklerin kayıt sistemlerinde görülen ilerleme, bazı geçmelerde karşılaşılan zıvana sistemi, demir çivilerle yapılan perçinlemeler dönemin fark edilen konstrüksiyon özellikleridir. Süsleme açısından ise desenin ahşaba transferinde uygulanan metot ilgi çekmektedir. Bu döneme ait olduğu düşünülen İslam Eserleri Müzesi'nde yer alan Ahmet Bin Mesut sandukasını yatay kuşaklarını birinin üstündeki bordürün deseni belirlenmiş ancak oyulmamış ünitesi, bu metot konusunda bizleri aydınlatmaktadır. Bu ünite, uç kısmı oyuklu oyma kalemi ile iz bırakılarak desen tekrarlanmıştır [5].

Uygulanan teknikler arasında oymanın beğeni kazandığı görülmektedir. Selçuklu Dönemi'ne kıyasla büyük bir gelişme gösteren derin oyma tekniğiyle yapılmış, dantel gibi işlenmiş XIV. yüzyıldan kaldığı düşünülen, Sadrettin Konevi Camii ahşap pencere kanatları, XV. yüzyıldan kalan Bursa Yeşil Camii ahşap pencere kanatları ve Konya Karaman İmaret Camii kapı kanatları göz kamaştırmaktadır [5].

Yuvarlak satırlı derin oymalar daha yaygındır. Bu tarz işçilik özellikle kitabelerde, yazı motiflerinde, bitkisel desenlerde uygulanmıştır. Ankara Karanlık Mescit (XIV. yüzyıl sonu), Karaca Bey Camii (1440), Kastamonu Kasabaköy Mahmut Bey ve İbn

Neccar Camilerinde (1356) bu teknikle uygulanan kapılar görünür. Bilgi Ulu Caminin (1322) pencere kanatları birçok pencere kepenginde farklı kullanılan kompozisyonlar en başarılı örnekleri verir [9].

Selçuklu Devrinde ilk örneklerini gördüğümüz ahşap direkli camiler Beylikler devrinde özellikle daha küçük mescitler halinde bol olarak yapılmıştır. Ankara, Kastamonu, Konya , Beyşehir ve civarında çeşitli örneklerini buluruz. Ahşap tavan girişleri profilli yastıklar, Konsollar, bazılarında stalaktitli sütun başlıkları bu yapıların özelliğidir. Kalıntılardan bu eserlerin eskiden ahşap üzerine kalem işi boyama kırmızı, mavi, sarı, beyaz, renklerde bitkisel ve geometrik desenlerde süslendiği anlaşılmaktadır. 14-15. yüzyıl Ankara Örtmeli, Geneği, Hacı İvaz, Sabuni, Eyyubi, Poyracı, Molla Büyük mescitleri buna örnektir.

Kastamonu Kasaba köyü Candaroğlu Mahmut Bey Camii zengin boyamalarıyla devrin en ilginç ahşap direkli eseridir [9].

Oyma veya Kündekârî tekniğiyle tasarlanmış küçük veya büyük boyutlu tablalar çevresine yerleştirilen, kınışlı çıtalarla profilli çerçeveler dönem için tipiktir [10].

Bu arada bir grup örnekte kakma tekniğinin kullanıldığı görülmektedir. Ürgüp Damsa köyü Taşhun Paşa cami'sinden Ankara Etnografya Müzesi'ne nakledilen minber kapısı ve Ankara Hacı Bayram Camii pencere kanatları başarılı uygulamalardır. Zaman zaman yaldızında katıldığı boyamalarda ustaca kullanılan fırça darbeleri görülmektedir. Bir grup örnek Kündekârî ve boyama tekniklerinin beraber kullanılmasıyla ayırt edilmektedir. Profilli çıtalarla çerçevelenen oyma yerine boyama ile süslenmiş göbekler bir yenilik gözüyle bakılabilir [2].

Boyalı parçalar arasında Türk İslam Eserleri Müzesi'nde bulunan 245 envanter numaralı minber yan kanadı, boyalı Kündekârî tekniğinin uygulandığı ilginç bir örnektir. Mevlana Müzesi'ndeki 328 envanter numaralı dolap ise iki yüzünün gözlenebileceği kapaklarındaki Kündekârî çalışmasıyla kayda değer [2].

Kuşkusuz dönemin en ilginç tekniği kafes işi Kündekârî olarak isimlendirilebilecek uygulamadır. Mevlana'nın sandukasını kuşatan saçaklar üzerine beliren bu teknikte

zemini oluşturan kafes işi ile çalışılmış çıtaların içine objenin arka yüzünden oluklu çıtalar geçirilerek monte edilmiştir. Böylece saçakların ön yüzünde kufi yazı biçiminde görülen oluklu yazı biçiminde görülen oluklu çıtalar objenin arka yüzünde kafes işi pano yada tablaların bir kısmına monte edilmiş, bir kısmının ise içine geçirilmiştir [2].

Yıkılmış olan Beyler Camiinin minberi olup sonradan Hamit Camiine getirilmiştir. 1301-1302 yılında Muzafferüddin Beyler Çelebi tarafından yaptırılmıştır. Önemli bezemesi korkuluktadır. Şebekeyi andıran kasetler girift geometrik desenli olup çevrelerini dini konulu yazılardan bir friz dolaşır. Minberin diğer kısımları basit geometrik süslemedir [5].

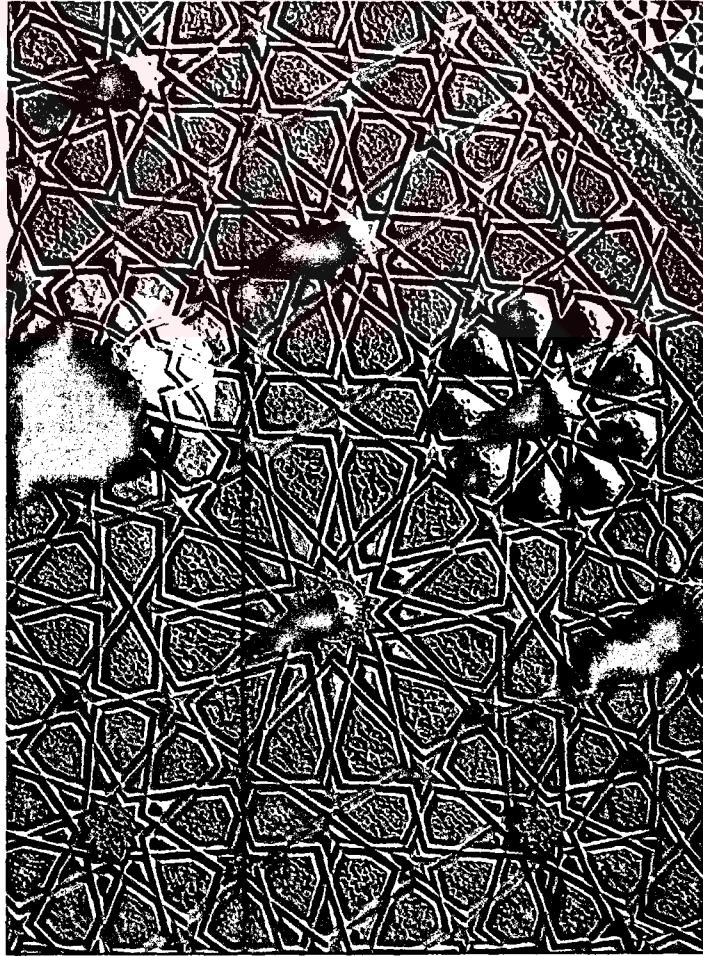


Şekil 2.6. Manisa Ulu Camii (1376)

XIV. yy. Manisa Ulu Camii Minberi 1376 tarihli Saruhanlı eseridir. İlyas oğlu İshak Çelebi emriyle yapılmıştır. İki ustanın adları kitabelerde belirtilmiştir: Antepî Daki

oğlu Abdülaziz oğlu Hacı Mehmet ve Fakih Yusuf Abanoz ağacından hakiki Kündekârî tekniğindedir. Geometrik ve Rumili süsleme hakimdir. Yan aynalıktaki yıldızlı geometrik süsleme, kapı kemerinde zengi düğümü motifi ve serbest kıvrık dallı girift süsleme dikkati çeker. Yazılar kıvrık dallı bir zemin üzerinde yer almıştır. Bu kısımlar yuvarlak sırtlı derin oymadır [10].

Bursa Ulu Camii 1399 yılında Sultan Yıldırım Bayezid'in emriyle yapılmıştır. Ustası Antepli Daki oğlu Abdulaziz oğlu Hacı Mehmet'tir. Bu, daha önce Manisa Ulu Camii minberini de yapan ustadır. Minberin genel tertibinde benzerlik vardır. Ancak aradan geçen yıllarla sanatçının daha olgun bir üsluba, daha ince işçiliğe sahip olduğu görülür. Yan aynalıktaki geometrik süslemede yıldızların ortaları kabara şeklindedir. Hakiki Kündekârî tekniğindedir. Defalarca boyanarak süslemesinin detayları kaybolmuştur [10].



Şekil 2.7. Bursa Ulu Camii minber detayı (1399) [26]

2.5. Osmanlı Dönemi

Osmanlı İmparatorluğu ilerledikçe farklı kültürlerle bağdaşmış ve Türk estetik anlayışına yepyeni bir tarz kazandırmıştır. Böylece Türk kültüründe Klasik Dönem olarak bilinen dönem başlamıştır [2].

XVII. yüzyılda Kanuni Sultan Süleyman, Osmanlı sanatçılarının eski teknikleri beğenip koruması yanı sıra yeni tekniklerin ve yeni biçimleri yaratmasına olanak sağladı, sanatı sanatçıyı destekledi, ustalar bir yandan yeni üsluplara yönelirken; bir yandan geleneksel olarak nitelendirilebilecek üslupla çalışmalarını sürdürdüler. XVII. yüzyılın parçaları iki ana başlık altında toplanabilir. Geleneksel parçalar ve batı parçalar, birincisinde, klasik dönem özellikleri devam ederken; ikincisinde yeni beğeniye işaret eden biçim, renk, kompozisyon ve teknikler görülmektedir. Bu dönemde Avrupa etkisi ile yapılanlar ilgi çekmektedir. Çünkü bu örneklerle düşünce batı, biçim doğudur [2].

XVIII. yüzyılda Türkler giderek Avrupa kültürlerinin etkilerine girmeye başlamıştı. Sanatta kısaca batı teknolojisi ve estetiğinin ön plana geçmesi olarak özetlenebilecek bu etkiler sanat tarihimizde “Batılılaşma Dönemi” olarak isimlendirilen bir dönemin başlamasına sebep olmuştur. Osmanlı İmparatorluğu, XIX. yüzyılın sonuna doğru artan hızla gerilemeye başlamıştı. Avrupa’da gelişen endüstriye karşılık Türk el sanatları en üst düzeye ulaşmıştı [2].

Bir yandan teknik eğitim veren okullar açılarak, gelişen teknolojiye ayak uydurmaya çalışırken, bir yandan artistik nitelikleri çok yüksek kalitede eserler yapılmıştır [2].

Osmanlı İmparatorluğu Döneminden kalan parçalar Doğu ve Batı kültürleriyle Anadolu kültürlerinin birleşimine, Türklerin büyük katkılarıyla oluşmuş bir sanatın özelliklerini yansıtmaktadır. Bu parçalarda geleneklere dayanan, sosyal hayattan beslenen Türk estetiği sergilenmektedir. Ustalar aktarmak istedikleri duygularını, doğa güzelliklerini ya somut, ya soyut formlar kanalıyla yada ikisinin birleşiminden oluşan formlarla sunmuşlardır. Genellikle sembolizmin ağır bastığı birinci grupta, ustalar optik değerlere özen göstererek yeni biçimler yaratmıştır. İkinci

grupta ise konuyu belirlemekten kaçınmışlar ve seyircinin yorumuna bırakmışlardır [2].

XV. ve XVI. yüzyılda, narçiçeği lale, karanfil, sümbül, gül, nergis, zambak, enginar, enginar yaprağı, çınar yaprağı gibi bitki motifleri; kuş, geyik, kuzu gibi figürler somut konuklar; daire, üçgen, dikdörtgen, kare, çokgen gibi geometrik biçimlerle edebi ve dini yazı şeritlerini oluşturan harfler soyut konular olarak seçilmiştir. XV. ve XVI. yüzyılda görülen çintemani, Rumi gibi konuların süre geldiği, güllü ejder formunun giderek kaybolduğu fark edilmektedir. Geometrik biçimlerle yapılan süslemelerin ve yazıyla oluşturulan soyut formların ise bir süredevam ettiği görülmektedir [2].

XVIII. yüzyılda lale, yaban gülü, sümbül, karanfil gibi geleneksel çiçeklerin yanı sıra armut, elma ve bunun gibi meyvelerin bitkisel bezemeler arasına katıldığı gözlenmektedir. Bordürlerle kullanılan üçgen, kare, baklava gibi geometrik birimlerin süre geldiği bu yüzyılda; kısa ayaklı sehpa, tabaklar, çanaklar, çadırlar gibi objeler; kuşlar, atlar gibi hayvan figürleri ilgi çekmektedir. XIX. yüzyılda önceki yüzyıllarda seçilen bitkisel bezeme konuları yanı sıra orkide, çan çiçeği, boru çiçeği, leylak, üzüm, çilek, erik, karpuz, şeftali, kayısı, limon, incir, salkım, söğüt, çam v.b. gibi bitki motifleri görülmektedir. Figürlü bezemeler arasında kuş, at, yılan, deve, eşek, tavus kuşu, balık, kelebek v.b. gibi hayvan tasvirleri özellikle işlemelerde ilgi çekmektedir [2].

2.5.1. Osmanlı dönemi ağaç işçiliği

Ağaç işçiliğini sanat olarak tanımlanması yapıların mimari elemanlarla süslenmesinden doğmuş, Osmanlılarda kakma, boyama ve birçok yabancı madde kullanarak ahşabın estetik zenginliğini daha ön plana çıkarmayı başarmışlardır. Ekonomik değeri olan ağaçlardan şimşir, ıhlamur, meşe, ceviz, elma, armut, sedir, gül ve abanoz ağaçlarından yararlanılmıştır.

Böylece başlı başına bir ekol oluşturan Osmanlı çağı ağaç işleriyle sütun başlıkları, kornişler, konsollar, kapı, pencere, dolap kapaklarının yanı sıra minber, kürsü, rahle, Kur'an - cüz mahfazaları, raf, kutu, kavukluk ve çekmeceler yapılmıştır [11].

Kündekârî tekniği giderek kaybolan Osmanlı İmparatorluğu Döneminde, Edirne kari yada kalem işi olarak isimlendirilen boyama ile oyma tekniklerinin süre geldiği görülmektedir. Dönemin yeniliği midye kabuğundan elde edilen sedef ve yaşlı büyük kaplumbağanın karın derisi kurutularak yapılan bağ ile fil dişi kakılarak oluşturulan kakma tekniğidir. Önceden tasarlanan desenin, çeşitli bıçaklarla oyularak, hazırlanan yuvaların içine sedeften, bağdan veya fil dişinden kesilerek düzenlenmiş desen ünitelerinin, çeşitli tutkallarla yapıştırılmasıyla uygulanan bu tekniğin, bir de iç yuva oyulmadan, yan yana mozaik şeklinde yapıştırılan çeşitlemesi taş işçiliğinde görülen geçme kakmadır. Müzelerde bulunan parçalar arasında, kakma örneklerinin en eskisi 1505 - 1506 tarihini taşıyan, II.Bayezid devrine ait ceviz üzerine fil dişi kakma ile çalışılmış Kur'an muhafazasıdır [9].

XV. ve XVI. yüzyıllarda ilgi çeken diğer bir teknik, Edirnekârî yada kalemişi olarak bilinen boyama tekniğidir. Bu teknikte, önce ahşap zemin beziryağı, üstübeç v.b gibi malzeme ile hazırlanmaktadır. Sonra tahrir kalemleri ile ahşap zemine desen çizilmekte ve doğal boyalarla boyanmaktadır. Bazen boyalar arasına varak-altın yaldız katılmaktadır. Daha sonra yüzeye parlak vernik sürülmektedir [9].

XVIII. yüzyılda Türk yapı sanatının her dalında kendini gösteren Avrupa'nın Barok ve Rokoko etkisi ağaç işlerinde de kendini göstermekten geri durmamıştır. Bundan sonra ağaç işçiliği kendi özelliğini yitirerek tümüyle Avrupa etkisinde kalmıştır. Böylece ağaç eserlerinin bir çoğunluğu İtalyan Barok, Fransız Rokokosunda ayırmak olasılığı kendiliğinden ortadan kalkmıştır [11].

XVIII. yüzyılda kakma ile bezenmiş bir grup örnekte, desenin yuvalarının çevresine, kakılan sedefi çerçeveleyecek biçimde ince gümüş bir tel geçirildiği görülmektedir. Burada tel ile oluşturulan kontur çizgisi ile hem sedefte ışık gölge oyunları sağladığı hem de işleyebilecek ahşabın, sedefle arasında kalan boşluğun doldurulduğu fark edilmektedir. Bu yüzyıldan kalan sedef ve bağ kakma ile bezenmiş sandık, nalın,

sehpa, lambalık, kavukluk, saat zarfı ve mücevher kutuları tel kullanılmadan yapılan kakma, telli kakma, mozaik biçiminde kakmanın beğeni kazanmış olduğuna işret etmektedir [5].

Burada kahverengi veya kahverengi-bej renkli ahşap boncuklarla oluşturulmuş şebekeler arasına oyma, oyma-sedef kakma ile bezenmiş tablaların yerleştirildiği böylece paravan, sehpa v.b. gibi eşyanın süslendiği görülmektedir. Genellikle bu grupta sedef kakmaların çevresinde tel kullanılmamıştır [9].

XIX. yüzyıl ağaç işçiliğinde ise, Avrupa'nın Barok, Rokoko, Ampir ve Eklektik üsluplarının etkisi daha da yoğunlaşmıştır. Özellikle istiridye kabuğu motifleri ağaç işlerinde, hünkar mahfillerinde altın yaldızlı olarak defalarca tekrarlanmıştır [11].

Bu yüzyılda kakma, oyma, boyama tekniklerini çeşitlemelerle süre geldiği gözlenmektedir. Kuşkusuz kakma tekniği kapsamında beliren çift yüzlü kakma tekniği dönemin tipik tekniğidir. İki yüzü görünebilen, iki yüzlü kullanılan ahşap eşyalarda kullanılan bu teknikle yapılmış dolap kapakları, tavla kutuları ayırt edilmektedir [9].

2.5.2. Türk mimarisinde ağaç işçiliği

Ağaç işçiliği yapı sanatında da etkisini göstermiştir. Yapıların çatıları direklerle desteklenmiş, içerisi ağaç işçiliği yönünden zengin bezemeli camiler yapılmıştır. Ahşap camilerin ilk örnekleri XVIII. yüzyılın ikinci yarısında Anadolu'da ortaya çıkmıştır. Afyon Ulu Camii (1272), Sivrihisar Ulu Camii (1275), Ankara Aslanhane Camii (1289-1290) ve Beyşehir Eşrefoğlu Camii (1297) ahşap Anadolu camilerinin tipik örnekleridir. Bunların ardından XIV - XVII. yüzyıllarda Beyşehir Köşk köyü mescidi Doğan Hisar Fidi köyü Ömer Paşa Camii gibi ahşap destekli camiler de onları izlemiştir [11].



Şekil 2.8. Beyşehir Eşrefoğlu Cami minberi (1297)

Ahşap camilerin yanı sıra eski Türk evlerinde de ağaç işçiliğinin en güzel örnekleri ile karşılaşılır. Özellikle odaların tavanları, duvardaki raflı nişler ve dolap kapakları üzerinde titizlikle durulmuştur. Bunların yanı sıra Türk ağaç işçiliği yaratıcılığını tavanlar üzerinde açıkça göstermiştir. Başlı başına bir konu olan ahşap tavanlarda, sanatkarlar odaları diğer ahşap süslemeleri ile uyum sağlayarak birbirinden güzel ağaç örnekleri meydana getirmişlerdir.

Ufak tahtalardan geçme olanlar, düz tahtadan olup da bölümlere ayrılanlar, tahta üzerine oymalı, yıldızlı nakışlar ve tavana gerilen bez üzerine bezeme yapılanlar olmak üzere ahşap Türk tavanlarını dört ayrı grupta toplamıştır .Ahşap Türk tavanlarının ilginç örneklerinden biriside Bursa Sultan İkinci Murat türbe kapısı önündeki tavadır. Bu tavan alt yıldızlı ince çıtalarla bölümlere ayrılmış, ortasında altın yıldızlı on iki köşeli bir kubbe yerleştirilmiştir. XVI. yüzyıl ağaç işçiliğinin bir diğer örneği de Manisa Muradiye Cami'nin iki kanatlı fil dişi, boğa ve ceviz ağacından kapısı idi. Ne yazık ki son yıllarda büyük zarara uğrayan bu kapı büyük profillerle çerçevelenmiş, içersine kabartma harflerle yazılar, geometrik Şekiller ve kakmalar yapılmıştır [11].

Sultan Ahmet Cami'nin XVII. yüzyıla tarihlendirilen hünkar mahfeli altındaki tavanı da ağaç işçiliği yönünden üzerinde titizlikle durulmalıdır. Üç bordürün çerçevelediği bu tavanın güvez renkli zeminine kıvrak dallar, yapraklar, lale, karanfil ve nar çiçeklerinden oluşmuş bir bezeme işlenmiştir. Diğer taraftan aynı yıllarda yapılmış Revan Köşkü tavanı da altın yıldızlı geçmelerle bezenmiş, üzerine kırmızı ve beyaz karanfillerle süslü bazı madalyonlar yerleştirilmiştir. XVII. yüzyıl sonlarına tarihlenen nefis bir ahşap tavan da Boğaz içinde ki Amcazade Hüseyin Paşa yalısının tavanıdır. Ancak ara sıra yapılan onarımlar, maddi olanakların azlığı bu tarihi yalı ile ağaç işlerinin de her geçen gün biraz daha yok etmektedir. Yeni Camii hünkar kasrındaki çinili ocağın bulunduğu mekanın üzeride ahşap bir kubbe ile örtülmüştür. Burada kare mekandan on iki köşeye oradan da yıldızlı ahşap mukarnaslarla kubbe geçişi sağlanmıştır. Mukarnaslı frizler ve Türk üçgenleriyle sınırlanan dikdörtgen şeklindeki tekne tavanda ise geometrik Şekiller ile altın yıldızlı motifler Osmanlı Çağı ağaç işçiliğinin en güzel bir örneği olarak karşımıza çıkmaktadır. Gerçekten de bu tavan ince marangozluğun, nakkaşlığın maharetini, sanatını göstermesi bir yana, Türk yapı sanatındaki ağaç işçiliği ile ilgili yeterli bilgiler vermektedir [11].

XVIII. yüzyıl Barok ve Rokoko etkileri ahşap yapıları büyük ölçüde etkilemiş, Klasik Türk yapı sanatındaki ağaç işçiliğinden uzaklaşmasının başlıca etkeni olmuştur [11].

Ahşap tavanları yanı sıra yapı elemanı olarak kullanılan kapı ve pencere kanatlarında oyma, kakma, Kündekârî, boyama gibi teknikler kullanılmıştır. Selçuklu Dönemi Uygulamaya başlanan Kündekârî tekniği ile yapılmış kapı pencere kanatları, tabanların uzun yıllara göğüs gererek günümüze kadar gelmesi tarihimizde ahşap işçiliğine verilen önemi ortaya koymaktadır. Kullanılan tekniklerin birbirleriyle ortak işlerde kullanıldıkları görülmektedir. Örneğin: Bir kapı yapımında kullanılan Kündekârî tekniğinde göbeklerde kakma ve oyma işçiliğinin kullanıldığı görülür.

Bilindiği üzere büyük ahşap paneller yekpare olarak yapıldığı takdirde rutubet ve sıcaklığın etkisiyle çarpılırlar. Buna mani olmak için küçük küçük parçaların zemine ve birbirlerine yapıştırılmaksızın serbest bir halde yan yana konarak kenetlenmesi düşünülmüş ve bu parçalara tezyini örgü şekli verilmek suretiyle de bezemeler oluşturulmuştur [12].

İlk bakışta sırf süs olarak yapıldığı zannedilen geometrik Şekillerin asıl mahiyetleri teknikte gizlidir. Uzun zaman dayanması ve rutubetten çarpılmaması istenen önemli kapılar, pencere kapakları, kürsü ve minber tablaları hep bu yöntemle yapılmıştır. Yan yana geldiği zaman bir bütün teşkil edecek Şekilde geometrik Şekillerde kesilen küçük parçaların kenarları zıvanalı yapıp birbirine geçirildiği için kopup düşmesine imkan olmadığı gibi aralarında bir tolerans boşluk payı da bulunması dolayısıyla çarpılma oranı son derece sınırlı kalmaktadır. Her bir parça diğer parçayı kavramakta ve çarpılmasına engel olmaktadır [12].

Ağaç malzeme higroskopik yapıya sahiptir, adsorbsiyon ve desorpsiyon yolu ile denge rutubetine ulaşmaya çalışır, bu olay bağıl nemin değişiminin sürekliliği ile doğru orantılıdır. Ağaç malzemenin hacmindeki Adsorbsiyon yolu ile genişleme Desorpsiyon yolu ile daralma sonucu malzemede çatlamalar, çarpılmalar, deformasyon söz konusudur. Kündekârî tekniğinde en önemli faktör parçaların ölçüsünün küçük olması ve kınış içerisinde serbest olması nedeniyle deformasyonun en aza indirgenmesidir [13].

3. GENEL BİLGİLER

3.1. Kündekârî'nin tanımı

Künde: Kavramak, yakalamak kurnazlık, kilitlemek, oyun, hile ;

Karî: Zarif işlenmiş, hassas ölçülendirilmiş, yapılmış anlamlarını içermektedirler [14].

Tanım: Farsça kökenli bir terim olup künde ile kari kelimelerinin anlamlarını içermektedir. buradan yola çıktığımızda; Hassas ölçülendirilerek işlenmiş geometrik blokların tezyinat tablasına kordonlu çıtalarla tutkalsız ve çivisiz, kinişli-zıvanalı çatma tekniği ile kafes sistemi de kilitlemek sureti ile eld edilen çok sayıda küçük geometrik bloklardan oluşan bezemelere (süsleme - tezyin) denir [13].

3.2. Gerçek kündekârî

3.2.1. Geometrik bloklar

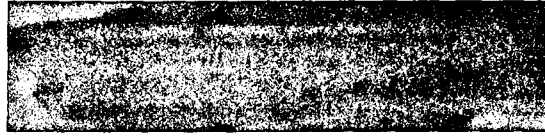
Kompozisyonun tezyininde bulunan kare, dikdörtgen, beşgen, altıgen, yıldız, deltoit vb. geometrik şekillerden oluşan ağaç parçalardır. Bunların kalınlığı 16-20 mm civarındadır. Geometrik blokların ölçüsü yüzey kesitinin ölçüsüyle orantılı olarak değişebilir. Bu blokların cumbalarına ve bunları çevreleyen kordonlu çıtalara kiniş-zıvana veya lamba açılır. Kiniş derinliği 4 mm civarındadır. Geometrik blokların kenarlarına 45 ° eğimli pah kırılabilir yada duruma göre kordon açılabilir [15].



Şekil 3.1. Geometrik blok

3.2.2 Kordonlu çıta

Tezyinat tablası üzerinde bulunan geometrik blokları birbirine bağlayan, ayrıca narlama için de kullanılan ve kesiti 30-40 mm genişliğinde, 25-35 mm kalınlığında, boyu da istenen ölçülerde olan, görünen ön yüzey kısmına profil açılarak estetik görünüm kazandırılan, geometrik blokların kinişli zıvanalı ve çatma tekniğiyle birleştirilmesinde kullanılan, geometrik bloğun karşılığı olacak şekilde 4 mm derinlikte kinişli çıtadır [15].

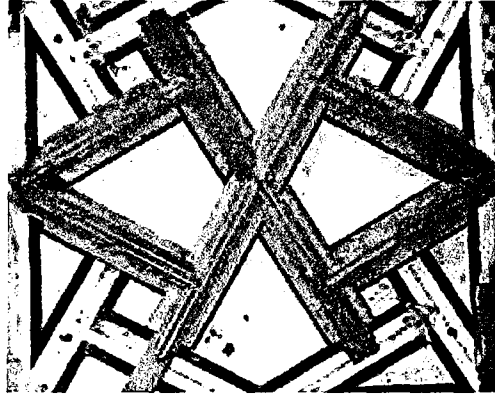


Şekil 3.2. Kordonlu çıta

3.2.3. Kafes sistem

Kordonlu çıta ile aynı genişlik ve kalınlıkta, boyu geometrik blokları çevreleyecek ölçüde, görünen yüzeyine profil açılarak estetik görünüm kazandırılan ve çevrelediği geometrik parçalara da kinişli zıvanalı olarak çatma tekniğiyle birleştirilen sistemdir. Açılan kiniş ve zıvanalar 4 mm derinliktedir. Kordonlu çıtalardan oluşan kafes sistemi geometrik blokları çevreler ve bloklar çıtalara tutkalsız-çivisiz birleştirilir. İki ayrı kordonlu parçalar, maktalarından kinişli zıvanalı olacak şekilde geometrik bloğu çevreleyene kadar birleştirilerek kompozisyonun kurulumu devam eder.

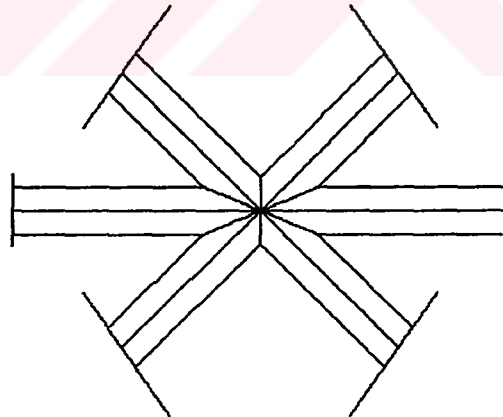
Geometrik blok serbest haldedir, sıkıştırılması söz konusu değildir. Kordonlu çıtaların kafes sisteminin oluşturulmasında yer alan bazıları geometrik bloğun kenar uzunluğunda bazıları bağlantıyı sağlamak için iki veya üç geometrik blok uzunluğunda bazıları ise tamamen karşıdan karşıya bağlayacak uzunluktadır [15].



Şekil 3.4. Açılı birleştirme

3.2.4.3. Çoklu birleştirme

I.Grup: Bu grupta kafes sistemde eksenleri birbiri ile kesişen ve aynı ekseninde devam eden 3 çıta bulunur. Burada en önemli unsur bir tanesinin bütün olmasıdır. Bu çıta saplama işleminin gerçekleşeceği çıtadır.



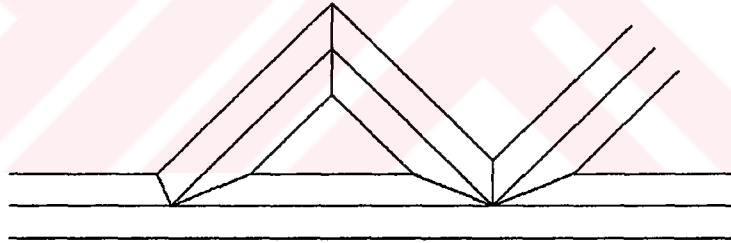
Şekil 3.5. Çoklu birleştirme

Diğer kesişen iki çıta ise 4 kola bölünür. Bunlar geliş açısına uygun olarak üst taraftaki kordonlu kısım düşürülür, alt tarafa ise aynı eksen üzerinde bulunan karşılıklı iki parçanın erkek zıvanaların karşılığı üst kısma açılırken diğer eksen

üzerinde bulunan iki parçanın erkek zıvanalarının karşılığı alt kısma açılır böylece çok sayıda saplama yapan kordonlu çıtaların zıvanaları zayıflamaz bir birini etkilemez, konstrüksiyonun mukavemeti artar. Daha sonra kordonlu çıtalar ve geometrik bloklar birleştirilir [15].

3.2.4.4. Narlama

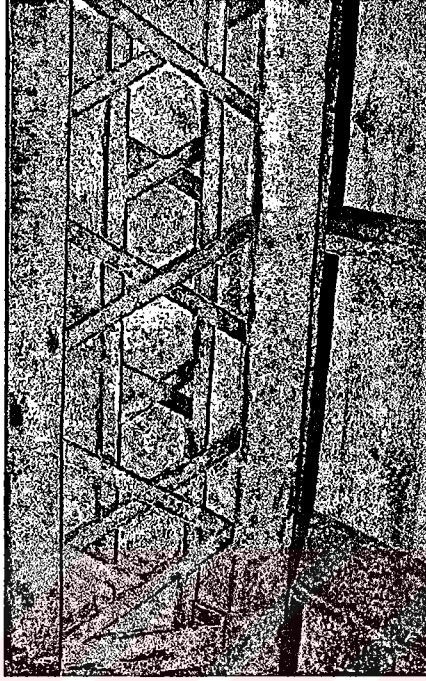
II.Grup : Bu grupta konstrüksiyonların pek çoğu uygulanan bu birleştirmeyi ayıran en önemli özellik narlama işlemidir. Bu işlemin gerçekleşmesi için geometrik kompozisyonda bulunan aynı eksen üzerinde bir birini takip eden devamlı çıtaların bulunması gerekir. Bu doğruyu geometrik bloklar böler ve blokları çevreleyen kafes sistemini oluşturan kordonlu çıtaların bazıları (narlamaya) bir birini takip eden devamlı çıtaya saplanırlar. Narlamadaki en önemli özellik geometrik blokların kesmesi kordonlu çıtaların saplanması durumunda üstten bölünmüş gibi görünmesine rağmen alt tarafın bir bütün olmasıdır. Aynı zamanda tezyinat tablasına alt taraftan kuvvet sistemi oluşturarak iskelet vazifesi yapmaktadır [15].



Şekil 3.6. Narlama

Tezyinat tablasında ki kompozisyonu oluşturan geometrik bloklar ve bunları çevreleyen kafes sistemini oluşturan kordonlu çıtaların aynı eksen üzerinde bulunan tek parça halinde bütün bir çıta olması ve saplama yapan küçük çıtalarla geometrik blokların birbirine daha sağlam bağlanmasını sağlayan ve alt zeminde bir kuvvet sistemi oluşturarak sistemin dağılmasını önleyen kirişler sistemidir. Narlamaya saplanan kordonlu çıtalar ve bunları tamamlayan geometrik bloklar önceden açılmış olan kınışlara yerleştirilerek kafes sistem oluşturulur. Gerekli uç kısımlar çoklu birleştirme , dik birleştirme, açılı birleştirme veya narlamaya denk gelirse

konstrüksiyonun durumuna göre birleştirilir ve Narlamanın iki ucu en dıştaki seren veya çerçeve kısmına bağlanarak işlem tamamlanır.



Şekil 3.7. Narlama örneği

3.2.4.5. Dış kilitleme çerçevesi

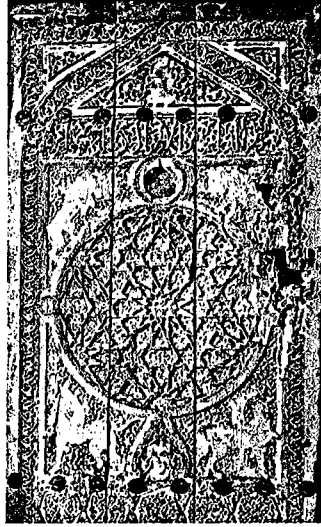
Tezyinat tablasında bulunan geometrik bloklar ve bunları çevreleyen; kordonlu çıtalarla, narlamaların teşkil ettiği kompozisyonu kenarlarından kavramak suretiyle kilitleyen çerçevedir. Dış kilitleme çerçevesinin kordonlu çıta tarafına (kompozisyonda bütünleşen kısım) gelen kısmına profil açılır ve böylece geometrik blokları çevreleyen çıtalardaki kordon ile bütünleşir [13].

3.3. Taklit Kündekârî

3.3.1. Tamamen kabartma (rölyef) kündekârî tekniği

Üretimi gerçek Kündekârî tekniğine göre daha kolaydır. Estetik olarak gerçekmiş gibi görünmesine rağmen konstrüksiyon şekli hiç benzemez. Daha kısa ömürlü olup

abuk deforme olmaya müsaittir. Zamanla çatlamalar, boydan yarılmalar söz konusudur [12].

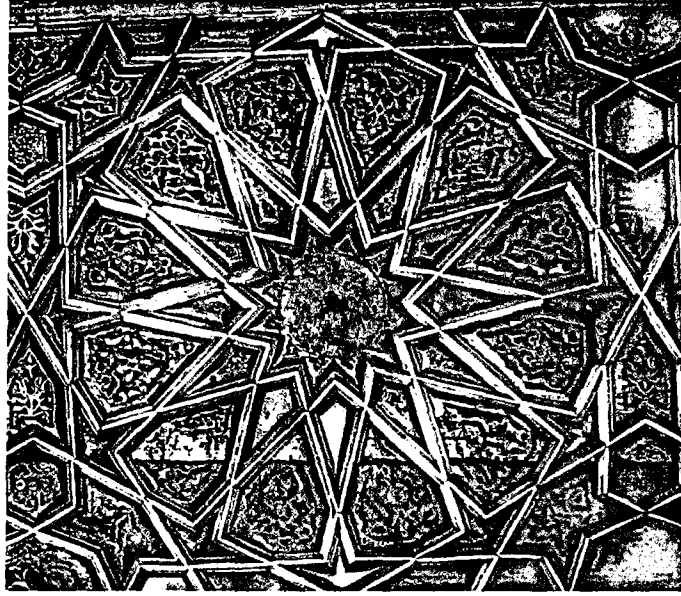


Şekil 3.8. Karaman XIII. yy. kapı kanadı detayı

Yekpare veya birkaç parçadan oluşan minberin yan aynasına, kapı, pencere kanadına direkt kabartma uygulanarak geometrik blokların ve kordonlu çıtaların görüntüsü verilir. oyma kalemleri (düzkalem) kullanmak suretiyle. Tamamen geometrik blokların ve kordonlu çıtaların sınırları bellidir, fakat (zemin) tezyinat tablası yekpare olduğu için zaman içerisinde ağaç malzemenin sorbsiyon yoluyla denge rutubetine ulaşması sonunda boydan yarılmalar, iki birleşim yerinden açmalar görülür. Ağacın elyaf yönü tek doğrultuda olduğundan geometrik blokların yönlerine göre farklılık gösterdiğinden gerçek Kündekârîdeki estetik burada yoktur [12].

3.3.2. Çakma ve kabartma (rölyef) kündekârî tekniğı

Yan yana birleştirilmiş yada yekpare hazırlana tezyinat tablasının üzerine geometrik blokları çevreleyen kafes sistemini oluşturan kısım için kiniş açmak suretiyle geometrik blokların; tezyinat tablası üzerine sınırları esas alınır ve bu boşluklara kordonlu çıtalar (üstten) önden çakılarak tezyinat tablası bezenir [12].



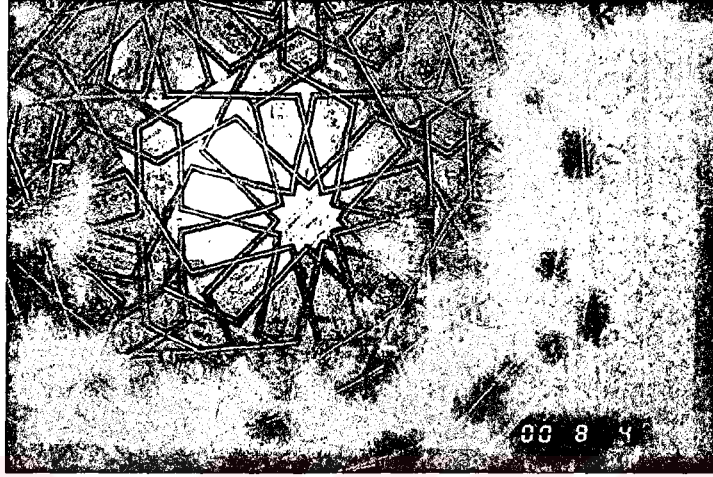
Şekil 3.9. Siirt Ulu Camii minberi XIII. yy. (Röllyef çakma)

Bu teknik tamamen kabartma tekniğine göre biraz daha fazla ustalık ister. Kafes sistemi oluştururken Kordonlu çıtaların maktaları iyi alıştırılmak suretiyle çakılır ve bütün geometrik bloklar çevrelenerek kompozisyon tamamlanır. Gerçek Kündekârî tekniğine göre çok daha kolaydır, zamanla boydan yarılmalar söz konusudur çünkü zemin yekparedir. Üst kısımdaki çıtalarda zeminle beraber hareket eder ve çıtaların birleşim yerlerinde açılmalar olur. Ankara Alaaddin Camii (1197 – 1198), Çorum Ulu Camii (1306), Kastamonu Candaroğlu Mahmutbey Camii (1366), Ankara Etnografya müzesinde bu teknikle yapılmış pek çok örnek bulunmaktadır [12].

3.3.3. Tamamen yapıştırma ve çakma kündekârî tekniği

Yekpare parça ile veya birkaç parçanın yan yana birleştirilmesi ile elde edilen düzgün zemin üzerine önceden hazırlanan geometrik bloklar ve kordonlu çıtalar yapıştırılır ve çakılır. Bu teknikte geometrik bloklar ve kafes sisteminin bir biri ile alıştırılarak zemin üzerine tek tek yapıştırma ve çakma yöntemi ile bütün tabla bezenir. Zemini oluşturan malzemenin yarılması, çalışması, deforme olması sonucu üst kısımdaki parçalarda yerinden oynar ve alıştırılan kısımlarda açılmalar olur. Geometrik bloklar ve kafes sistemi yapıştırma ve çakma tekniği ile üstten aplike edildiği için zaman içerisinde bozulmalar ve üşmeler söz konusudur. Geometrik

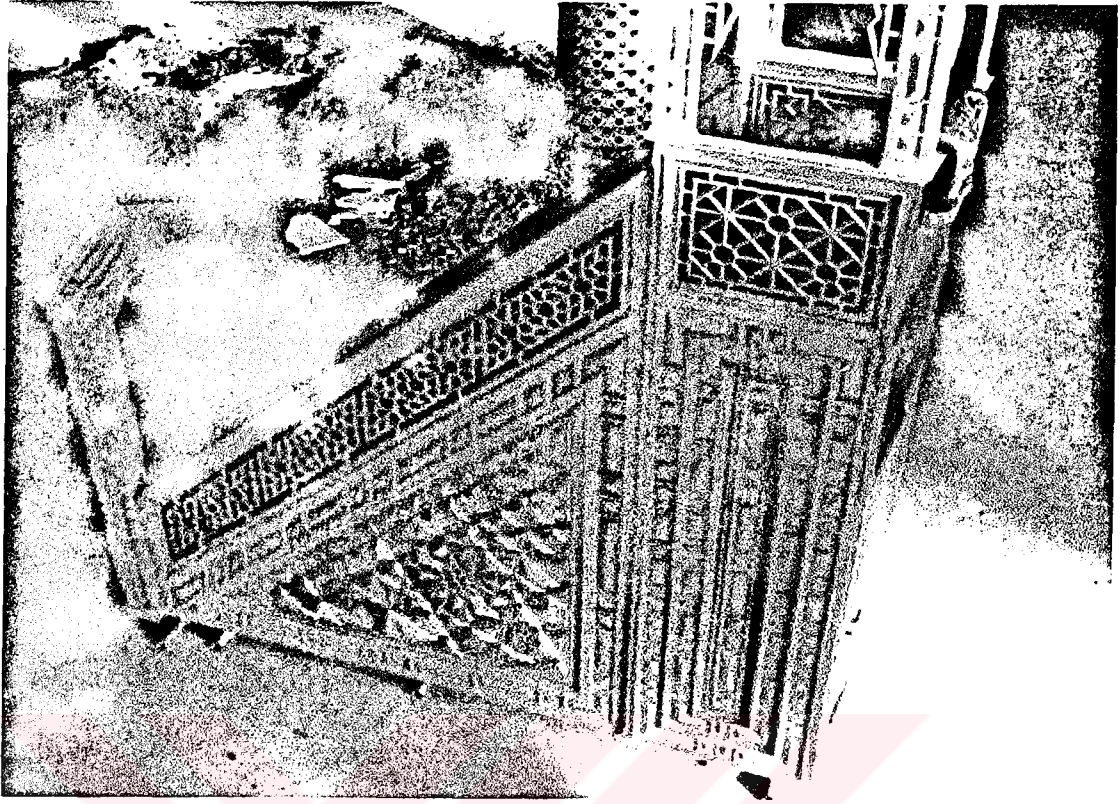
blokların ve kordonlu çıtaların tek tek kesilerek, ağacın elyafı yönünde uzun kenara paralel kesildiğinden dolayı uzaktan bakıldığında gerçeği ile zor ayırt edilir. Ancak yakından kontrol edilirse parçaların sabit olmaması ve çivilerin üstten görünmesi taklit olduğunu gösterir [12].



Şekil 3.10. Hacı Bayram Veli Cami minberi
(Tamamen çakma ve yapıştırma)

Ankara Ahi Evran Camii minberi (1382), Merzifon Çelebi Sultan Mehmet medresesi dış kapı XV. yy., Amasya Mehmet Paşa Camii kapısı, Ankara Hacıbayram camii (Amasya gök Medresesi Camii müzesi) bu teknikte yapılmış bazı örneklerdir [12].

Selçuklu ve Osmanlı imparatorluğu ile beylikler döneminde yapılan eserlerden bazıları bozulmadan günümüze kadar ayakta kalabilmiştir. Günümüzde ender olsa da aynı kompozisyon kullanılarak üretimi yapılmaktadır. İçinde bulunduğumuz yüzyılda aynı teknik modernize edilerek, gerek teknik ve gerekse kompozisyon olarak daha modern tasarımlar geliştirilerek çalışma yapılabilir (3.11). Günümüze kadar gelen eserler incelendiğinde hep geleneksel motiflerin olduğu görülmektedir. Oysa modern çizgilerin hakim olduğu kompozisyonlar geliştirilerek iç mimariye adapte edilmesi mümkündür (Ek 10-21).



Şekil 3.11. Modern tasarımlı minber

Selçuklu imparatorluğu zamanının tipik tekniği olarak isimlendirilen çatma tekniğidir. Çatma tekniğinin hakiki ve taklit olmak üzere başlıca iki türe ayrılır.” Hakiki Kündekârîde sekizgen, baklava ve yıldız biçiminde olan, içi arabesk kabartmalı ahşap parçalarla bunları birbirine tutturmak için çivi veya tutkal kullanılmaz. Parçalar geçme olduğundan kuruyup küçülmesi halinde ayrılmalara, yarıklar olmaz. Mukavemeti artırmak için Kündekârî satırlarının altında ahşap bir iskelet bulunur. Ahşap blokların kuruyup küçülmesi halinde panoların arasında boydan boya yarılmalar görülmez. Gerçek Kündekârî tekniği uygulaması en zor olan tekniktir. Üretim aşamasında taklitlerine nazaran çok farklılık göstermektedir. Gerçek Kündekârî tekniğinde geometrik bloklar ile kafes sistemi arasında boşluk bulunmaktadır bu yüzden geometri bloklar daima serbest bir şekilde hareket etmektedirler. Bu durum ağaç malzemenin bulunduğu ortamdan bünyesine rutubet alırken lif doygunluğu noktasına ulaşıncaya kadar hacim olarak genişleyeceğinden bu boşluk üretim aşamasında maksimum genişleme ve daralma oranı hesaplanarak

bırakıldığından “Lif Doygunluğu Noktası” nda olsa dahi kafes sistemine herhangi bir zarar verme söz konusu değildir. Ancak kafes sisteminin iç hacmini doldurabilecektir aksine zorlamak suretiyle sistemin bozulmasına izin verilebilecek bir ihtimal bırakılmamıştır. Kordonlu çıta, kafes sistemi, kilitleme çerçevesi ve narlamaların oluşturduğu kompozisyonun deforme olmasının en önemli sebebi geometrik bloklar tarafından gelebilecek zorlamadır bu söz konusu olmayınca, geriye geometrik bloklar kalmakta kompozisyonun yapısı itibariyle bunların her birinin kendisine ait teşkil ettiği alan küçük olduğundan sorbsiyon sonrası meydana gelen genişleme ve daralma farkı az olacağından geometrik bloklardaki deformasyonda minimum seviyede olacaktır. Eğer geometrik blokların yerine daha büyük bir panel olsaydı aynı ortamdaki çarpılma, boydan yarıma ve çatlak gibi bozulmalar olurdu. Gerçek Kündekârînin en büyük avantajı geometrik blokların küçük oluşu ve her birinin baskıya maruz kalmadan rahatça hareket edebilmeleridir.

Tamamen çakma ve yapıştırma Kündekârî taklit grubu, daha az ustalık isteyen örneklerini sunar. Bu işçilikte, ahşap yekpare bloklar üzerine geometrik bloklar, kafes sistemini oluşturan kordonlu çıtalar çakılır. Ancak zamanla ahşap blokların çalışması ile meydana gelen çarpılma, ayrılma, direk olarak kompozisyonu etkiler, zeminin durumuna göre çakılan parçalarda bir birinden ayrılabilir. Yakından incelendiğinde geometrik blokların oynamadığı anlaşılır. Kordonlu çıtaların üzerinde çiviler görünür. böylece taklit Kündekârî tekniğinden olduğu anlaşılır. Bununla ilgili en güzel örnek Hacı Bayram Veli camii’ni minberi gösterilebilir.

Tamamen kabartmalı Kündekârî de sekizgenler, yıldızlar, baklavalar ve aralarındaki kafes aynı ahşap blok kabartması halindedir. Bu tip malzemede ahşabın kuruması ile çeşitli yönlerde yarılmalar olabilir”. Kuşkusuz dikkatle seçilen ve aralıklarla yerleştirilen ahşabın ısı ve rutubetten etkilenmeden yüzyılları aşarak sağlam olarak günümüze ulaşması Kündekârî tekniği sayesinde olmuştur [12].

Tezyinat tablasında geometrik blokların kordonlu çıtalarla kınışlı zıvanalı birbirine tutkalsız çivisiz çatma (geçme) tekniğiyle kafes sistemi içerisine kilitlenir. Serbest olan geometrik bloklar bağıl nemin değişmesi sonunda sorbsiyon yoluyla denge rutubetine ulaşır. Ölçüleri küçük olduğundan çalışma sonrası deformasyon minimum

düzeye indirgenir. Kordonlu çıtalar kinişli zıvanalı veya bir birine saplama yapmak suretiyle oluşan kafes sistemi içerisindeki kinişli zıvanalı geometrik blokların serbest olmasıyla kompozisyon tamamlanır. Bu avantaj gerçek Kündekârînin en önemli özelliğidir ve geometrik blokların ve kafes sistemini çalışma ile zorlayıcı ve konstrüksiyonun bozulmasına sebep olacak bir çalışma oluşmamaktadır.. Kompozisyon zaman içerisinde ağaç malzemenin çalışmasından kaynaklanabilecek bozulmalar, yıkımlayıcı etkiler ortadan kaldırılmıştır. Geometrik kompozisyonun durumuna göre konstrüksiyonun mukavemetli olmasını sağlayan kilitleme çerçevesine karşıdan karşıya bağlanan parçadan oluşan kordonlu çıtalar bulunur.

“Tamamen çakma ve yapıştırma Kündekârî” taklit grubunda daha kaba ve az ustalık isteyen örneğidir. Bu işçilikte ahşap bloklar üzerine geometrik bloklar ve geometrik kafesi meydana getiren kordonlu çıtalar çakılmıştır Ahşap blokların kuruyup küçülmesiyle blokların arasında ayırıklar görülür. Çoğu kez de yapıştırılan parçalar düşer .Tamamen kabartma Kündekârî örnekler vardır. Özellikle pencere kepengi, kapı ve minber kapılarında kullanılmıştır. Bu örneklerde geometrik kafes ile arabeski iç dolgular belirli bir düzey ayrımı göstermez. Birgi Ulu Camii (1322) pencere kanatlarında, Ayaş Ulu camii minberinde (XIV. yy.) bu tarz süsleme görürüz. Beylikler devri kapı, pencere kanadı ve rahlelerinde en yaygın teknik oyma veya kabartma olarak adlandırdığımız işçiliktir. Oyma ve kabartma işçiliğinde ahşap satırların düz veya yuvarlak olduğunu görürüz. Düz satırlı olanlarda oymalar satırlardan derine inerek yapılır [11].

XVI. yüzyılda çiçek bezemesi ağaç işlerinin tümünü kaplamış, Rumilerle daha da komplike bir üsluba yönelinmiştir XVI. ve XVII. yüzyıllarda Topkapı Sarayında ağaç işçiliğini öğreten atölyeler kurulmuş ve pek çok sanatçının yetişmesine imkan sağlanmıştır. Zamanın sanat akademisi sayılan bu atölyelerde Hayraddin, Sinan, Davut, Mehmet gibi ünlü mimarlar mesleki bilgilerinin yanında sedef işçiliği ile marangozluk da öğrenmişlerdir. Bu yüzyılda yapılan ağaç işlemlerinde sonsuzluk kavramı her şeye hakim olmuştur. Sadelikten uzaklaşmış, daha hareketli ve daha göz doldurur bir süslemeye yönelinmiştir. Özellikle 16. Yüzyıl ağaç işlerinde üzerinde durulması gereken ilginç bir nokta da o zamana dek çinilerde görülen

çintemanilerin bu kez ağaç işlerinde karşımıza çıkışıdır. Örneğin Topkapı sarayındaki Bağdat ve Revan köşklerinin sedef ve bağa kakmalı çintemaniler vardır. Bunun yanında Rumili palmetli bezemelerde birbirinden ayrılarak kartuşlar içerisine alınmıştır [27].

XVII. yüzyıl Türk ağaç işçiliğinin getirdiği bazı yenilikleri ise Can Kerametli şöyle açıklar: “ Ağaca uygulanan sedef, bağa ve fildişi gibi yeni maddeler ağaç işçiliğini renklendirmiştir. Çiçekli üslup ve palmet motifleri teknik bir zarureten gelen geometrik bir nizam içinde devrin ağaç işçiliğinin özelliklerini belirtir. Fildişi kaplamalı eserlerde palmet motiflerinin yanında yazı da önemli süsleyici bir unsur olarak kullanılmıştır. Bu terkinin en iyi örnekleri Kur'an mahfazaları ve rahlelerdir. İşçilikte dekoratif tertip ve çeşitli geometrik biçimler de elde edilmiştir [27].

3.4. Kündekârî yapımında kullanılan ağaç türleri

Kündekârî tekniğinin uygulanmasında kullanılacak ağaç malzemenin ekonomik değerinin yüksek olması, aynı zamanda mekanik ve fiziksel özelliklerinin de iyi bilinmesi gerekir.

3.4.1. Yerli ağaçlar

3.4.1.1. Meşe (Quercus)

Türkiye’de 30 ayrı türde yetişen ve ekonomik değeri yüksek olan meşe beyaz meşeler, kırmızı meşeler ve daimi yeşil meşelerdir. Yüksek dayanım ve çok iyi cila tutması gibi özelliklerinden dolayı kullanılma alanı geniştir. Bünyesinde çok miktarda tanen bulunur [3].

Elastikiyet modülü, mekanik ve fiziksel özellikleri iyi olduğu için Kündekârî tekniği ile yapılan kapı kanadı serenlerinde, narlama ve kordonlu çıtalarda kullanılmaktadır. Mekanik ve fiziksel özellikleri aşağıda Çizelge 3.1’de verilmiştir [3] .

Çizelge 3.1. Meşe odununun bazı fiziksel ve mekanik özellikleri [3ve16].

Tam kuru özgül ağırlık	0,65- 0,70 gr / cm ³
Hava kurusu özgül ağırlık	0,69- 0,80 gr / cm ³
Radyal çalışma	% 4,0- 4,3
Teğet çalışma	% 7,8- 8,3
Hacimsel çalışma	% 12,2- 12,8
Eğilme direnci	860 N / cm ²
Elastikiyet modülü	115 00 N / cm ²
Paralel çekme direnci	880 N / cm ²
Basınç direnci	600 N / cm ²

3.4.1.2. Ceviz (Juglans)

Ceviz türlerinin asıl vatanı Asyadır.Türkiye’nin her yerinde özellikle Kuzey Doğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde en çok rastlanır.

Ekonomik değeri yüksek olduğu için mobilya endüstrisinde tercih edilen bir ağaç çeşididir. Mekanik etkilere karşı orta dirençlidir. Tanenli bir ağaçtır. Kündekârî işlerinde genellikle geometrik blokların oluşturulmasında kullanılır. Mekanik ve fiziksel özellikleri Çizelge 3.2 ’de verilmiştir [3].

Çizelge 3.2. Ceviz odununun bazı fiziksel ve mekanik özellikleri [3ve16].

Tam kuru özgül ağırlık	0,64 gr / cm ³
Hava kurusu özgül ağırlık	0,66 gr / cm ³
Tam yaş haldeki ağırlık	900-950 kg / m ³
Radyal çalışma	% 5,4
Hacimsel çalışma	% 13,4
Eğilme direnci	144 N / mm ²
Elastikiyet modülü	12 500 N / mm ²
Paralel çekme direnci	98 N / mm ²
Basınç direnci	70 N / mm ²

3.4.1.3. Kestane (Castanea)

En iyi gelişimini Hopa, Trakya, Uludağ ve Kuzey Karadeniz Bölgesinin Denize bakan kısımlarında yetişen bu tür, 25-30 metreye kadar boy, 90-120 cm kadar çap yapmaktadır. Ege ve Marmara'da yer yer görülür. Bünyesindeki tanen ve ekstraktif maddenin çok olmasından dolayı böcek, kurt vb. yıkımlaması güçleşir ve ağacın ömrü uzun olur .

Sert ve sık dokulu olmasına rağmen esnektir. Havanın yıkımlayıcı etkisine karşı dayanımı oldukça yüksektir. Boya ve cila tutma özelliği yüksektir. Kündekârî tekniğinde ise geometrik blokların dışında kalan her yerde kullanılır. Mekanik ve fiziksel özelliği aşağıdaki çizelge 3.3 'te verilmiştir [3].

Çizelge 3.3. Kestane odununun bazı fiziksel ve mekanik özellikleri [3ve16].

Tam kuru özgül ağırlık	0,59 gr / cm ³
Hava kurusu özgül ağırlık	0,63 gr / cm ³
Tam yaş haldeki ağırlık	1 060 kg / m ³
Radyal çalışma	% 4,3
Hacimsel çalışma	% 6,4
Eğilme direnci	76 N / mm ²
Elastikiyet modülü	8 800 N / mm ²
Paralel çekme direnci	132 N / mm ²
Basınç direnci	49 N / mm ²

3.4.1.4. Şimşir (Buxus)

Türkiyede Karadeniz sahilleri ile Güney ve Batı Anadolu'da bulunur. Günümüzde artık nadiren bulunan bir türdür. Homojen yapılı sert bir ağaçtır. Açık sarı renkli olup parlak bir yüzey görünümü verir. Sert olduğu için işlemesi zordur. Doğal etkilere ve böceklerin yıkımlayıcı etkilerine karşı dayanıklıdır. Fazla çalışmaz, oldukça ağır bir malzemedir. Hava kurusu özgül ağırlığı 0.92–0.95 gr/cm³ dür [3].

3.4.1.5. Kayın (Fagus Orientalis Lipsky)

Türkiyede bütün Kardeniz bölgesi Marmara, Ege kıyı şeridi ve çok az miktarda Doğu Akdenizde küçük meşcereler halinde yetişir. Fırınlandığı zaman işlenebilme özelliği arttığı için mobilya endüstrisinde çok tercih edilen bir malzemedir. Boya ve cila tutma özelliği yüksektir. Kündekârî tekniği ile yapılan işlerin geometrik bloklarında kullanılır. Mekanik ve fiziksel özellikleri aşağıdaki çizelge 3.4'de verilmiştir [3].

Çizelge 3.4. Kayın odununun bazı fiziksel ve mekanik özellikleri [3ve 16].

Tam kuru özgül ağırlık	0,68 gr / cm ³
Hava kurusu özgül ağırlık	0,72 gr / cm ³
Tam yaş haldeki ağırlık	830-1250 kg / m ³
Radyal çalışma	% 5,8
Teğet çalışma	% 11,8
Hacimsel çalışma	% 17,9
Basınç direnci	62 N / mm ²
Eğilme direnci	120 N / mm ²
Elastikiyet modülü	15 700 N / mm ²
Paralel çekme direnci	135 N / mm ²

3.4.1.6. Armut

Türkiye'nin her yerinde yetişen bir meyve ağacıdır. Ağır bir ağaçtır. Yaş durumunda çalışması oldukça yüksektir. İyi bir kurutma ile çalışma özelliği azaltılabilir. Böceklerden fazla etkilenir fakat mekanik özellikleri yüksektir. Hava şartlarından çabuk etkilenir. Oldukça sert bir ağaçtır. Herhangibir kokusu yoktur. Her yönde işlenebilir. Homojen bir yapısı vardır. Az esnek ve kırılmandır. Yıllık halkalar belirgin değildir. Geometrik bloklarda kullanılır. Zor yarılr. Özgül ağırlığı 0,72- 0,78 gr / cm³ arasında değişir [3].

3.4.2. Yabancı (ithal) ağaçlar

3.4.2.1. Mahun

Mahun sıcak iklimlerde yetişen bir ağaç türüdür. Türkiye'de yetişmez. Dünya üzerinde ise; Hindistan, Orta ve Güney Amerika'da, İspanya'da, Avustralya'da ve Batı Afrika'da yetişmektedir. Masif olarak kullanıldığında çok az çalışır. Çok dayanıklı bir ağaçtır. Sert bir ağaçtır. Yaşken yumuşak olmasına rağmen kurudukça

sertleşir. Ağır bir malzemedir. Sertleştikçe renginin de koyulaştığı görülmüştür. Rutubet ve böcek tahribatına karşı dayanıklıdır. Homojen yapılı olup ekonomik değeri yüksektir. Mekanik özellikleri yüksektir. Karışık elyaflı olduğu için işlemesi zordur fakat iyi ve parlak bir yüzey elde edilir. Yetiştigi yere ve türlerine göre özgül ağırlığı 0,60- 0,90 gr / cm³ arasında değişir [3].

3.4.2.2. Abanoz

Tropikal bölgelerde yetişen bir ağaç türüdür. En iyi türleri Hindistan, Madagaskar, Seylan ve Mavritus'ta yetişmektedir. Bu bölgelerin dışında yetişen abanoz türleri gerçek abanoz değildir. Türkiye'de yetişmez. Çok ağır bir ağaç türüdür. Çalışma ve Şekil değiştirmesi azdır. Değişik hava şartlarına dayanıklıdır. Rutubet ve böcek tahribatlarından az etkilenir. Kendine özgü kokusu vardır. Yıllık halkalar belirgin değildir homojen yapılıdır. Mekanik etkilere karşı dirençlidir. Çok sert ve sıkı bir yapısı vardır. Zor işlenir. Az esnek olur kolay yarılır. Rendelenen yüzey parlak ve kaygandır. Özgül ağırlığı 1,08 - 1,16 gr/ cm³ arasındadır [3].

3.4.2.3. Tik (Teak)

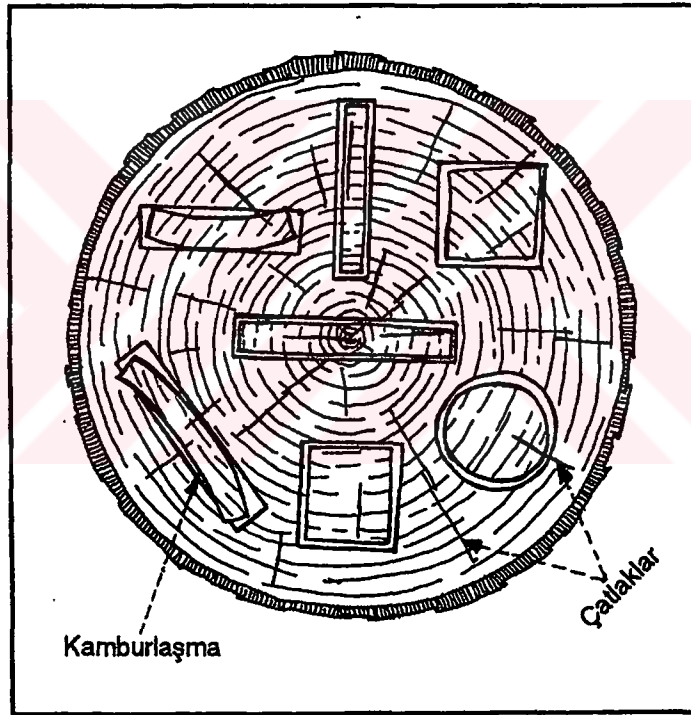
Sıcak bölge ağacıdır. Türkiye'de yetişmez. Birmanya, Siyam, Hindistan ve Brezilyada yetişmektedir. Ağır bir ağaçtır. Kuru ortamlarda fazla boyut değiştiremez. Dış hava şartlarına karşı dayanımı çok iyidir. Nem ve böcek tahribatından fazla etkilenmez. İşlenirken deriyi andıran bir koku verir. Orta sertlikte olup kolay işlenir. Esnektir. Kolay yarılır. Özgül ağırlığı 0,65- 0,70 gr / cm³ arasında değişir [3].

3.4.2.4. Gül

Dünyanın her yerinde yetişir. Endüstriyel açıdan Hindistan, Avustralya ve Jamaika'da yetişmektedir. Türkiye'de yetişen türleri ağaç işleri endüstrisi için uygun değildir. Ağır bir ağaç olup bulunduğu ortama göre ölçülü bir çalışması vardır. Değişik hava şartlarına ve böcek tahribatına karşı dayanıklıdır. Gülü andıran bir kokusu vardır. Çok sert olmasına rağmen kolay işlenir. Kolay yarılır. Malzeme olarak yağlıdır. Rendelendiği zaman parlak bir görünüş kazanır. Özgül ağırlığı 0,91- 1,05 gr /cm³ arasında değişmektedir [3].

3.4.2.5. Odunun genişleme ve daralması (Çalışması)

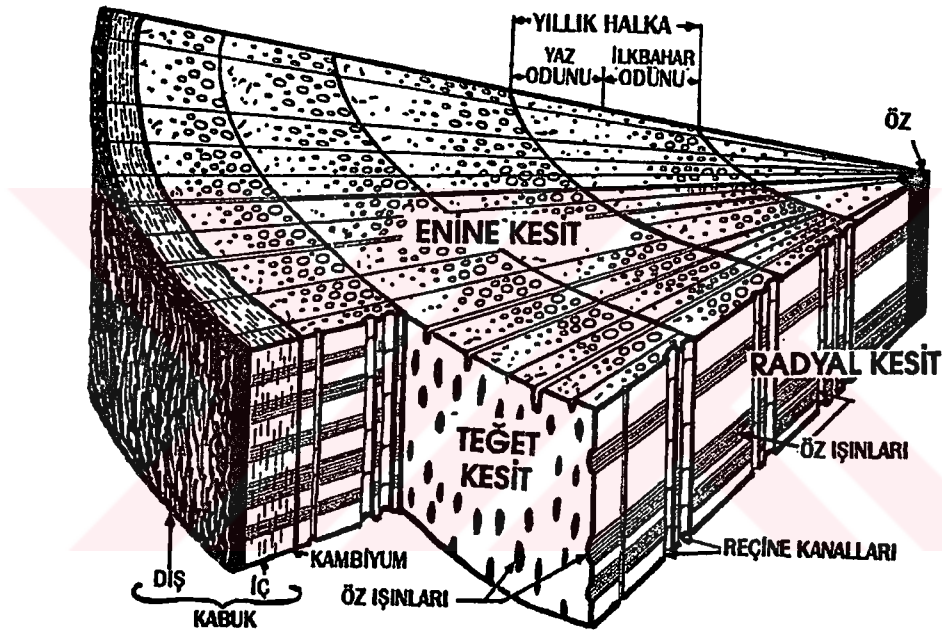
Odun higroskopik sınırlar olarak biline %0-28 rutubet miktarları arasında hücre çeperine bağlı su kayboldukça selüloz zincirleri birbirine yaklaşacağından daralır, aksi durumda selüloz zincirleri arasına su daldukça bir birinden uzaklaşarak genişler. Odunda lif doygunluk noktası (LDN) altında bu nitelikten doğan olaylara Çalışma denir. LDN üstünde odunun su alıp vermesi ile boyutları değişmez. Buna göre su alıp vermesi sırasında odun çalışmaz [17]



Şekil 3 .12. Enine kesitten alınma konumuna göre daralma şekilleri [17]

3.4.2.6. Odunun makroskopik yapısı

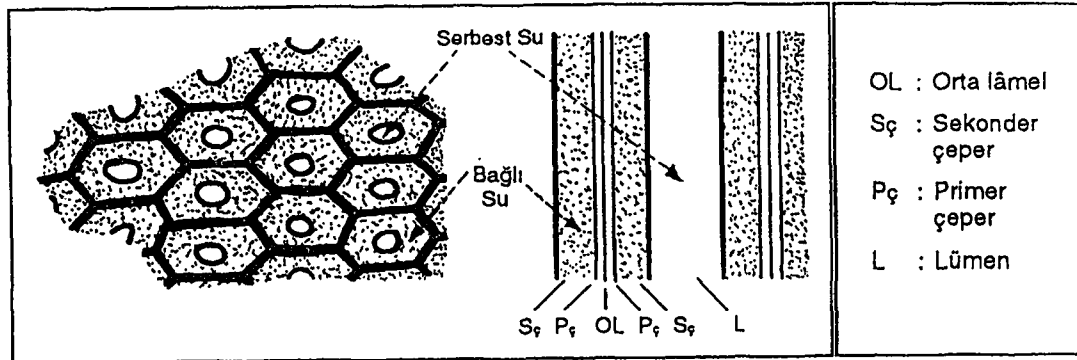
Odunun makroskopik yapısı dışarıdan göz yada lup (10x) yardımı ile görülebilen yapısal özellikleri ile renk, koku, tad, parlaklık ve lif yapısı gibi fiziksel karakteristiklerdir. Ağaç gövdesinde enine, boyuna radyal ve boyuna teğet olmak üzere birbirinden farklı üç kesit vardır [17]



Şekil 3.13. Meşe gövdesinde enine radyal ve teğet kesit görüntüsü [17].

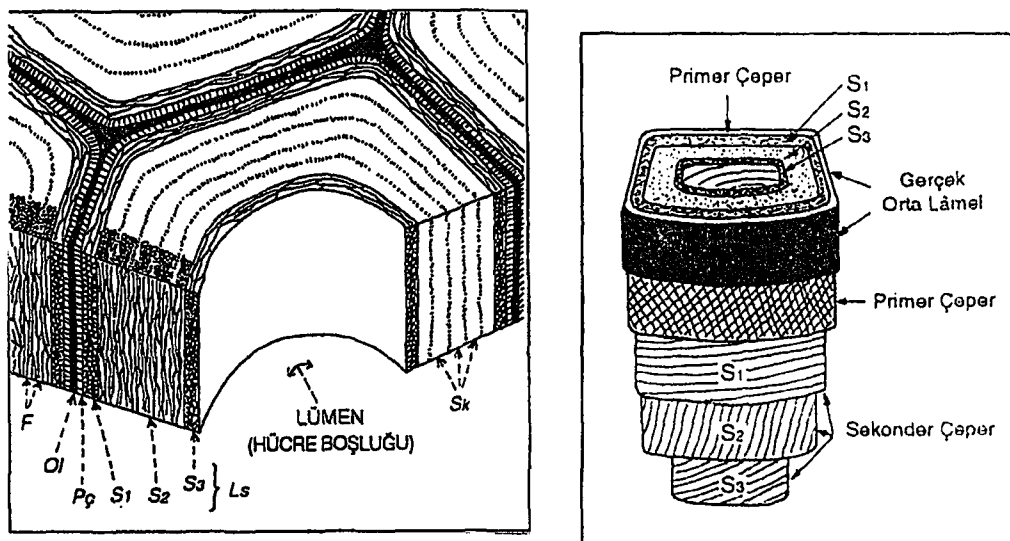
3.4.2.7. Odun Su ilişkisi

Odun geniş ölçüde gözenekli yapıya sahip bir cisimdir. İçerisinde 'Lümen' adı verilen ve çıplak göz ya da adi mikroskopla görülebilen hücre boşlukları ile submikroskopik yapıda, çıplak göz ya da adi mikroskopla görülemeyen, hücre çeperi içindeki miseller ve fibriller arası boşlukları vardır. Şekil 3.13'de görüldüğü gibi, hücre çeperi içerisindeki boşluklarda tutulan suya hücre çeperine bağlı su' veya 'higroskopik su' hücre boşluklarında tutulan suya ise 'serbest su' denilmektedir. [18].



Şekil 3.14. 'de Hücre çeperinde su tutulması görünümü [17].

Odun, hücre çeperi içerisindeki miseller ve fibriller arası boşluklar ile hücre boşlukları (Lümen) nedeniyle geniş ölçüde gözenekli bir cisimdir. Higroskopik (nem çeker) bir cisim olan odunu nem çekme özelliği için yüzey alanı ile doğru orantılı olarak artar. Bu nedenle odun kurutma dolabı şartlarında tam kuru hale getirilmedikçe içerisinde su bulunur. Hücre çeperi içerisindeki boşluklarda tutulan suya hücre çeperine bağlı su, lümenlerde tutulan suya ise serbest su denir (Şekil 3.14.) [17].



Şekil 3.15. Hücre çeperi tabakaları ve butabakaların gidiş yönleri [17].

F : Fibriller

Ol : Gerçek Orta Lamel

Pç : Primer Çeper

S1 :Skonder Çeper Dış Tabakası

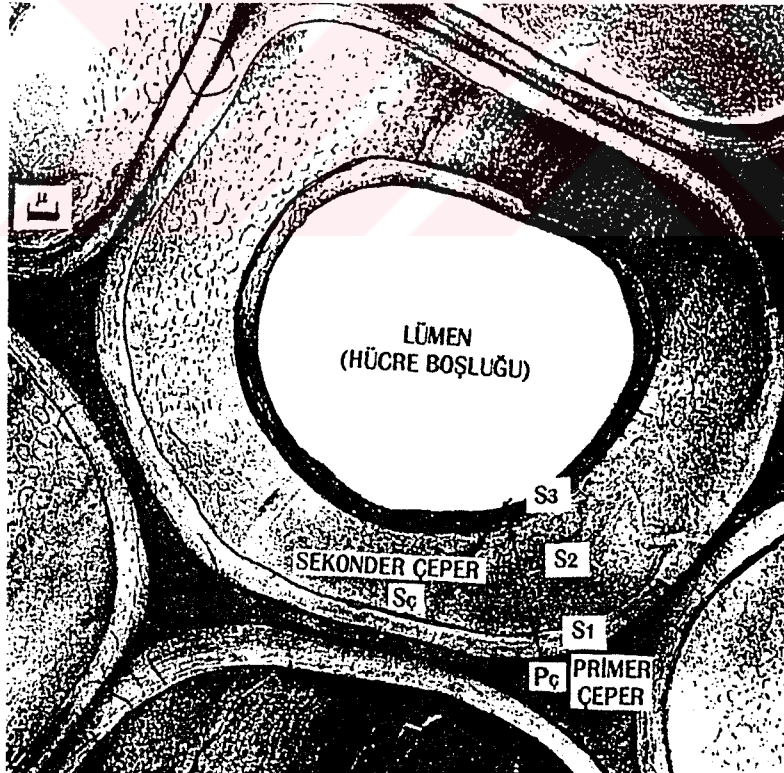
S2: Skonder Çeper Orta Tabakası

S3: Sekonder Çeper İç Tabakası

Sk: Sekonder Çeper Katmanları

Ls: Skonder Çeper tabakaları

Uzunca bir zaman su içerisinde bırakılan odun içerisindeki bütün boşluklar su ile dolar. Bu hal odunun sun'i ve ekstrem bir durumu olup *tam yaş hal* denir. Diğer sun'i ve ekstrem durum ise bir kurutma dolabında 103 ± 2 C⁰ de ağırlığı değişmez hale gelinceye kadar kurutularak içerisindeki suyun buharlaştırılmasıyla elde edilen *tam kuru hal* dir [17].



Şekil 3.16. Hücre Çeperinin enine görünüşü [17].

Ağaç malzeme açık havada bırakılırsa ilk önce serbest su buharlaşır. Serbest su tamamen buharlaşmadan bağlı su ağaç malzemeyi terketmez. Serbest su tamamen buharlaşıp odunda yalnız hücre çeperinin tamamen su ile dolu olduğu hale (LDN) lif doygunluğu noktası denir. LDN rutubeti ağaç türlerine göre 25-35 arasında değerler alır. Sedir ağacının L.D.N %23'dür ama ortalama bir değer olarak L.D.N = %28 kabul edilebilir [18].

Bütün organik cisimler ve organik cisimlerden üretilen gereçlerde bir ortak özellik vardır. Organik cisimler hem yaşarken, hemde yaşamlarını yitirdikten sonra su ile ilişkilerini sürdürürler. Ağaç kesildikten sonra bünyesindeki suyun bir bölümü buharlaşır. Doğal ortamda kuruyan ağaçta suyun tümü buharlaşmaz. Bulunduğu ortamın koşullarına göre, ağaçtan üretilen işin kalitesini ve dayanımını doğrudan etkiler. Bünyesinde, bulunduğu ortamın gerektirdiğinden az veya çok su bulunan ağaç çalışmasını sürdürür. Ölçüsü ve biçimi değişir [17].

3.4.2.8. Odunun genişleme ve daralması

Odunun çalışması, yapısının doğal bir sonucu olup çalışmasının temel olarak iki sebebi vardır;

- 1- Selüloz, hemiseliloz ve az da olsa lignin bileşenlerinde bulunan ve higroskopik özellikler gösteren hidroksil (OH⁻) grupları .
- 2- Odunun misel yapısı nedeniyle çok geniş bir iç , yüzeye sahip bulunması [3].

Yukarıdaki iki önemli faktörü detaylı olarak açıklayabilmek için ağaç malzemenin hücre ve hücre yapısının incelenmesi gerekmektedir.

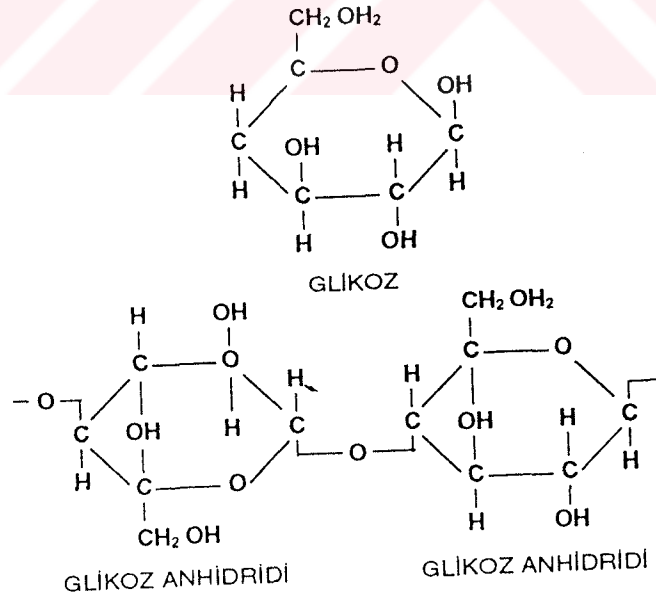
Yapraklı ağaç ve İyne yapraklı ağaç odunlarının temel yapı ünitesi olan hücre, hücre çeperi ve hücre boşluğu olan 'Lümen ' olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır. Böyle bir hücrenin teşekkülü sırasında önce primer çeper meydana gelmekte , daha sonra hücre çeperi kalınlaşmaya başlayarak protoplazmanın faaliyetiyle sekonder çeper ortaya çıkmaktadır. Orta lamel ise hücreleri birbirine bağlayan yapıştırıcı eleman görevini üstlenmektedir [19].

35 hemiselüloz ve %16- 33 lgnin içermektedir. Primer çeper sekonder çepere oranla daha fazla lignim içermekte ve sadece %5-10 oranında selüloza sahiptir . Sekonder çeper iç içe S1, S2, S3 olmak üzere üç tabakadan ibaret olup, oldukça fazla miktarda (48-66) selüloz içermektedir.Orta lamel ise ligninden ibarettir [19].

3.4.2.9. Mikrofibriller, fibriller ve miseller

Odunsu hücre çeperinin en önemli bileşeni olan selüloz, glukoz anhidrit ünitelerinin uç uca eklenmesiyle zincir gibi lineer moleküller oluşturmakta ve genellikle lifler yönünde uzanmaktadır.Odunun fiziksel özellikleri büyük ölçüde, selüloz moleküllerinin lifler yönünde uzanmasından kaynaklanmakta ve bu durum odun – su ilişkileri bakımından büyük bir önem arz etmektedir [19].

Bir selüloz molekülünde ortalama 10.000 glukol anhidrit vardır ($C_6 H_{10} O_5$) birimi bulunur. Her glukoz anhidrit biriminde ise üç adet serbest hidroksil (OH) grubu vardır. 1-4-B-D,glukozidik bağlarla bağlanarak selüloz molekülünü oluşturan glukoz brimlerinin içerdiği higroskopik grupları nedeni ile selüloz molekülleri suyu kendine bağlayabilmektedir [19].

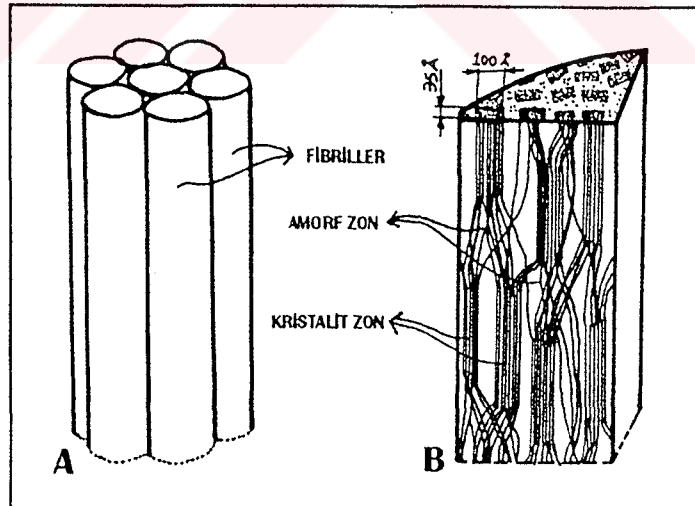


**İ.C. YÜSEKİĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Şekil 3.17. Glikoz birimi ve glikozun selüloza dönüşümü [17].

Selüloz molekülleri demet biçiminde birbirleriyle birleşmişlerdir. En küçük demet olan "elementer fibril" aynı yönde uzanan 40 adet selüloz molekülünden meydana gelmektedir. Elementer fibriller de güçlü hidrojen bağlarıyla bir araya gelere daha küçük demetleri, elektron mikroskopuyla görülebilen en küçük yapısal birim olan "mikrofibriller" i oluşturmaktadır. Mikrofibriller ise kısmen tek tek iplikçikler gibi kısmen de birleşerek selülozik iskelet dousunu oluşturmaktadırlar [19].

Son yıllarda odunsu hücre çeperinde selüloz moleküllerinin oluşturduğu yapı, saçak-misel teorisinde tanımlandığı tanımlandığı şekliyle kabul edilmektedir. Bu teoriye göre, yukarıda açıklandığı gibi teşkil edilen ve yaklaşık 2000 selülozik molekülü içeren mikrofibriller ve onların meydana getirdiği fibril yapısı içerisinde uzun selüloz moleküllerinin birbirine paralel ve düzenli uzandıkları kısımlar ile birbirine paralel olmadıkları düzensiz kısım bulunmaktadır. Selüloz moleküllerinin birbirine paralel ve düzenli uzandıkları kısımlara "kristalit zon", bunun aksine birbirine paralel olmayıp düzensiz şekilde uzandıkları kısımlara ise "amorf zon" adı verilmektedir. Kristalit zon ayrıca "Misel" olarakta anılmaktadır. Böylece gerek miseller ve gerekse arasında kapılar boşluklar meydana gelmektedir [28].



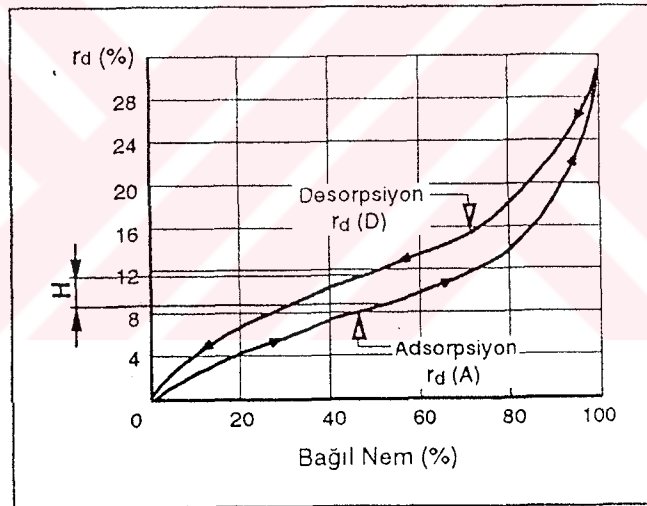
Şekil 3.18. Odunsu hücre çeperin mikrofibril yapısı [17].

3.4.2.10. Ağaç malzemede higroskopik denge

Odun higroskopik bir madde olup çevresindeki havadan rutubet alır yada rutubetini havaya verir. Odun ile çevresindeki hava arasındaki bu rutubet alış-verişi, havanın su buharı kısmi basıncı ile odunun su çekme yada su tutma gücü eşit oluncaya ve hava ile odun arasında higroskopik denge oluşuncaya kadar devam eder [17].

Adsorpsiyon: Odun yüzeyindeki moleküllerle su buharı arasındaki Van der Waals kuvvetleri yardımıyla su buharının odun tarafından tutulmasıdır [25].

Desorpsiyon: Adsorpsiyonun aksini ifade etmek için kullanılan bir terim olup, adsorplanan rutubetin buharlaşma yoluyla havaya geçmesidir [25].



Şekil 3.19. Ladinde 25C° 'de adsorpsiyon – desorpsiyon eğrileri histerezi [17].

Havanın sıcaklık ve bağıl nemine göre odunların ulaşacağı denge rutubeti miktarını gösteren eğrilerin genel özelliği 's' şeklinde olmalarıdır. Desorpsiyon halinde ulaşılan denge rutubeti miktarı ile adsorpsiyon halinde ulaşılan denge rutubeti miktarları farklıdır. Her iki denge rutubeti arasındaki farka histerez (H) denir (Şekil 3.19.) [17].

3.4.2.11. Odunun rutubeti

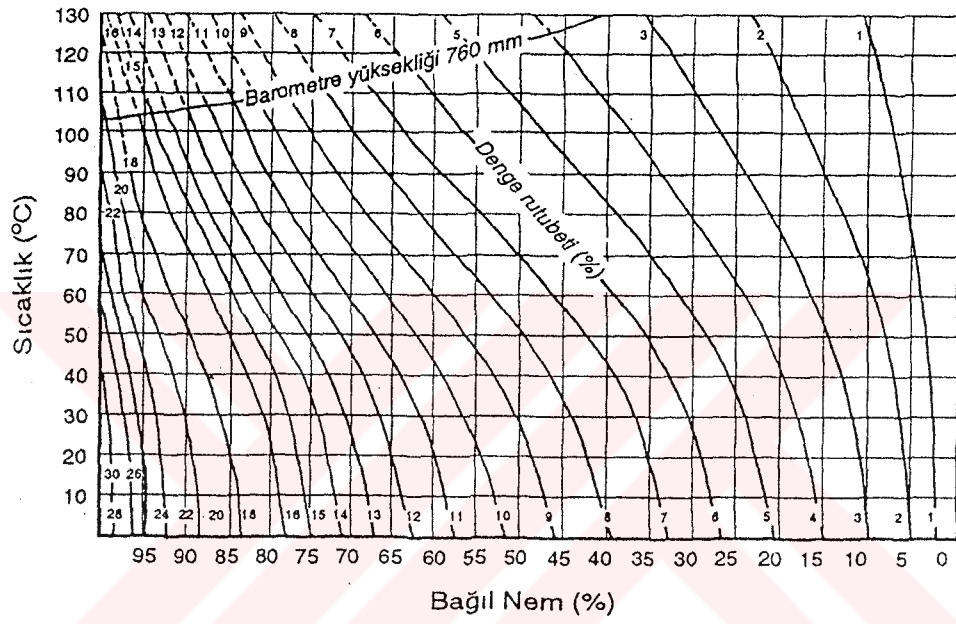
Odunun rutubeti (r ; tam turu haldeki ağırlığına (m_0) oranla içerisindeki su miktarı (m_s) dir.Buna göre; $r = m_s / m_0$ olup, bu rutubette ağırlığı (m_r) bilindiği takdirde, içerisindeki su miktarı (m) $m_s = m_r - m_0$ kadar olacağından rutubet;

$$r = \frac{m_s}{m_0} = \frac{m_r - m_0}{m_0} = \frac{m_r}{m_0} - 1$$

Eşitliğinden hesaplanır. Buna göre rutubeti bilinen odunun rutubetli haldeki ağırlığı (m_r) yardımıyla tam kuru ağırlığı (m_0) yada tam kuru haldeki ağırlığı bilinen odunun rutubetli haldeki ağırlığı için;

$$r = \frac{m_r - m_0}{m_0} \quad m_r = m_0 (1+r) \quad m_0 = \frac{m_r}{1+r}$$

Yeni kesilmiş ağaç odunu içerisindeki boşluklarda besi suyu ile bir miktar gaz vardır. Bu duruma teze hal denmekte olup ağaç türlerine göre taze hal rutubeti %40-120 0arasında değişir [17].



Şekil 3.20. Desorpsiyon halinde odunda higroskopik denge [17].

4. MATERYAL VE METOT

4.1. Ağaç Malzemeler

Bu çalışmada ağaç malzeme olarak, kündekari yapım tekniğinde uygulanan ağaç türlerinden meşe kordonlu çıtaların yapımı için, toros sediri, ceviz ve ayous ağaçları geometrik blokların yapımı için, kayın malzeme ise çerçevelerin yapımı için seçilmiştir. Keresteler İzmir piyasasından temin edilmiştir. Bu seçimde sağlamlık, rengin doğal, liflerin düzgün, homojen yapıda ve budaksız olmasına dikkat edilmiştir. Yapraklı ağaçları temsilen ceviz ağacı, iğneyapraklı ağaçları temsilen Toros sediri ve tropikal bölge ağaçlarını temsilen ayous ağacı tercih edilmiştir. Ayous ağacı bu alanda ilk kez denenmiştir.

4.1.1. Toros Sediri (*Cedrus Libani*)

Botanik ismi (*Cedrus Libani* A.Rich) olarak bilinen Toros sedirinin diri odunu oldukça geniş, hafif kırmızımsı renkte öz odunu ise açık sarımsı ve kırmızımsı kahve renkli olup, öz odun sınırı belirlidir. Yaz odunu kırmızımsı kahve renkli, dalgalı ve dış sınırı keskindir. Reçine kanalları yıllık halka sınırına teğet yönde koyu kahve renkli çizgiler halindedir. Toros sediri odunu aromatik hoş kokulu ve yumuşaktır [17].

Tam kuru yoğunluğu $0,49 \text{ gr/cm}^3$, hava kurusu yoğunluğu $0,52 \text{ gr/cm}^3$ 'tür. Liflere paralel basınç direnci 450 kg/cm^2 , liflere dik çekme direnci 16 kg/cm^2 'dir [17].

4.1.2. Ceviz (*Juglans Regia* L.)

Diri odunu sarımsı veya kırmızımsı renkte kül renginde, öz odunu ise kül rengimsi kahve renklidir. Öz ışınları gözle görünmez. Yıllık halkaları kesin ve belirgin bir şekilde birbirinden ayrılır (Şekil 10.10). İlkbahar ve yaz odunları farklı renkte olmasından dolayı enine kesitte değişik renkte paralel çizgiler görünür. Cevizin köke yakın bölümlerinden çıkarılan kök kaplamalar çok canlı simetrik desenler elde etem imkanı verir. Bu tür kaplamalar özellikle klasik mobilya üretiminde aranır. Tam kuru yoğunluğu $0,64 \text{ gr/cm}^3$, hava kurusu yoğunluğu $0,68 \text{ gr/cm}^3$ 'tür. Liflere paralel basınç direnci 720 kg/cm^2 , eğilme direnci ise 1470 kg/cm^2 'dir. Estetik yapısından

dolayı ceviz, ideal bir masif mobilya malzemesidir. Kaplama üretimi, kakmacılık, oymacılık ve aranan ağaç türlerindendir [17].

4.1.3. Ayous (Abacı)

Obeche yada Abacı olarak bilinen Ayous'un diri odunu 7-10 cm genişlikte, rengi öz odundan farklı değil, odunu fil dişi ile altın sarısı, kahverengimsi sarı renkte. Tekstür orta ile kaba, tipik lifli şeritli kaba iğne çizikli, ipek gibi açık renkte, az dekoratif.

Yıllık halka sınırları az belirgin ve geniş. Traheler, öz ışınları çıplak gözle, boyuna paransimler lup altında görülür. Öz ışınlar radyal kesitte levhacıklar şeklindedir. Yoğunluğu 0.40 gr/cm^3 olan ayous el aletleri ve makinelerle çok kolay işlenir. [16].

4.1.4. Meşe (*Quercus Borealis* Lipsky)

Botanik ismi (*Quercus* sp.) olarak bilinen meşe Saplı meşe (kara meşe) *Quercus robur* L.) ve sapsız meşe (*Quercus petraea* L.) diri odunları dar sarımsı beyaz renkte, öz odunları sarımsı kahverengi renklidir. Yıllık halka sınırları belirli, ilkbahar odununda büyük traheler birkaç sıra halinde, gözenekli bir halka teşkil ederler. Yaz odunu daha koyu renktedir [17].

İletim dokuları radyal kesitte ve teğet kesitte çizikler halinde görülür. Enine kesitte merkezden çevreye doğru uzanan öz ışınları, biçilmiş parça yüzünde parlak aynalar halinde görülür [17].

Saplı meşeden yaz odunu traheleri, ilkbahar odunu trahelerini hemen takip eder. Çevreye doğru yavaş yavaş küçülür ve radyal yönde uzanan açık renkli alev şeklinde şerit oldukça dardır. Sapsız meşede ise yaz odunu traheleri, ilkbahar odunu trahelerini hemen takip etmeyip bir boşluk bulunur. Yaz odunu traheleri aynı irilikte olup, radyal yönde daha geniş, açık renkli şeritler (alev şekilleri) teşkil eder [17].

Sapsız meşede kalın öz ışınları arasındaki açıklık saplı meşeye nazaran daha fazladır, radyal kesitte öz ışını levhaları sapsız meşede mat, saplı meşede ise parlaktır. Sapsız

meşenin basınç direnci ve eğilme direnci daha yüksek olup saplı meşeye göre daha kolay işlenir [17].

Saplı meşenin tam kuru yoğunluğu $0,65 \text{ gr/cm}^3$, hava kurusu yoğunluğu $0,69 \text{ gr/cm}^3$, liflere paralel basınç direnci 610 kg/cm^2 'dir. Sapsız meşenin tam kuru yoğunluğu $0,65 \text{ gr/cm}^3$, hava kurusu yoğunluğu $0,69 \text{ gr/cm}^3$, liflere paralel basınç direnci ise 650 kg/cm^2 'dir. Odunu kaba tekstürlüdür [17].

4.1.5. Doğu Kayını (*Fagus Orientalis* L.)

Olgun odunlu ağaçlar grubundandır. Odun tabii halde kırmızımsı beyaz, fırınlanmış halde tuğla kırmızısı renktedir. İleri yaşlarda meydana gelen kırmızımsı kahverenkli ve içerisinde daha koyu şeritler bulunan bir öz odun(kırmızı yürek) oluşur. Genellikle 80-100 yaşlarında oluşan bu yalancı öz odunu kusur sayılır. Kırmızı yürek odunun doğal güzelliğini bozar ve emprenye edilemez. Ayrıca, gevrek yapıda olup asitli koku yayar [17].

Tam kuru yoğunluğu $0,63 \text{ gr/cm}^3$, hava kurusu yoğunluğu $0,66 \text{ gr/cm}^3$ 'tür. Liflere paralel basınç direnci 644 kg/cm^2 , eğilme direnci ise 870 kg/cm^2 'dir. Mobilya, parke, kaplama, kontrplak, ve tornacılıkta kullanılır. Ayrıca, ambalaj, oyuncak, tarım aletleri, demiryolu traversi, fiçı, mutfak aletleri üretiminde yararlanılır [17].

4.2. Deney Örneklerinin Hazırlanması

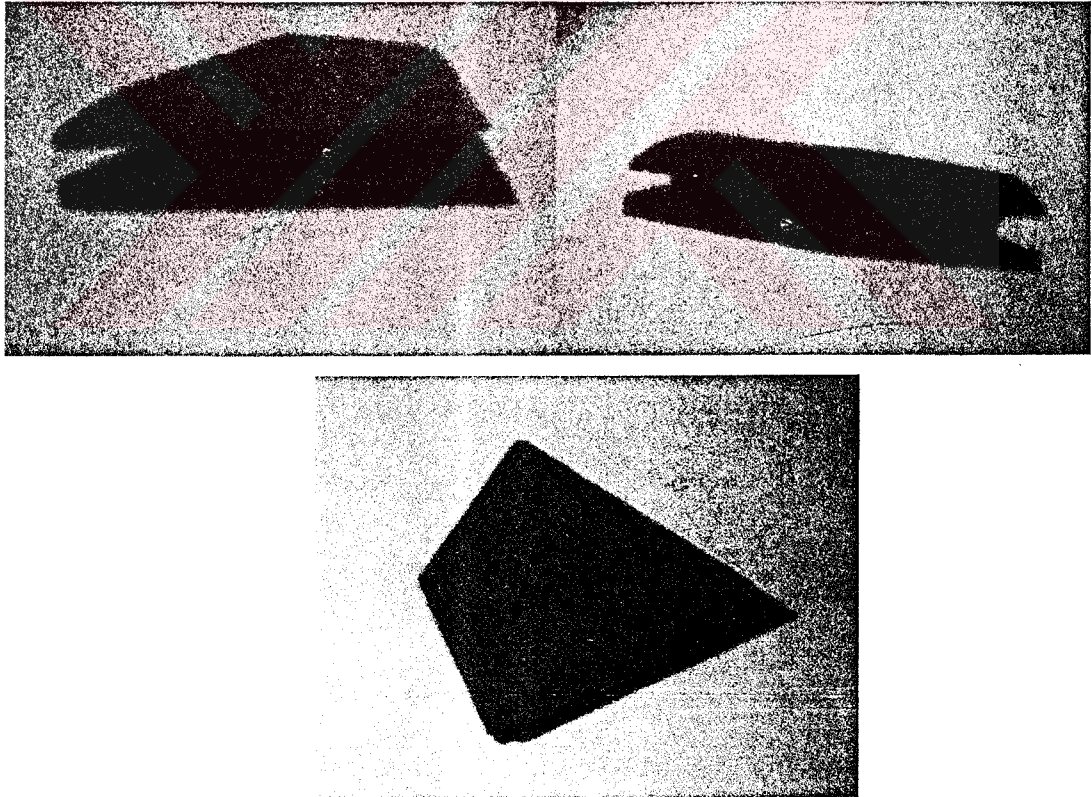
Bu çalışmada ağaç malzeme olarak kündekari yapım tekniğinde kullanılabilecek ağaçlardan Toros sediri (*Cedrus Libani*), Ceviz (*Quercus Borealis* Lipsky) ve Ayuos (*Obeche*) geometrik bloklar için, meşe kordonlu çıtalar için, kayın (*Fagus Orientalis* L.) çerçeve yapımında kullanılmak üzere tercih edilmiştir.

Deney örneklerinin uygulamadaki ölçülerde (Ölçek:1/1) kompozisyon resmi hazırlanmıştır. Bu maksatla, panel ölçüsü genişliği $290 \times 290 \text{ mm}$, kalınlığı 24 mm olarak ve her panel için 14 adet kordonlu çıta, 1 narlama, 4 deltoid, 8 dik üçgen, 4 kare ve 4 kilitleme çerçevesi kullanılarak gerçek kündekârî tekniğindeki bir panel için 35 parça kesilmiştir. Deltoid Şekil 3.1 'de verilmiştir. Deney örneği olarak

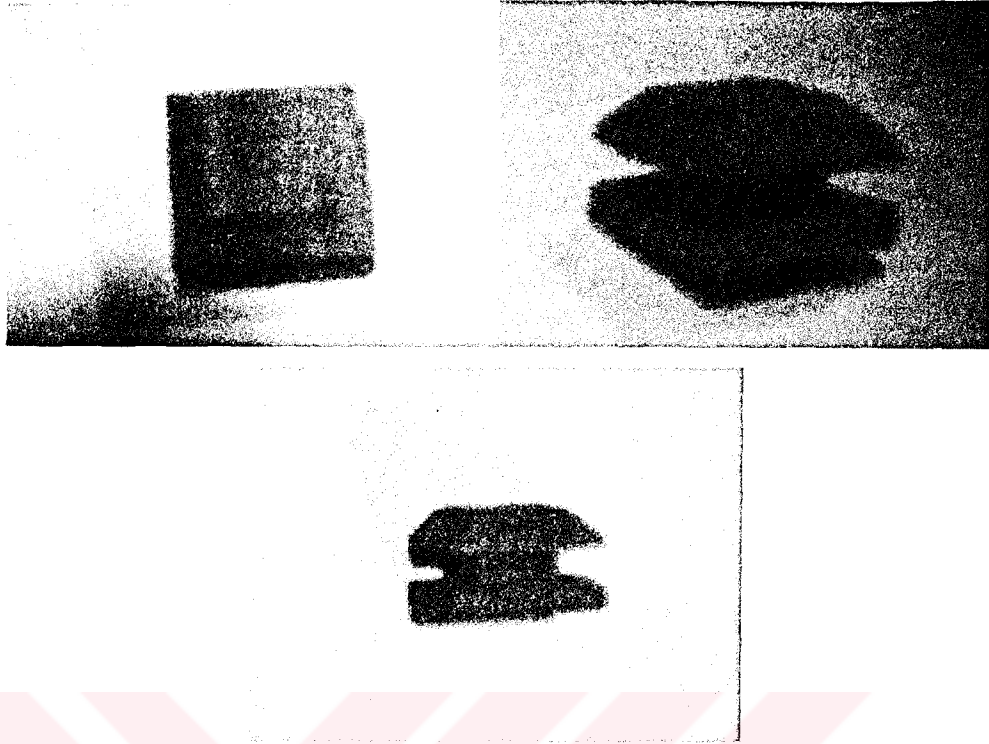
kullanılacak geometrik blok sayısı bir panelde 16 tane ve 2 panelde $16 \times 12 = 96$, aynı sayıda taklit örnekler için $16 \times 12 = 96$ toplam 192 örnek hazırlanmıştır, ancak taklit panerllerde elyaf yönü tek istikamette olduğu 36 gerçek x 36 taklit olmak üzere toplam 72 örnek üzerinde 216 nonta tespit edildikten sonra dijital kumpasla hassas ölçüm yapabilmek için ince çivi çakılmıştır.

4.2.1 Geometrik blokların hazırlanma işlemleri

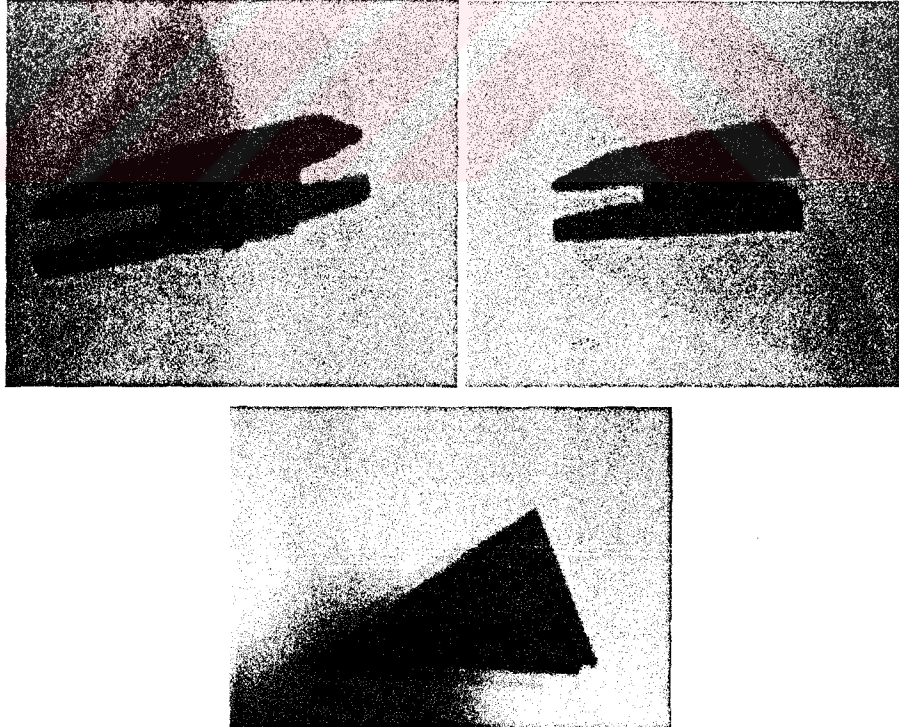
İlk önce kaba kesimleri şerit testere makinesinde yapılan geometrik bloklar kalıp yardımıyla disk zımpara makinesinde gerçek ölçü ve formuna getirilmiştir. Daha sonra el freze makinesinde 45° açılı pah kırılarak yatay freze' de her bir ayrı geometrik blok için hazırlanan kalıp yardımıyla 5mm genişliğinde ve 5mm derinliğinde kınışlar açılmıştır (Şekil 3.1 – 3.3), (Ek 1- 3).



Şekil 4.1. Deltoid geometrik blok



Şekil 4.2. Kare geometrik blok



Şekil 4.3. Dik üçgen geometrik blok

4.2.2 Narlama

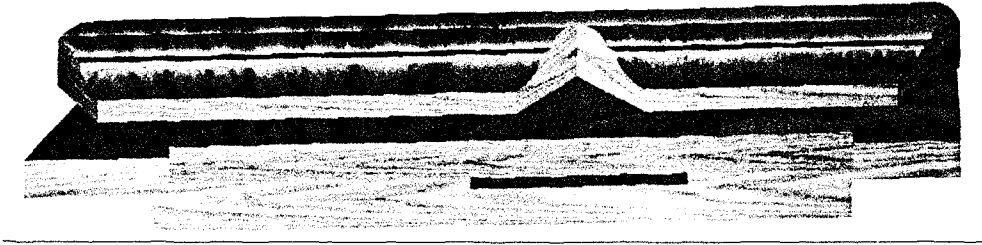
Boyu kesilen narlamanın baş taraflarında geometrik blok gelecek kısımlar Şerit testerede boşaltılmıştır. Kilitleme çerçevesine bağlanabilmesi için uç kısımlara zıvana açılmıştır. Narlamaya saplamanın geldiği kısım için dişi zıvana açılır ve kordonlu kısım Şekil 4.4 ve Ek 5, 8’de görüldüğü gibi boşaltılmıştır.



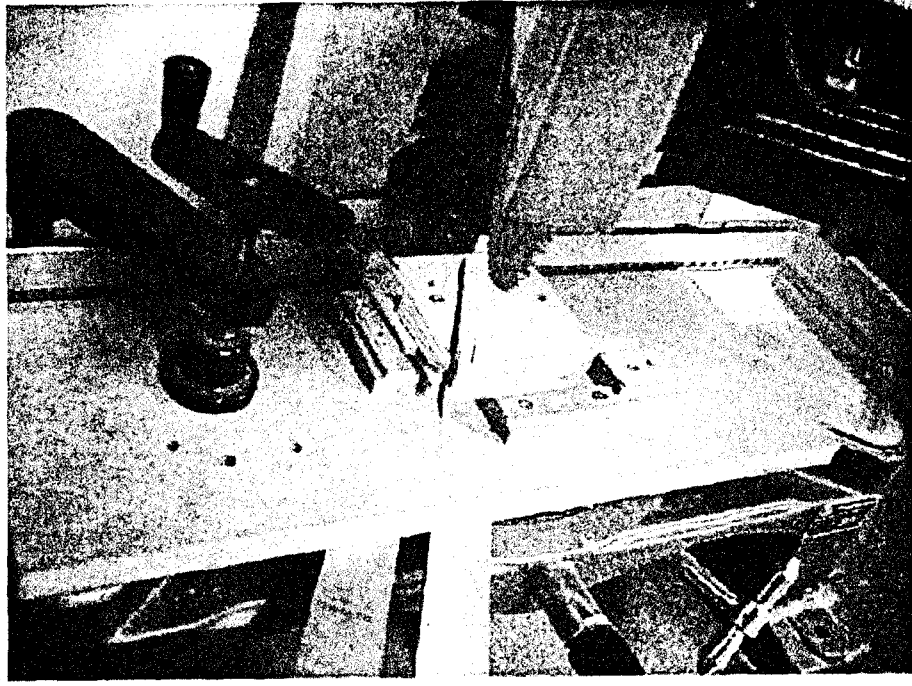
Şekil 4.4. Narlama

4.2.3 Kordonlu çıta

Kordonlu çıtaların uç kısımları radial kesme makinasında kalıp yardımıyla yalnızca kordonlu kısma kadar kesilmiştir (Şekil 4.6 ve Ek 22-26) kalınlığına konstrüksiyonu oluşturan zıvana ve kiniş açılmıştır (Şekil 4.5 ve Ek 6-7).



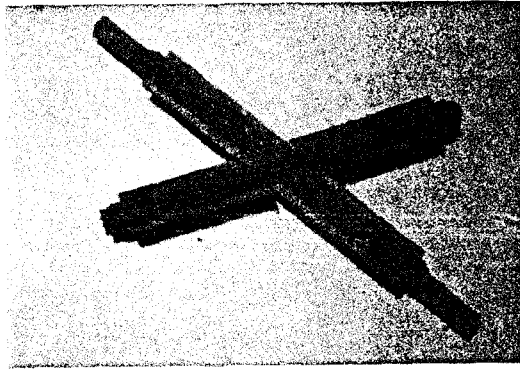
Şekil 4.5. Kordonlu çıta



Şekil 4.6. Radial kesme makinasında kalıp yardımı ile açılı kesme işlemi.

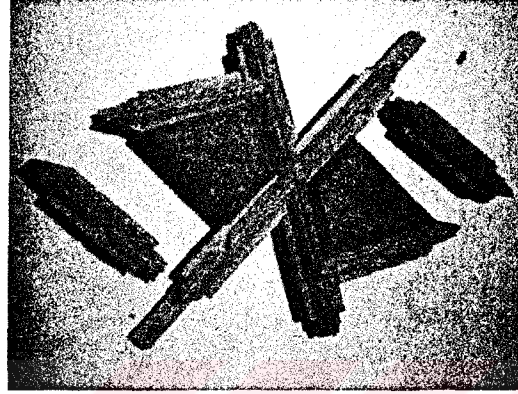
4.2.4. Gerçek künde karide montaj aşaması

Parçaların makinelerdeki işlemleri tamamlandıktan sonra, daha önceden tasarımı yapılmış olan ve (1/1) ölçekli çizim yonga levha üzerine yapıştırılarak Şekil 4.7 – 11 'de görüldüğü gibi montaj aşama aşama tamamlanmıştır.



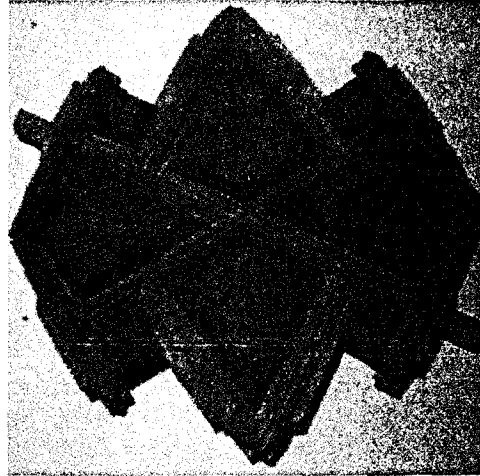
Şekil 4.7 Montaj da birinci aşama (Narlama ve iki krdonlu çıta)

montaj işlemi yonga levha üzerine yapıştırılan proje üzerinde gerçekleştirilmiştir. İlk olarak narlama projesindeki belirtilen sınırlı çizim üzerine (narlama) tespit edilerek yonga levhanın diğer yüzeyinden vida ilegeçici olarak sabitlenmiştir.. Şekil 4.6 de görüldüğü gibi narlamaya açılı saplanan karşılıklı iki tane kordonlu çıta yer almaktadır. Bölüm 3.2.4.2 'de belirtildiği gibi.



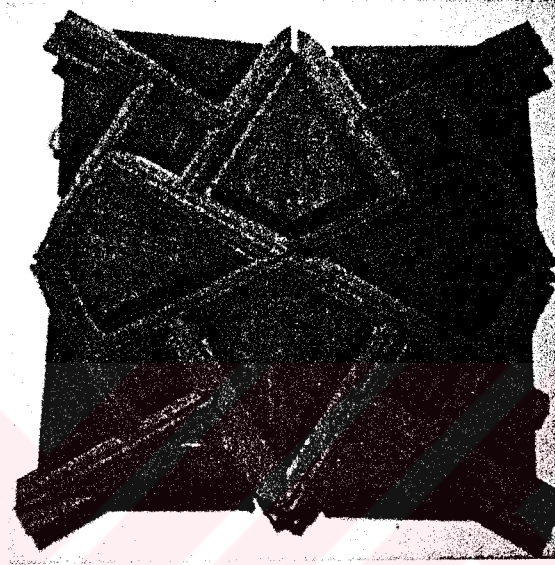
Şekil 4.8. Kafes sistemi oluşum aşaması

Şekil 4.8 aşamasından sonra geometrik bloklarda ilk olarak deltoidin kenişine kordonlu çıtanın zıvanası takılmak suretiyle geometrik bloğun dört bir yanı çevrelenerek kafes sistemi oluşturulmuştur. (şekil 4.9). Bunun için kordonlu çıtalar 3.2.4.1. 'de belirtildiği gibi dik birleştirme söz konusudur.



Şekil 4.9. Kompozisyon oluşumu I

Şekil 4.7. aşamasından sonra diğer geometrik bloklar uygun yerlere takılarak onu çevreleyen kordonlu çıtalar, projede belirtilen 1/1 çizim üzerinde aynı koordinatlarda olacak şekilde bölüm 3.2.3. 'deki gibi çevrelenerek geçici olarak vidalanmıştır. Geometrik bloklardan deltoid ve kare yerlerine takılarak kompozisyonun yarısı tamamlanmıştır (Şekil 4.9 ve Ek 27-29).

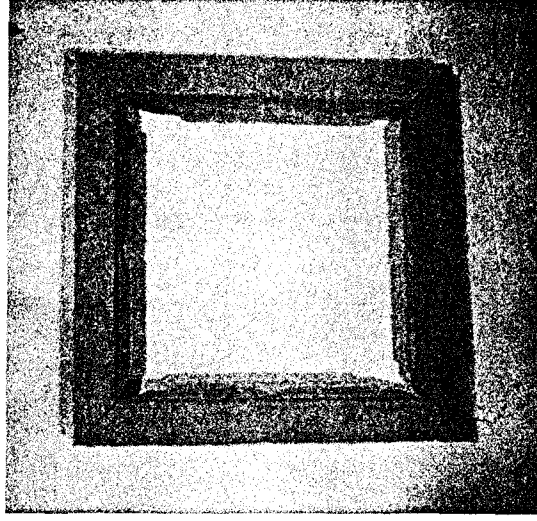


Şekil 4.10. Kompozisyon oluşumu II

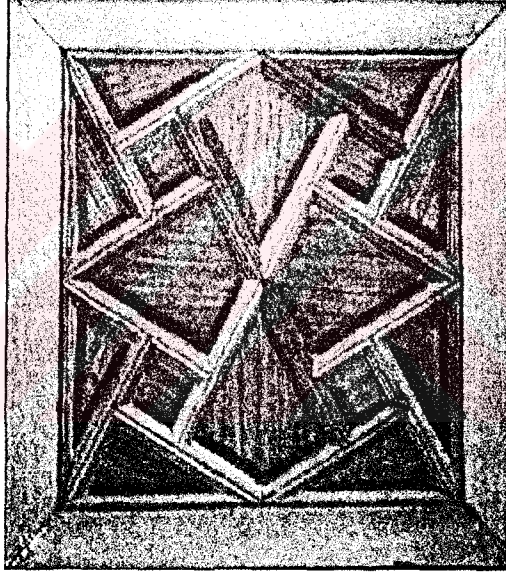
Kompozisyonda kullanılacak geometrik blokların sonuncusu olan dik üçgenler Şekil 4.9. aşamasından sonra yerlerine takılmıştır. Böylece geometrik bloklar Şekil 4.10. ve ek 9. 'da görüldüğü pozisyona getirilmiştir.

4.2.5. Dış Kilitleme Çerçevesi

Daha önce bölüm 3.2.4.5. 'te belirtildiği gibi kilitleme çıtası uç kısımları radial gönye kesme makinesi ile 30^0 ve 60^0 kesilmiş ve köşelerdeki bağlantıyı sağlayan kiniş alt freze makinesinde kalıp yardımıyla 5 mm derinliğinde boşaltılmıştır. Kilitleme çıtası çerçeve içerisine alınmıştır (Şekil 4.11. ve Ek 9).



Şekil 4.11. Kilitleme Çerçevesi



Şekil 4.12. Tamanlanmış kompozisyon

Şekil 4.7–12. aşamasından sonra kompozisyonun dağılmasını önlemek ve bütünlüğün sağlanması için bölüm 4.3.5 'te belirtilen kilitleme çitası ve en dış kısımdaki çerçevelerin köşesine bağlantı demiri vidalanarak kompozisyon tamamlanmıştır (Şekil 4.12 ve Ek 30). Bitirilen panel, Kordonlu çitalardaki geçici vidalar yonga levhadan sökülerek panel tamamlanmıştır. Gerçek künde-kari tekniği ile yapılan bu panelde hiçbir bağlayıcı (tutkal çivi v.b) kullanılmamıştır. Geometrik bloklar ile kordonlu çitalar kınışlı zıvanalı olarak bir birlerini kavramaktadır. Aynı

zamanda geometrik blokların ölçüsü onu çevreleyen kafes sisteminden 2-3 mm küçüktür. Bu sayede geometrik bloklar serbest olarak hareket edebilmektedir. Bölüm 2.3.2. ve bölüm 2.5.2 'de belirtildiği gibi.

4.2.6. Taklit künde-kari örneklerinin hazırlanması



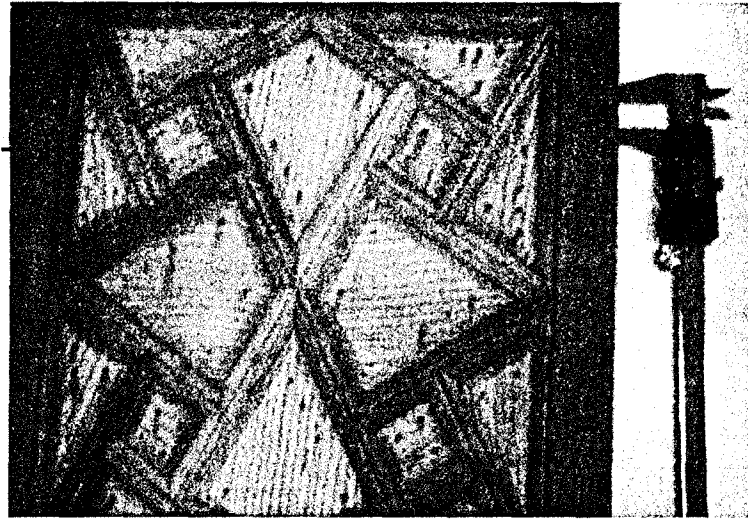
Şekil 4.13. Taklit künde-kari örneği

Bölüm 4.3' te belirtildiği gibi ceviz , ayous, ve sedir ağaçlarından 290 x 290 x 24mm ölçüsünde paneller hazırlanarak üzerine geometrik kompozisyon düz kalem ile 5 mm derinliğinde dik ve eğri kesim yapılarak aynı görüntü elde edilmiştir. 6 taklit ve 6 gerçek olmak üzere toplam 12 adet panel 'de toplam 72 örnek hazırlanmıştır (Şekil 4.12-13.).

4.3. Deney Metodu

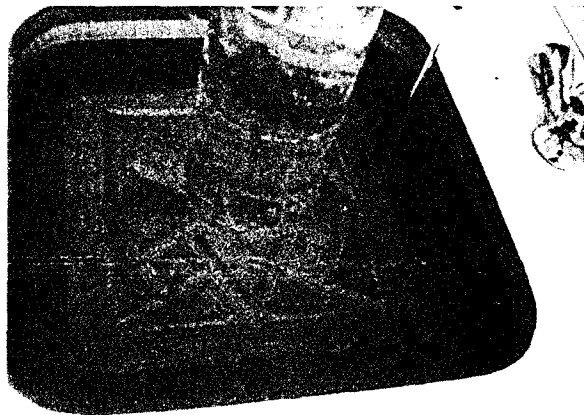
4.4.1 Hızlandırılmış yaşlandırma deneyi

Deneyler Muğla Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü Laboratuvarında Japon standardında belirtilen esaslara uyularak JIF A 9201 'de belirtilen esaslara uygun olarak yapılmıştır.

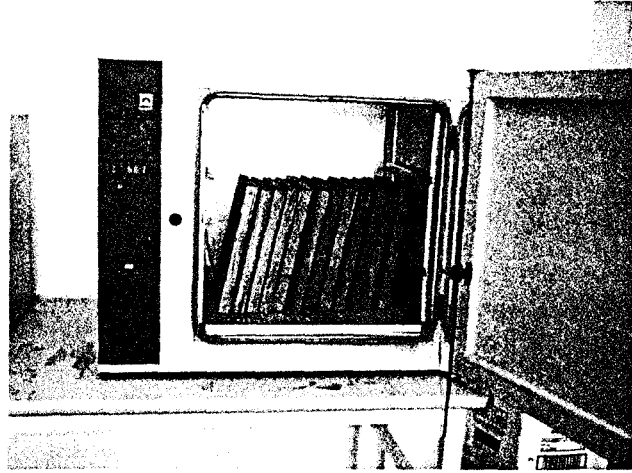


Şekil 4.14. Tespit edilen çiviler arası mesafe

Şekil 4.14. 'de görüldüğü gibi hava kurusu ortamdaki deney örneklerine çakılmış çiviler arası boyutları ve ağırlıklar ölçülerek kaydedilmiştir. Suyu daldırılan örnekler kuvvet içerisinde devir eden $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ su kabında 8 saat bekletildikten sonra panel üzerindeki fazla su uzaklaştırılarak ağırlık ve boyut ölçümleri yapılmış ve kaydedilmiştir. Bu işlemlerden sonra örnekler $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ye ayarlanmış etüv dolabında (süre modifiye edilerek) 40 saat bekletilmiştir. Daha sonra geometrik bloklardaki boyutsal değişim ve ağırlık ölçümleri yapılarak kaydedilmiştir ve bu işlem 3 devir halinde uygulanmıştır (Şekil 4.14-16).



Şekil 4.15. Su değişimi olan bekletme kabı içerisindeki deney örneği



Şekil 4.16 Etüv’de bekletilen deney örnekleri

Hızlandırılmış yaşlandırma deneyini tabi tutulal deney örnekleri; suya daldırma kabında bekletildikten sonra etüv içerisinde bekletilerek bünyesindeki suyun olabildiğince desorpsiyon yoluyla dışarıya atılması sağlanmaktadır.

4.5. İstatistiksel Değerlendirme

Üç farklı ağaç türünden yapılmış olan 290 x 290 x 25 (mm) boyutundaki gerçek ve taklit kündekari yöntemiyle hazırlanmış panellerde bulunan geometrik bloklar üzerindeki lif yönüne göre iki farklı ölçüm açısı (60^0 ve 90^0) göz önüne alınarak; hava kurusu halde, 3 kez suya daldırma ve 3 kez etüvde kurutma ortamlarına maruz bırakılarak hızlandırılmış yaşlandırma deneyine tabii tutulduktan sonra radyal yüzde boyutsal değişimi ölçülmüştür. Denemeler sonunda boyutsal değişiklik olarak toplam (3 ağaç türü x 2 yöntem x 7 ortam x 2 ölçüm açısı x 2 kündekari panel x 8 yinleme) 1344 ölçüm yapılmıştır. Değişkenler arası ilişki istatistiksel anlamda çoklu varyans analizi (ÇVA) ile belirlenmiş, bu farklılıkların anlamlı çıkması halinde, homojenlik analizi (least significant difference = en küçük önemli fark) LSD testleri ile yapılmıştır.

5. BULGULAR

5.1. Boyutsal Değişime İlişkin Bulgular

Kündekari uygulamalarında kullanılan ağaç türlerinden ayous, sedir ve ceviz'e ait boyutsal genişleme yüzdesi ve tam doygun haldeki boyutsal genişleme yüzdeleri çizelge şeklinde verilmiştir. Yapım tekniği, ağaç türü, yaşlandırma evresinin boyut değişimi üzerindeki etkilerini belirlemek için varyans analizi ve LSD testleri uygulanarak çizelge ve şekil olarak verilmiştir.

Gerçek ve taklit kündekari yöntemiyle hazırlanmış panellerin yapımında kullanılan 3 farklı ağaç türü, deltoid ve dik üçgen üzerinden radyal yüzeye 60^0 ve 90^0 açılı boyutlarının hava kurusu, 3 kez suya daldırma ve ardından 3 kez etüvde kurutma şeklinde uygulanan hızlandırılmış yaşlandırma deneyi ortamlarındaki ölçümleri yapılmıştır.

Çizelge 5.1'Gerçek ve taklit kündekaride kullanılan ağaç türü, deltoid ve diküçgen üzerindeki lif yönüne göre boyutsal değişim yüzdeleri (%) verilmiştir.

Çizelge 5.1. Gerçek ve taklit kündekaride kullanılan ağaç türü, deltoid ve diküçgen üzerindeki lif yönüne göre 60^0 ve 90^0 açılara göre boyutsal değişim yüzdeleri (%)

Blok Şekli	Ağaç Türü	Elyaf Yönüne Göre Ölçüm Açısı (Radyal Yönde)			
		%Boyut Değişimi Ortalaması ¹			
		Gerçek Kündekari		Taklit Kündekari	
		60^0	90^0	60^0	90^0
Deltoid	Ayous	1,17	1,59	0,61	0,8
	Sedir	1,49	1,54	0,77	0,93
	Ceviz	2,92	3,66	2,1	2,49
Üçgen	Ayous	1,06	1,63	0,85	0,92
	Sedir	1,77	1,97	0,75	0,75
	Ceviz	3,33	3,41	1,73	1,74

¹Hava kurusu haldeki boyutlara oranlanarak hesaplanmıştır.

Çizelge 5.1'de görüldüğü gibi hızlandırılmış yaşlandırma deneyleri sırasında en fazla

boyutsal değişiklik ceviz malzemedede olurken ayous ve sedir malzemelerde daha az olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5.2’de ağaç türü, hava kurusu, tam yaş hal ve tam kuru haldeki boyutsal genişleme yüzdeleri verilmiştir.

Çizelge 5.2 Ağaç türü, hava kurusu, tam yaş hal ve tam kuru haldeki boyutsal genişleme yüzdeleri [20].

BOYUTSAL GENİŞLEME YÜZDESİ (%)				
AĞAÇ TÜRÜ	TAM YAŞ – HAVA KURUSU		TAM YAŞ -TAM KURU	
	TEĞET (90 ⁰)	RADYAL (90 ⁰)	TEĞET (90 ⁰)	RADYAL (90 ⁰)
Ayous	4,80	2,91	6,30	4,22
Sedir	4,66	2,35	5,98	3,56
Ceviz	5,06	2,98	7,01	3,89

Bu çalışmaya paralel olarak yapılan diğer bir araştırmada TS-2471’de öngörülen şartlarda yapılan deneylerde aynı ağaç türleri için tam kuru, hava kurusu ve tam yaş haldeki boyutlarına ilişkin veriler elde edilmiştir. Bu verilerden yararlanılarak tam yaş hale göre hava kurusu ve Tam kuru haldeki boyutsal değişim yüzdeleri bulunarak Çizelge 5.2’de verilmiştir. Bu bulgular, hızlandırılmış yaşlandırma deneyinde elde edilen bulgularla kıyaslanmıştır. Çizelge 5.2 incelendiğinde radyal kesimdeki ayous ağacının % 4.22 genişleme oranı ile en yüksek değerde olduğu daha sonra ceviz malzemenin % 3.89 ve en az sedir ağacının % 3.56 genişleme oranları görölmektedir [17].

Çizelge 5.1 incelendiğinde hızlandırılmış yaşlandırma deneyi uygulanan gerçek örneklerde ceviz malzeme % 3,66 oranında boyutsal genişleme gözlenirken, TS 2471’de belirtilen şartlarda uygulanan deneylerde maksimum genişleme yüzdesi % 3.89 olarak tespit edilmiştir ve Çizelge 5.2’de verilmiştir. Böylece ceviz ağacının *doğgun hale ulaşma zamanı* ayous ve sedire göre daha kısa sürede olmuş ve maksimum boyutsal değişim yüzdesine (%3.89) en çok yaklaşan malzeme olmuştur.

İki farklı deney ölçümleri arasındaki *en az farkın* ceviz malzemedede olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5.1 incelendiğinde hızlandırılmış yaşlandırma deneyi uygulanan gerçek örneklerde ayous malzeme % 1,59 oranında boyutsal genişleme gözlenirken, TS 2471’de belirtilen şartlarda uygulanan deneylerde maksimum genişleme yüzdesi % 4.22 olarak tespit edilmiştir ve Çizelge 5.2’de verilmiştir. Böylece ayous ağacının doymuş hale ulaşma zamanı ceviz ve sedir malzemeye göre *daha uzun sürede* olduğu tespit edilmiştir. İki deney sonundaki maksimum *boyutsal değişim yüzdesi farklarının en büyük* olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5.1 incelendiğinde hızlandırılmış yaşlandırma deneyi uygulanan gerçek örneklerde sedir malzemedede % 1,54 oranında boyutsal genişleme gözlenirken, TS 2471’de belirtilen şartlarda uygulanan deneylerde maksimum genişleme yüzdesi %3.56 olarak tespit edilmiştir ve Çizelge 5.2’de verilmiştir. Böylece sedir malzemenin doymuş hale ulaşma zamanı ayous ve cevize göre orta seviyede olmuştur ve maksimum boyutsal değişim yüzdesi (%3.56) arasındaki fark belirlenmiştir.

Böylece TS 2471’de belirtilen şartlarda uygulanan deneylerde ceviz malzemenin sedir ve ayous malzemeye göre *daha kısa sürede* doymuş hale geldiği gözlenmiştir (Şekil 5.2). Bu durum hızlandırılmış yaşlandırma deneyindeki 8 saat suya daldırılan örneklerde ceviz malzemenin en fazla boyut değiştiren malzeme kategorisine girmesine sebep olmaktadır. Yani ceviz ağacı kısa sürede bünyesine daha hızlı su alarak ulaşabileceği maksimum boyutsal değişikliği gösterebilmektedir.

Yapılan yaşlandırma deneyinde 8 saat suya daldırılan ayous malzeme örnekleri bünyesine az miktarda su aldığından, %1.66 oranında boyut değişimi belirlenmiştir. Sedir malzeme hızlandırılmış yaşlandırma deneyinde % 1,54 boyutsal genişleme oranı ile en az boyutsal değişim yaptığı Çizelge 5.1’de verilirken, TS 2471’deki esaslara göre yapılan deneylerde sedir malzeme maksimum %3.56 boyutsal değişim gösterdiği belirlenerek orta seviyede bir boyutsal değişim göstermiştir (Çizelge 5.2). Kısa süreli rutubet ortamında ceviz ağacı en fazla boyutsal değişim gösterirken

sedir en az, ayous ağacı ise orta seviyede boyut değişikliği yapmıştır. (Çizelge 5.1). Çizelge 5.1 incelendiğinde hızlandırılmış yaşlandırma deneyi uygulanan örneklerde sedir malzemedeki % 1,54 oranında boyutsal genişleme gözlenirken, TS 2471’de belirtilen şartlarda uygulanan deneylerde maksimum genişleme yüzdesi %3.56 olarak tespit edilmiş ve Çizelge 5.2’de verilmiştir. Böylece sedir malzemenin doymuş hale ulaşma zamanı ayous ve ceviz malzemeye göre orta seviyede olmuştur ve maksimum boyutsal değişim yüzdesine (%3.56) yaklaşma yüzdeleri ortaya çıkmıştır.

Böylece, TS 2471’de belirtilen şartlarda uygulanan deneylerde ceviz ağacının sedir ve ayous ağacına göre daha önce doymuş hale geldiği gözlenmiştir (Şekil 5.2). Bu durum hızlandırılmış yaşlandırma deneyindeki 8 saat suya daldırılan örneklerde ceviz malzemenin en fazla boyut değiştiren malzeme kategorisine girmesine sebep olmaktadır. Yani ceviz ağacı kısa sürede bünyesine daha hızlı su alarak ulaşabileceği maksimum boyutsal değişikliği gösterebilmektedir. Oysa Çizelge 5.1 incelendiğinde ayous ağacı 1,59 genişleme yüzdesi ile en az genişleyen ağaç olarak görülürken Çizelge 5.2’de doymuş haldeki maksimum genişleme yüzdesi % 4.22 olarak en çok genişleme yüzdesi ile ön plana çıkmaktadır. TS 2471’de belirtilen esaslara göre uygulanan deneylerde ayous ağacının bünyesine daha uzun zamanda su aldığı ve doymuş hale çok uzun zamanda ulaştığı gözlenerek *boyutsal genişleme oranı en yüksek* olduğu belirlenmiştir.

Hızlandırılmış yaşlandırma deneyinde 8 saat suya daldırılan ayous malzeme örnekleri bünyesine az miktarda su aldığından, %1.66 oranında az miktarda boyutsal değişim gösterdiği belirlenmiştir. Sedir ağacı hızlandırılmış yaşlandırma deneyinde % 1,54 boyutsal genişleme oranı ile en az boyutsal değişim yapmıştır ve çizelge 5.1’de verilmiştir, TS 2471’deki esaslara göre yapılan deneylerde maksimum %3.56 boyutsal değişim gösterdiği belirlenerek orta seviyede bir boyutsal değişim göstermiştir (Çizelge 5.2).

Kısa süreli rutubet ortamında ceviz ağacı daha fazla boyutsal değişim gösterirken sedir en az seviyede ayous ağacı ise orta seviyede ve çok yakın değerlerde boyutsal değişiklik gösterdiği Çizelge 5.1-3, ve Çizelge 5.5’de verilmiştir.

Gerçek ve taklit künde kari yöntemiyle hazırlanan panellerin yapımında kullanılan 3 farklı ağaç türü, deltoid ve diküçgen üzerinden radyal yüzeye 60^0 ve 90^0 açılı boyutlarından yararlanılarak ölçülen boyut değişimi, hava kurusu, 3 kez suya daldırma ve ardından 3 kez etüvde kurutma şeklinde uygulanan hızlandırılmış yaşlandırma deneyi ortamlarındaki ölçümlerinin ortalama değerlerinden elde edilen boyut değişim yüzdeleri, Çizelge 5.3’de verilmiştir. Çoklu varyans analizinde bu çizelgedeki veriler kullanılmıştır.

Çizelge 5.3. Gerçek ve taklit künde karide kullanılan ağaç türü, deltoid ve dik üçgen üzerindeki 60^0 ve 90^0 açılara göre boyutsal değişimi

Blok Şekli	Ağaç Türü	Yaşlandırma Evreleri	Kündekari Yapım Tekniği				
			Gerçek		Taklit		
			Elyaf Yönüne Göre Ölçüm Açısı (Radyal Yönde)				
			60 ⁰	90 ⁰	60 ⁰	90 ⁰	
Deltoid	Ayous		% Boyut değişimi ¹	% Boyut değişimi ¹	% Boyut değişimi ¹	% Boyut değişimi ¹	
		1.	1,64	1,66	0,94	1,18	
		2.	0,52	1,58	0,38	0,6	
		3.	1,34	1,53	0,51	0,62	
		SEDİR	1.	1,61	1,71	1,12	1,09
			2.	1,41	1,59	0,61	0,79
	3.		1,45	1,33	0,58	0,91	
	CEVİZ	1.	2,95	3,65	2,15	2,53	
		2.	2,99	3,78	2,04	2,43	
		3.	2,83	3,55	2,1	2,5	
Dik üçgen	Ayous	1.	1,22	1,9	1,34	1,36	
		2.	1,27	1,76	0,82	0,83	
		3.	0,68	1,22	0,61	0,35	
	SEDİR	1.	2,14	2,08	0,93	1,53	
		2.	1,85	2,21	0,52	0,54	
		3.	1,33	1,61	0,8	0,18	
	CEVİZ	1.	3,59	3,52	2,07	2,48	
		2.	2,93	3,45	1,74	0,75	
		3.	3,46	3,25	1,4	1,96	

(1) Hava kurusu boyutlara oranlanarak hesaplanmıştır.

Ölçümlerden elde edilen ve Çizelge 5.3.'de verilen boyutsal değişim ortalamaları çoklu varyans analizlerine tabi tutularak değişkenler arası ilişki araştırılmıştır.

Çoklu varyans analizi; ağaç türü, yapım tekniği (yöntem) ölçüm açısı ve ortam faktörleri esas alınarak hızlandırılmış yaşlandırma deneyi sonunda, *boyutsal değişimin deformasyona* etkisinin belirlenmesi amacıyla (3 ağaç türü x 2 yöntem x 7 ortam x 2 ölçüm açısı x 2 künde kari panel x 8 yin eleme) faktöriyel tertibine göre yapılmıştır. Sonuçta ağaç türü, ortam ve yöntem faktörlerinin önemli derecede ilişkili olduğu belirlenmiştir. Açık faktörünün yanısıra, ağaç türü – ortam ikili etkileşiminin önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır. Anlamli çıkan faktörler için uygulanan LSD testine göre en fazla boyutsal değışiklik ceviz örneklerinde olurken, sedir ve ayous örneklerinde aynı homojenlik grubunda yer alacak derecede daha az boyutsal değışiklik gözlenmiştir.

Gerçek ve taklit künde kari yapımında kullanılan ağaç türleri, ortam, açı ve yöntem faktörlerinin boyut değışimi yönünden deformasyona etkisine ilişkin ‘‘Çoklu Varyans Analizi’’ sonuçları Çizelge 5.4.'de verilmiştir.

Çizelge 5.4. Künde kari yapımında kullanılan ağaç türü, ortam, açı ve yöntem faktörlerinin deformasyona etkisinin belirlenmesine ilişkin çoklu varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	Hesaplanan F değeri	Alfa tipi hata ihtimali P < 0.05	Sonuç
Ağaç türü	2	30.773	15.387	690.218	0.000	*
Yaşlandırma evresi	2	3.004	1.502	67.385	0.003	*
A.Tür-ortam	2	0.195	0.049	0.2101		NS
Yöntem	1	12.912	12.912	579.196	0.000	*
Açık	1	0.023	0.023	0.1037		NS
Yöntem-Tür	2	1,281	0.641	3.988	0.027	*

* P < 0.05 'e göre anlamlı

NS: önemsiz

Değerlendirmeye alınan faktörlerden ağaç türünün deformasyona etkisi 0.05 hata olasılığı için önemli çıkmıştır. Bu durum denemeye alınan ağaç türü örneklerindeki

geometrik blokların boyutsal değişimleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanan (çalışmaya zorlanma) deformasyona maruz kalma derecelerini de etkileyeceğinden, künde kari yapımında ağaç türü seçiminin önemini ortaya çıkarmıştır.

Farklı yaşlandırma düzeylerinde (hava kurusu - suya daldırma - etüvde kurutma = yaşlandırma evresi) alınan ölçümlerden oluşan devir faktörünün deformasyona etkileri 0.05 hata olasılığı için anlamlı çıkmıştır. Yöntem ile tür ikili etkileşiminde 0.05 hata olasılığı için anlamlı çıkmıştır.

Bu nedenle yaşlandırma ile tahmin edilen kullanım esaslarında karşılaşılabilecek uygunsuz hava koşulları dikkate alındığında künde kari konstrüksiyonlarda önemli deformasyonlarla karşılaşma olasılığı dikkate alınması gerekmektedir.

Yaşlandırma evresi ile ağaç türü ikili etkileşiminin deformasyona etkisi 0.05 hata olasılığı önemsiz çıktığından olası uygunsuz koşulların ağaç türleri esasıyla künde kari konstrüksiyonlarda önemli değer varyasyonları karşılaştırması dikkate alınması gerekmektedir. Mevcut deney koşulları çerçevesinde fazla farklılık oluşturmadığı söylenebilir.

Ağaç türü, yaşlandırma evresi ve yöntem verileri ile elde edilen boyut değişimi yüzdelerinin, deformasyon üzerine etkisine ilişkin ortalamaların LSD 0,2767 değeri için karşılaştırma bulguları Çizelge 5.5.'te verilmiştir.

Çizelge 5.5. Ağaç türlerinin, yaşlandırma evresinin ve yapım tekniğinin deformasyon üzerine etkisine ilişkin sonuçlar

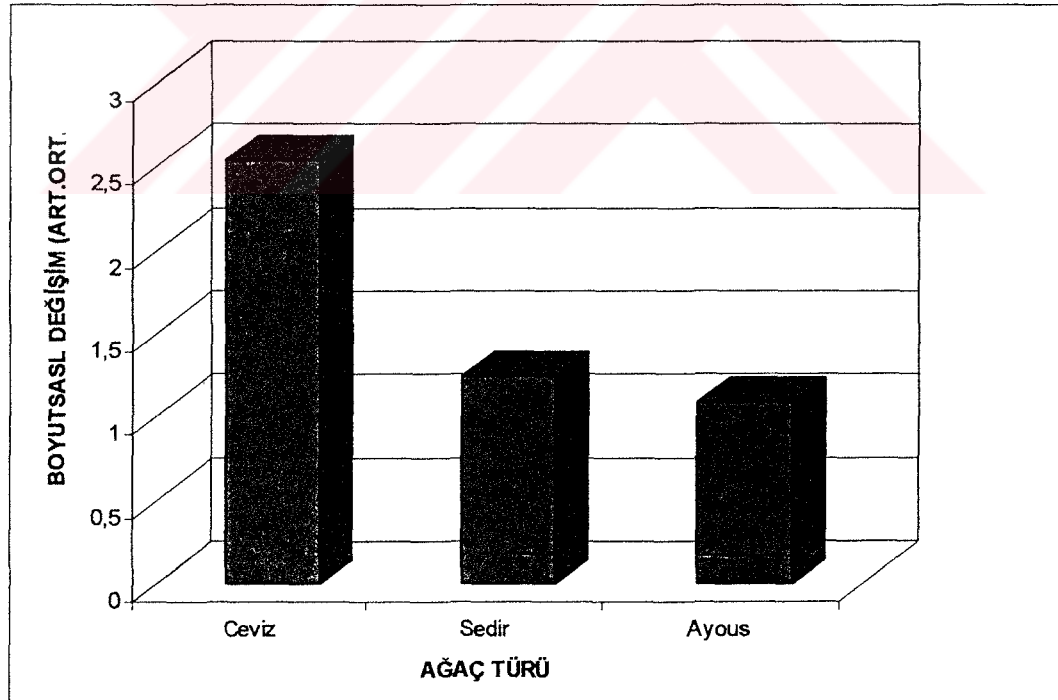
Ağaç Türü	Boyutsal Değişim	Homojenlik Grubu
	X	HG
Ceviz	2,546	A
Sedir	1,247	B
Ayous	1,085	B

LSD $\pm$ 0,2767

X : Aritmetik ortalama

Çizelge 5.3 İncelendiğinde ağaç türleri bakımından 0.000 değerinde farklılık olduğu ve bu farklılıklar arasında İSAF olup olmadığı LSD testi ile araştırılmıştır. Uygulanan ÇVA sonuçları %95 güven aralığında malzeme türlerinin boyutsal değişimi bakımından ceviz (A), sedir ve ayous malzemelerinin (B) HG oluşturduğu çizelge 5.5'te verilmiştir.

Çizelge 5.5. İncelendiğinde elde edilen bulguların LSD testi ile ceviz malzemedeki en fazla boyutsal değişiklik olduğu belirlenmiştir. Ayous ve sedir malzemeler daha az boyutsal değişim ile yaklaşık aynı oranda boyutsal değişim göstermişlerdir. Yapılan deneylerde 1. suya daldırmada deney örnekleri en fazla boyutsal değişim göstermişlerdir. Daha sonraki devirlerde bu değişimin giderek azaldığı ortaya çıkmıştır. Boyut değişimi gerçek kündekari yöntemiyle hazırlanmış panellerde bulunan geometrik bloklar üzerindeki ölçülere göre taklit panellerde daha az olduğu tespit edilmiştir



Şekil 5.1. Ağaç türüne ilişkin boyut değişimi ortalamaları

Yaşlandırma evresi ve boyut değişim ortalamalarının karşılaştırılmalarına ilişkin sonuçlar Çizelge 5.6.'da verilmiştir.

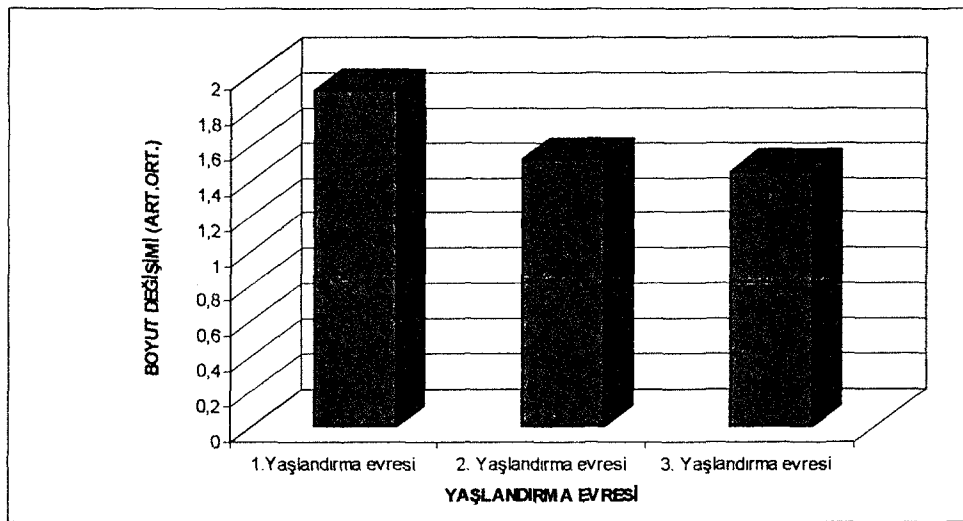
Çizelge 5.6. yaşlandırma evresi ve boyut değişim ortalamalarının karşılaştırılmalarına ilişkin sonuçlar

Yaşlandırma evresi	Boyutsal Değişim	Homojenlik Grubu
	X	HG
1. Yaşlandırma evresi	1,912	A
2. Yaşlandırma evresi	1,518	B
3. Yaşlandırma evresi	1,448	B

LSD $\pm 0,2767$ (Ağaç türü ve devir için) HG : Homojenlik grubu

X : Aritmetik ortalama

Çizelge 5.6. incelendiğinde 1. yaşlandırma evresinde boyutsal değişimin (A) fazla olduğu, 2. ve 3. yaşlandırma evrelerinde boyutsal değişimin (B) az olduğu belirlenmiştir. Bunlara ilişkin grafik Şekil 5.2.'de verilmiştir.



Şekil 5.2. Yaşlandırma evresi ve boyut değişimi ortalamaları

Yöntem (yapım tekniği) ve boyut değişim ortalamalarının karşılaştırılmalarına ilişkin sonuçlar Çizelge 5.7.'de verilmiştir.

Çizelge 5.7. Yöntem (yapım tekniği) ve boyut değişim ortalamalarının karşılaştırılmalarına ilişkin sonuçlar

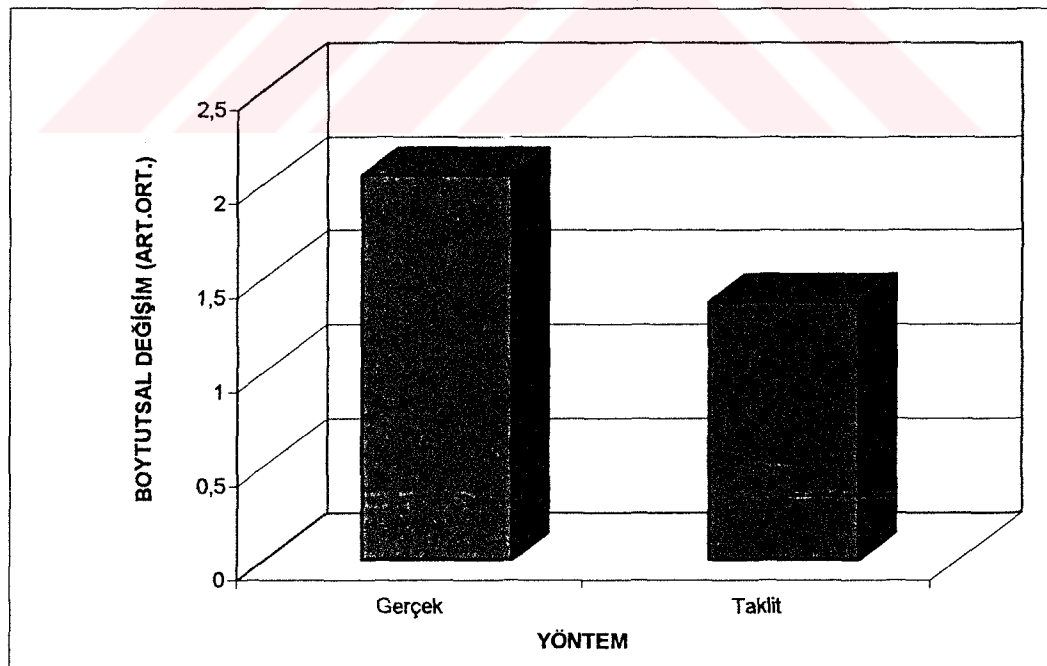
Yöntem	Boyutsal Değişim	Homojenlik Grubu
	X	HG
Gerçek	2,049	A
Taklit	1,376	B

LSD $\pm$ 0,2260

HG : Homojenlik grubu

X : Aritmetik ortalama

Gerçek künde kari örneklerindeki boyutsal değişim daha fazla olduğu, taklit künde kari örneklerindeki boyutsal değişimin daha az olduğu belirlenmiştir. Bunlara ilişkin grafik Şekil 5.3.'te verilmiştir.



Şekil 5.3. Yöntem (yapım tekniği) boyutsal değişim ortalaması

Gerçek ve taklit künde-kari örneklerinde ağaç türü, yapım tekniğinin deformasyon üzerine etkisine ilişkin LSD 0,3914 değeri için sonuçları Çizelge 5.8.'da verilmiştir.

Çizelge 5.8. Künde-kari yapımında kullanılan ağaç türü, ve yöntem faktörlerinin deformasyona etkisinin belirlenmesine ilişkin karşılaştırma sonuçları

Ağaç Türü -Yapım Tekniği	Boyutsal Değişim	Homojenlik Grubu
	X	HG
Gerçek – ceviz	3,247	A
Taklit – ceviz	2,013	B
Gerçek – sedir	1,693	BC
Gerçek – ayous	1,376	C
Taklit – sedir	0,8	D
Taklit – Ayous	0,795	D

X:Aritmetik ortalama

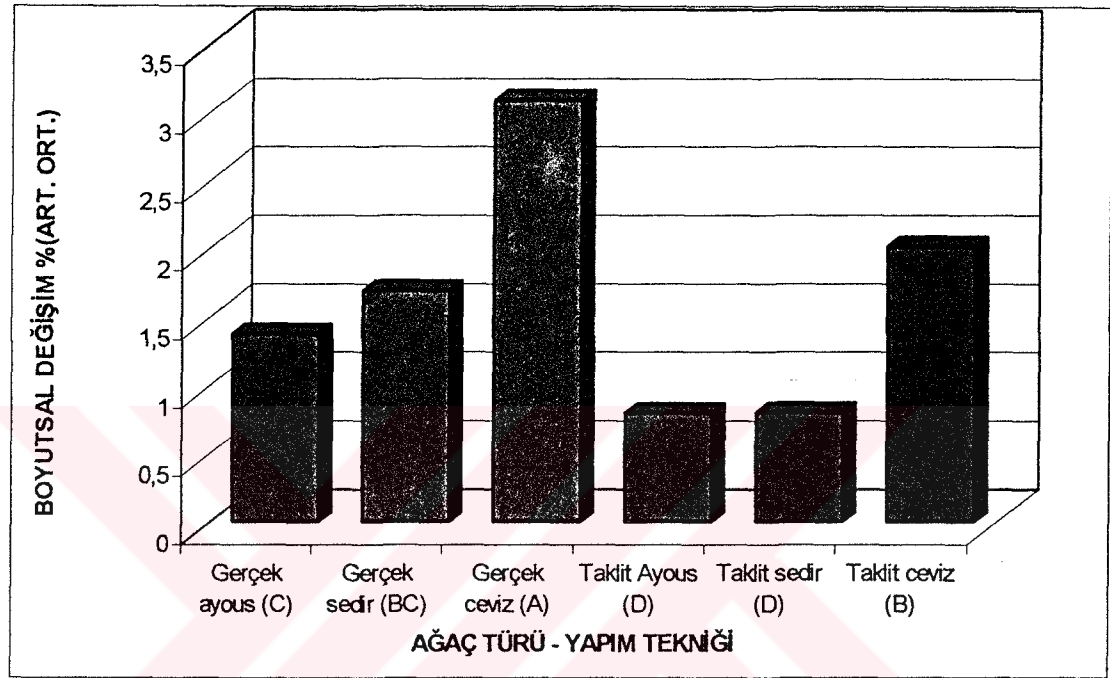
HG:Homojenlik grubu

LSD $\pm$ 0,3914

Çizelge 5.3. İncelendiğinde ağaç türleri bakımından 0.000 değerinde farklı olduğu ve bu farklılıklar arasında İSAF olup olmadığı LSD 0,3914 değerinde araştırılmıştır. ÇVA dağılımının %95 güven aralığında ağaç türlerinin boyutsal değişimi bakımından gerçek künde-kari tekniğinde ceviz malzeme (A), taklit künde-kari tekniğinde ceviz malzeme (B), gerçek künde-kari tekniğinde sedir malzeme (BC), gerçek künde-kari tekniğinde ayous malzeme (C) ve taklit künde-kari tekniğinde sedir ve ayous malzemelerin (D) HG oluşturduğu Çizelge 5.8'de verilmiştir.

Ceviz malzemedeki boyutsal değişimin; taklit künde-kari panellere göre gerçek künde-kari panellerinde çok daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı tür malzeme boyutları dikkate alındığında taklit panellere nazaran gerçek panellerdeki geometrik bloklardaki boyutsal değişimin daha fazla olması, iç gerilmeden az etkilendiği söylenebilir.

Şekil 5.4.'te Ağaç türü ve yapım terknığının boyut değişimine ilişkin karşılaştırma sonuçları verilmiştir



Şekil 5.4. Ağaç türü ve yapım tekniğinin boyut değişimi ortalaması

Gerçek ve taklit künde-kari örneklerinin uygulamasında kullanılan 3 farklı ağaç türü, 3 devir verilerinin ortalama değerlerinden yararlanılarak ortaya çıkan $LSD \pm 04073$ sonuçları çizelge 5.9'da verilmiştir.

Çizelge 5.9. Kündekari yapımında kullanılan ağaç türleri ile, deney yapımındaki yaşlandırma evresinin, deformasyona etkisinin belirlenmesine ilişkin karşılaştırma sonuçları

Ağaç türü-Devir	Boyutsal değişim	Homojenlik grubu
	X	HG
1. Y.E-ceviz	2,744	A
2. Y.E-ceviz	2,631	A
3.Y.E-ceviz	2,514	A
1.Y.E-sedir	1,526	B
2.Y.E-sedir	1,19	BCD
3.Y.E-sedir	1,024	CD
1.Y.E-ayous	1,429	BC
2.Y.E-ayous	0,97	D
3.Y.E-ayous	0,857	D

X:Aritmetik ortalama

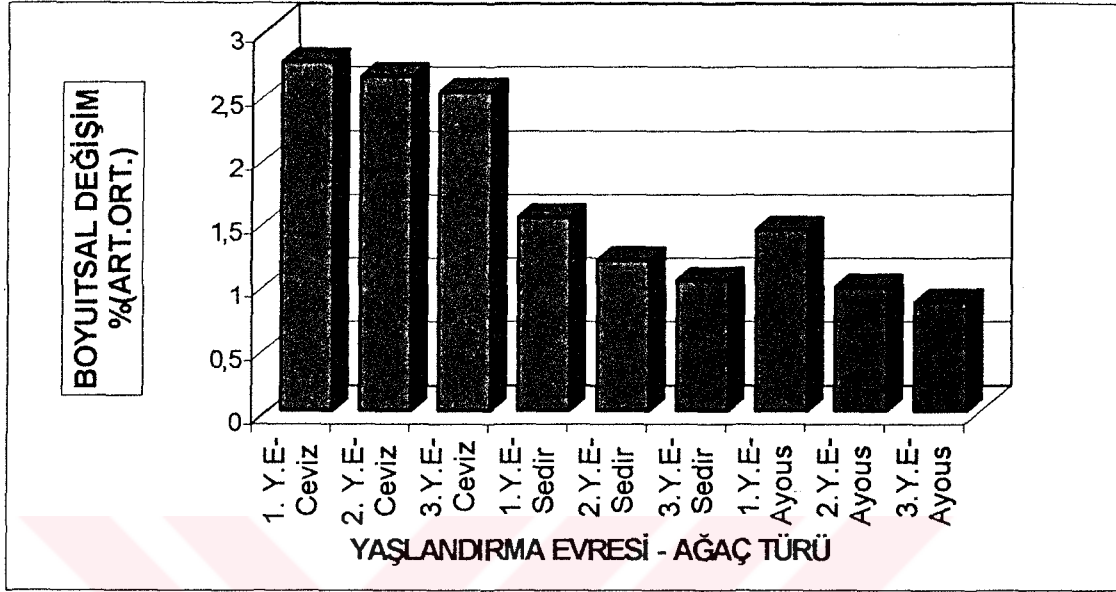
HG:Homojenlik grubu

LSD $\pm$ 04073

Çizelge 5.3. İncelendiğinde ağaç türleri bakımından 0.003 değerinde farklılık olduğu ve bu farklılıklar arasında İSAF olup olmadığı LSD 0,04073 değerinde araştırılmış ve sonuçları Çizelge 5.9.'da verilmiştir. %95 güven aralığında ağaç türlerinin boyutsal değişimi bakımından ceviz malzeme; 3 devirin hepsinde (A), sedir malzeme; 1. devirde (B), 2. devirde (BCD), 3. devirde (CD), ayous malzeme; 1. devirde (BC), 2 ve 3. devirde (D), HG oluşturduğu Çizelge 5.9.'da görülmektedir.

Ceviz malzemenin yapılan hızlandırılmış yaşlandırma deneylerinin her üç devrinde üç farklı tür arasında en fazla boyutsal değişim yapmıştır. Ayous malzeme ise bu şartlarda üç farklı tür arasında en az boyutsal değişim göstermiştir. Sedir malzeme ise bu üç farklı malzeme arasında orta seviyede boyutsal değişiklik yaptığı belirlenmiştir.

Şekil 5.5.'te Yaşlandırma evresi ve ağaç türü faktörlerinin boyut değişimine ilişkin ortalamalar verilmiştir.



Şekil 5.5. Yaşlandırma evresi ve ağaç türü faktörlerinin boyut değişimine ilişkin ortalamaları

Yapım Tekniği, Ağaç Türü, ve yaşlandırma evresi üçlü etkileşiminin boyutsal değişim üzerine etkisine ilişkin karşılaştırma sonuçları LSD 0,5760 değeri için çizelge 5.10'da verilmiştir.

Çizelge 5.10. Yapım Tekniği, Ağaç Türü, ve devir üçlü etkileşiminin boyutsal değişim üzerine etkisine ilişkin karşılaştırma sonuçları

Yapım Tekniği-Ağaç Türü-Yaşlandırma evresi	Boyutsal Değişim	Homojenlik Grubu
	X	HG
Gerçek - ceviz -1.	3,18	A
Gerçek - ceviz - 2.	3,287	A
Gerçek - ceviz - 3.	3,273	A
Taklit – ceviz -1.	2,307	B
Taklit – ceviz -2.	1,74	BCDE
Taklit – ceviz - 3.	1,99	BC
Gerçek – sedir -1.	1,885	BC
Gerçek – sedir -2.	1,765	BCD
Gerçek – sedir -3.	1,43	CDE
Taklit – sedir - 1.	1,168	DEFGH
Taklit – sedir - 2.	0,615	HI
Taklit – sedir - 3.	0,6175	GHI
Gerçek – Ayous - 1.	1,652	CDE
Gerçek – Ayous - 2.	1,283	DE
Gerçek – Ayous - 3.	1,192	DEFG
Taklit – Ayous - 1.	1,205	DEF
Taklit – Ayous - 2.	0,6575	FGHI
Taklit – Ayous - 3.	0,5225	I

X:Aritmetik ortalama

HG:Homojenlik grubu

LSD $\pm$ 0,5760

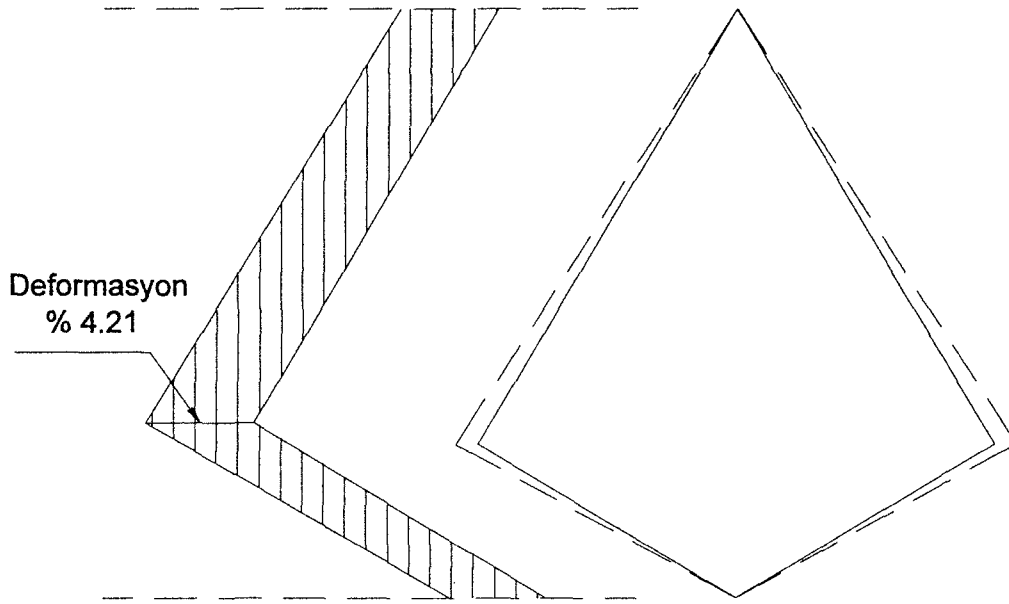
Gerçek ve taklit künde kari yöntemiyle hazırlanmış panellerdeki boyutsal değişim en fazla gerçek künde kari tekniğinde ceviz malzemede olmuştur. Taklit künde kari yöntemi ile hazırlanan ayous ve sedir malzemelerle hazırlanan panellerde çok yakın değerlerde en az boyutsal değişim elde edilmiştir. Bunlara ilişkin değerler çizelge 5.10.' da gösterilmiştir.

Ağaç türü, yapım tekniği, ölçüm açısı ve ortam faktörleri esas alınarak hızlandırılmış yaşlandırma deneyi sonunda boyutsal değişime ilişkin verilerden yararlanılarak , boyutsal değişimin deformasyona etkisinin belirlenmesi amacıyla çoklu varyans analizi yapılmıştır. Sonuçta ağaç türü, ortam ve yöntem faktörlerinin önemli oldukları belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre kündekari yapımında kullanılacak ağaç türünün önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Ortam faktörünün deformasyona etkisi olmuştur. Yöntem olarak gerçek ve taklit kündekari tekniğinin deformasyon bakımından direkt olarak etkisinin olduğu belirlenmiştir. Açık faktörünün deformasyona etkisi önemsiz olurken, ağaç türü – ortam ikili etkileşiminin önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır. Anlamlı çıkan faktörler için uygulanan LSD testine göre en fazla boyutsal değişiklik ceviz örneklerinde olurken, sedir ve ayous örneklerinde aynı homojenlik grubunda yer alacak derecede daha az boyutsal değişiklik yaptıkları gözlenmiştir (Şekil 5.10.).

5.1.1. Boyutsal değişime ilişkin bulguların değerlendirilmesi

Üç farklı ağaç türünden yapılan gerçek ve taklit kündekari yöntemiyle hazırlanmış panellerde bulunan geometrik bloklar üzerindeki belirli noktalardan hava kurusu halde, suya daldırma ve etüv’de bekletme aşamalarında alınan boyut ve ağırlık ölçümleri alınmıştır. Bu değişkenler arası ilişkide istatistiksel anlamda ÇVA ile önem dereceleri belirlenerek bu farklılıkların anlamlı çıkması halinde, homojenlik analizi LSD testleri uygulanarak elde edilen bulguları incelenmiştir.

Şekil 5.6’da ayous ağacındaki % 4.22 genişleme ile boyutsal değişime zorlanmadan dolayı deformasyona ilişkin oran verilmiştir.



Şekil 5.6. Geometrik blokta deformasyon

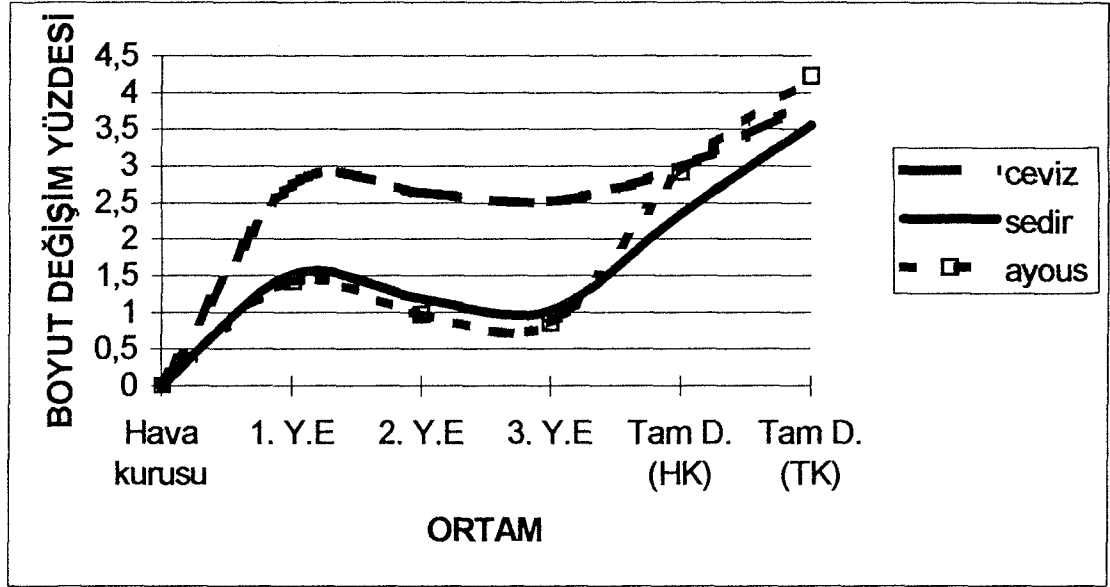
Çizelge 5.1 incelendiğinde ceviz malzemede % 3,66 oranında boyutsal değişim gözlenirken, TS 2471’de belirtilen esaslara uygun olarak yapılan deneylerdeki maksimum genişleme % 3.89 olarak tespit edilmiş ve Çizelge 5.2’de verilmiştir

Çizelge 5.2’de ayous malzeme % 1,59 oranında boyutsal genişleme olurken, TS 2471’de belirtilen şartlarda uygulanan deneylerde maksimum genişleme yüzdesi % 4.21 olarak tespit edilmiş ve Çizelge 5.2’de verilmiştir.

Sedir malzeme % 1,54 oranında boyutsal genişlemeye olmuştur. TS 2471’de belirtilen şartlarda uygulanan deneylerde maksimum genişleme yüzdesi %3.56 olarak tespit edilmiş ve çizelge 5.2’de verilmiştir.

Yukarıda belirtilen ağaç türlerinin TS 2471’deki deneyde elde edilen maksimum boyutsal değişim oranına, hızlandırılmış yaşlandırma deneyinde en çok yaklaşan ceviz malzemede görülmüştür. Ayous malzemede ise büyük farklılık vardır. Bu iki deney arasındaki farkın büyük olması boyutsal genişlemede iç gerilmenin olduğunu göstermektedir. Bu durum sonunda *burulma*, *çarpılma*, *çatlama* v.b şekilde *deformasyon* biçiminde ortaya çıkmaktadır (Şekil 5.1.).

Şekil 5.7.'de Ortam ile boyut değişimi yüzdesi grafiği verilmiştir.



Şekil 5.7. Ortam ile boyut değişimi yüzdesi grafiği

1. Y.E = yaşlandırma evresi sonunda hava kurusuna göre boyutsal genişleme yüzdesi
2. Tam D.(HK) = Hava kurusu hale göre tam doygun haldeki boyutsal genişleme yüzdesi
3. Tam D.(TK) = Tam kuru hale göre tam doygun ortamdaki boyutsal genişleme yüzdesi.

Şekil 5.7. incelend

iğinde hava kurusu ortamdaki boyut değişimi ortalaması, hızlandırılmış yaşlandırma deneyi sonundaki boyutsal genişleme yüzdesi ve tam doygun hale göre boyutsal genişleme yüzdelерinden elde edilen verilere ilişkin boyutsal değişim grafiği görölmektedir.

Ceviz malzeme yaşlandırma evrelerinde kısa sürede en fazla boyutsal genişleme yaparak tam doygun haldeki boyutsal genişleme yüzdesine çok yaklaşmıştır. Sedir

malzeme hızlandırılmış yaşlandırma deneyindeki yaşlandırma evrelerinde cevize göre az miktarda boyutsal genişleme yapmıştır. Ayous malzeme yaşlandırma evrelerinde sedir malzemeye paralel boyutsal değişim gösterirken, tam doygun hale göre boyutsal genişleme yüzdesi üç farklı ağaç türü arasında en fazla olduğu belirlenmiştir

5.1.1.1 Ceviz ağacına ilişkin boyutsal değişim bulgularının değerlendirilmesi

Gerçek künde kari panellerinde hızlandırılmış yaşlandırma deneyi uygulanan radyal yüzeyde elyafa 90^0 olan boyut değişimi ceviz malzemede % 3,66 ve taklit künde kari 'de %2,49 olarak belirlenmiştir. Gerçek ve taklit künde kari panellerinde bulunan geometrik bloklardaki boyutsal değişim yüzdeleri arasındaki fark (%1.17) olmasından dolayı *iç gerilmenin* çok olduğu söylenebilir.

Tam doygun hale göre kıyaslandığında; TS 2471'de belirtilen şartlarda uygulanan deneylerde maksimum genişleme yüzdesi % 3.89 olduğu belirlenmiştir. Böylece, maksimum genişleme yüzdesinden gerçek ve taklit künde kari panellerindeki değerlerin boyutsal değişim yüzdelerinin farkı deformasyon derecesi ile orantılı olduğu belirlenmiştir. Bu durumda taklit künde kari panelinden elde edilen %2,49 genişleme yüzdesi ile tam yaş haldeki % 3.89 genişleme oranı arasındaki fark % $3.89 - \%2,49 = \%1.40$ olarak belirlenmiştir. Gerçek paneldeki boyutsal değişim farkı % $3.89 - \% 3,66 = \%0.23$ olduğundan dolayı *taklit paneldeki boyut değişiminin deformasyona etkisinin fazla olacağı* söylenebilir.

Künde kari yapım tekniği çalışmasına esas alınan ağaç türlerinin ve yapım tekniklerinin deformasyon üzerine etkisi incelenerek gerçek künde kari panellerinde bulunan geometrik bloklardaki boyutsal değişime nazaran taklit künde kari panellerde bulunan geometrik blokların iç gerilimden dolayı daha az boyut değiştirmesinden dolayı deformasyona etkisinin az olduğu söylenebilir.

5.1.1.2. Sedir ağacına ilişkin boyutsal değişim bulgularının değerlendirilmesi

Gerçek künde kari panellerinde hızlandırılmış yaşlandırma deneyi uygulanan radyal yüzeyde elyafa 90^0 olan boyut değişimi sedir malzemede %1,54 ve taklit

kündekaride %0,93 olarak belirlenmiştir. Gerçek ve taklit kündekari panellerinde bulunan geometrik bloklardaki boyutsal değişim yüzdeleri arasındaki fark %0.61 olmasından dolayı iç gerilme etkisini göstermektedir. TS 2471'de belirtilen şartlarda uygulanan deneylerde maksimum genişleme yüzdesi % 3.56 olduğu belirlenmiştir. Bu durumda taklit kündekari panelinden elde edilen %0,93 genişleme yüzdesi ile tam yaş haldeki % 3.56 genişleme arasındaki fark $(3.56 - \%0,93 = \%2,63)$ olarak belirlenmiştir. Gerçek paneldeki boyutsal değişim farkı $\%3.56 - \%1,54 = \%2,02$ olduğundan dolayı taklit paneldeki boyut değişiminin deformasyona etkisi fazla olacağı söylenebilir.

Kündekari yapım tekniği çalışmasına esas alınan ağaç türlerinin ve yapım tekniklerinin deformasyon üzerine etkisi incelenerek gerçek kündekari panellerinde bulunan geometrik bloklardaki boyutsal değişime nazaran taklit kündekari panellerde bulunan geometrik blokların daha az boyut değiştirmesinden dolayı iç geriliminin deformasyona etkisinin az olduğu söylenebilir.

5.1.1.3. Ayous ağacına ilişkin boyutsal değişim bulgularının değerlendirilmesi

Gerçek kündekari panellerinde hızlandırılmış yaşlandırma deneyi uygulanan radyal yüzeyde elyafa 90^0 olan boyut değişimi ayous malzemede %1,59 ve taklit kündekari de %0,8 olarak belirlenmiştir. Gerçek ve taklit kündekari panellerinde bulunan geometrik bloklardaki boyutsal değişim yüzdeleri arasındaki fark %0.79 olmasından dolayı iç gerilmenin ceviz malzemeye göre az olduğu söylenebilir. Ancak TS 2471'de belirtilen şartlarda uygulanan deneylerde maksimum genişleme yüzdesi % 4.22 olduğu belirlenmiştir. Bu durumda taklit kündekari panelinden elde edilen %0,8 genişleme yüzdesi ile tam yaş haldeki % 4.22 genişleme arasındaki fark $\%4.22 - \%0,8 = \%3.42$ olarak belirlenmiştir. Bu fark diğer örneklere göre iç gerilmenin en fazla olduğunu göstermektedir.

Gerçek paneldeki boyutsal değişim farkı $\%4.22 - \%1,59 = \%2,63$ olarak bulunur. Kündekari yapım tekniği çalışmasına esas alınan ağaç türlerinin ve yapım tekniklerinin deformasyon üzerine etkisi incelenmiştir. gerçek kündekari panellerinde bulunan geometrik bloklardaki boyutsal değişimin taklit kündekari

panellerde bulunan geometrik bloklardaki boyut değiştirmesinden daha az olmasından dolayı iç geriliminin deformasyona etkisinin az olduğu söylenebilir.

5.2. Ağırlık değişimine ilişkin bulgular

Uygulaması yapılmış olan deneylerde kullanılan üç farklı ağaç türünden hazırlanan gerçek ve taklit künde-kari yöntemiyle hazırlanmış panellerde hava kurusu halde, 3 kez suya daldırma ve 3 kez etüvde kurutma şeklinde ağırlık değişimi ölçölmüştür. Elde edilen veriler değerlendirilerek ağırlık değişimi yüzdeleri ve ağırlık farkı miktarları kıyaslaması yapılarak tablolar şeklinde verilmiştir.

Gerçek ve taklit künde-karide ayous, sedir, ve ceviz malzemelerinin su alma yüzdelerinin sonuçları çizelge 5.11.'da verilmiştir.

Çizelge 5.11. Gerçek ve taklit künde-karide ayous, sedir, ve ceviz ağaçlarının su alma yüzdeleri (%)

Ağırlık Değişimi Yüzdesi			
Ağaç Türü	Ortam Farkı	Gerçek	Taklit
Ayous	1	37,71	14,47
	2	35,37	9,85
	3	37,53	8,97
Sedir	1	37,69	10,81
	2	38,22	8,89
	3	35,57	5,63
Ceviz	1	34,04	17,93
	2	33,87	14,50
	3	36,30	12,21

Çizelge 5.11'da gerçek ve taklit künde-kari örneklerinde kullanılan ağaç türü, ortam farkı, ve ağırlık farkları, suya daldırılan örneklerin ağırlığından bir önceki h.k veya etüvde bekletildikten sonraki ağırlık farkları dikkate alınarak genişleme yüzdeleri belirlenmiştir. Böylece en yüksek su alma yüzdeleri; sedir malzemedeki ikinci suya daldırma'da % 38.22 oranda, ayous malzemedeki %37.71 oranında olurken ceviz malzemedeki %36.30 oranlarında olduğu belirlenmiştir.

Gerçek ve taklit künde karide ağaç türü ve ağırlık değişimi yüzdelерinin genel ortalaması çizelge 5.12’da verilmiştir.

Çizelge 5.12. Gerçek ve taklit künde karide ağaç türü ve ağırlık değişimi yüzdelерinin genel ortalamaları

Ağaç Türü	Ağırlık Değişimi Yüzdesi	
	Gerçek	Taklit
Ayous	36,87	11,10
Sedir	37,16	8,44
Ceviz	34,74	14,88

Uygulanan deneyde hava kurusu ortamdan sulu ortama geçtikten sonraki ağırlık değişimi üç farklı ağaç türü içinde en fazla olmuştur. Daha sonraki ölçümlerde bu fark giderek azaldığı tespit edilerek çizelge 5.10 -11’de verilmiştir.

Taklit künde kari örneklerinin yapımında ayous, sedir ve ceviz malzemeleri kullanılarak elde edilen panellerin ölçümleri sonucunda elde edilen değerlerden yararlanılarak ortalama ağırlık değişimi incelendikten sonra en fazla ceviz malzemedede (14.88) daha sonra ayous (11.10) ve son olarak sedir malzemedede (8.44) ağırlık değişiminin olduğu belirlenmiştir. Hızlandırılmış yaşlandırma deneyde üç yaşlandırma evresi bulunmaktadır.Hava kurusu ortamdan sulu ortama geçtikten sonraki (1.yaşlandırma evresi) ağırlık değişimi üç farklı ağaç türü içinde en fazla olmuştur ve sonraki ölçümlerde (yaşlandırma evrelerinde) bu fark giderek azaldığı tespit edilerek Çizelge 5.10 -11’de verilmiştir.

TS-2471’de ön görülen esaslara göre alınan verilerin ortalama değerlerinden elde edilen ağaç türü, tam kuru haldeki boyut değişikliği esas alınarak, hava kurusu ve tam yaş haldeki ağırlık değişimi yüzdeleri çizelge 5.13’de verilmiştir.

Çizelge 5.13. Ağaç türü, hava kuru ve tam yaş haldeki ağırlık değişimi yüzdeleri (%)

Yüzde Ağırlık Değişimi			
Ağaç Türü	Tam Yaş - Hava Kuru		Tam Yaş - Tam Kuru
	Ağırlık Değişimi Yüzdesi		Ağırlık Değişimi Yüzdesi
Ayous	192,03		253,31
Sedir	110,29		131,50
Ceviz	101,28		121,44

Bu çalışmaya paralel olarak yapılan diğer araştırmada TS-2471’de öngörülen esaslara uygun olarak yapılan deneylerde tam kuru, hava kuru, tam yaş haldeki ağırlıklarına ilişkin veriler elde edilmiştir. Bu verilerden yararlanılarak hava kuru ve Tam yaş haldeki ağırlık değişim yüzdeleri Çizelge 5.13’de verilmiştir. Ayous malzeme % 253.31 oranın ile bünyesine en fazla su alan malzeme olurken, sedir % 131,50 ile ikinci ve ceviz malzeme % 121.44 ile en son sırada yer almaktadır çizelge 5.12.

Çizelge 5.14’de gerçek ve taklit künde kari örneklerinde kullanılan ağaç türlerine ilişkin değişik ortamlardaki ağırlık değerlerinin farkı verilmiştir.

Çizelge 5.14. Gerçek ve taklit künde-kari örneklerinde kullanılan ağa-ç türü, de-ğişik ortamdaki ağırlık far-lı de-ğerleri

Ağaç Türü	Ortam Farkı	Gerçek	Taklit
		Ağırlık Farkı(g)	Ağırlık Farkı(g)
Ayous	1.su ortamı -h. K	400,75	96,25
	2.su ortamı - 1.etüv	125,15	65,15
	3.su ortamı - 2.etüv	111,90	65,20
Sedir	1.su ortamı -h. K	415,40	85,40
	2.su ortamı - 1.etüv	104,00	76,85
	3.su ortamı - 2.etüv	131,20	64,75
Ceviz	1.su ortamı -h. K	385,60	189,10
	2.su ortamı - 1.etüv	122,00	100,95
	3.su ortamı - 2.etüv	115,15	99,77

Gerçek ve taklit künde-kari örneklerinde kullanılan ağa-ç türlerinin her birinde ağırlık de-ğişimi farkları ilk ölçümlerinde en fazla oldu-ğu ve di-ğer ölçüm de-ğerlerinin sonraki ölçümlerde azaldı-ğı gözlenerek çizelge 5.14’de verilmiştir.

Gerçek ve taklit künde-kari yapımında kullanılan ağa-ç türlerine göre ağırlık de-ğişimine ilişkin fark de-ğerleri Çizelge 5.15’de verilmiştir.

Çizelge 5.15. Gerçek ve taklit künde-kari tekni-ğinde ağa-ç türü, ağırlık farkı de-ğerlerinin ortalaması

Ağaç Türü	Ağırlık Farkı (g)	
	Gerçek	Taklit
Ayous	212,60	75,53
Sedir	216,87	75,67
Ceviz	207,58	129,94

Gerçek künde-kari örneklerinin uygulamasında geometrik blok yapımında kullanılan ayous, sedir ve ceviz malzemeleri ile kordonlu çıtalarda meşe ve dış çerçevelerde kayın kullanılmıştır. Oluşan panellerin ölçümleri sonucunda elde edilen değ-erlerden yararlanılarak ortalama ağırlık değ-işimi incelendiğinde geometrik bloğu; sedir malzeme olan panel bünyesine 216.87 gram su alarak en fazla, ayous malzemedan yapılan panel 212.60 gram su alma miktarı ile orta sırada ve ceviz malzemedan yapılan panel 207.58 gram su alma miktarları ile son sıradadır (Çizelge 5.14). Ancak taklit ile gerçek künde-kari örnekleri ağırlık bakımında direkt olarak kıyaslama yapmak doğru değildir, çünkü panel içerisinde farklı tür ağ-a malzeme bulunmaktadır.

Taklit künde-kari panellerinde ise su miktarı (son ağırlık-hava kurusu ağırlığı) en fazla 129.94 gram ile ceviz malzeme ilk sırada olurken, sedir malzeme 75.67 gram ve son olarak ayous malzeme 75.53 gram su alma miktarları Çizelge 5.14’de verilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan deneylerde üç ağaç türü (Ayous, sedir, Ceviz) 290 x 290 x 25 (mm) ölçüsündeki gerçek ve taklit künde-kari panellerde bulunan geometrik şekiller üzerinden üç ayrı ortamdaki (h.k, suya daldırma ve etüv) verilerden elde edilen bulgular ve istatistiksel analizlere dayanılarak varılan sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Gerçek ve taklit künde-kari örneklerinde h.k ortamdaki ölçüm esas alınarak genel değerlendirme yapıldığında boyutsal değişimin 1. devirde en yüksek seviyede olurken 2. devirde biraz daha düşük seviyede ve 3. devir'e gelindiğinde boyut değişiminin giderek azaldığı görülmüştür.

Gerçek künde-kari tekniği ile yapılmış örneklerden; ceviz ağacı % 3,66 oranı ile en fazla boyutsal değişim göstermiştir. Daha sonra ayous malzemedede % 1,59 oranında olurken en son olarak toros sedirinde boyutsal değişim % 1,54 oranında olmuştur.

Taklit künde-kari tekniği ile yapılmış örneklerden; ceviz ağacı % 2,49 boyut değiştirme oranı ile en fazla boyutsal değişim göstermiştir. Daha sonra toros sedirinde boyutsal değişim % 0,93 oranında görülmüştür. En son olarak ayous ağacında boyutsal değişim % 0,8 oranında ortaya çıkmıştır.

Gerçek ve taklit künde-kari örneklerindeki boyutsal değişim yüzdesinin farklılık göstermesinin sebebi, gerçek künde-kari örneklerindeki geometrik blokların boyutları küçük olduğu için ağaç malzeme içerisindeki gerilme minimum düzeyde olmaktadır. Geometrik blok bünyesine almış olduğu su ile daha rahat boyutsal değişim gösterebilmektedir. Böylece iç gerilimden az etkilenen ağaç malzemedede çarpılma, çatlama, deformasyon v.b en az seviyede olmaktadır. Böylece geometrik blok; kafes sistemi içerisinde kınış ve zıvana arasındaki çalışma boşluğunda boyutsal değişiklik yapabilmektedir. Bu deneyde kullanılan örneklerde boyutsal değişim için gerçek künde-kari örneklerinde kullanılan geometrik bloklar ile kafes sistemi arasında 3 mm boşluk bırakılmıştır. Böylece geometrik blokların her hangi bir zorlamaya maruz

kalmadan serbest olarak boyutsal değişim mümkün olabilmektedir. Uygulanan hızlandırılmış yaşlandırma deneyi şartları sonunda gerçek künde-kari elemanları olan geometrik boklarda hiç bir çatlama, çarpılma gözlenmemiştir. Taklit künde-kari örneklerinde boyutsal farkın az olmasının sebebi deney örneklerinin bir geometrik blok büyüklüğünde değil, her bir panelde bulunan 16 adet geometrik bloğun kapladığı alan 290 X 290 (mm) ölçüsündeki panel üzerindeki tespit edilen noktalardan alınan boyutsal değişim bulgularının incelenmesi sonunda iç gerilimden kaynaklandığı söylenebilir. Panel ölçüsü; alan olarak dik üçgene oranla ($2205 \text{ cm}^2 / 84100 \text{ cm}^2 = 0.02$) yaklaşık olarak 50 katı büyüklüğündedir. Küçük parçalarla aynı şartlarda deneye tabi tutulan taklit künde-kari paneli bünyesine su alınca küçük geometrik bloklarda olduğu gibi boyutsal olarak *genişlemeye zorlanmaktadır* iç gerilim bir ölçüde engelleme yaparak çatlama, çarpılma, burulma v.b gibi deformasyon şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Böylece TS 2471’de belirtilen şartlarda uygulanan deneylerde ceviz ağacının sedir ve ayous ağacına göre daha önce doymun hale geldiği gözlenmiştir. Bu durum hızlandırılmış yaşlandırma deneyindeki 8 saat suya daldırılan örneklerde ceviz malzemede en fazla boyut değişimi meydana gelmektedir. Yani ceviz ağacı kısa sürede bünyesine daha hızlı su alarak ulaşabileceği maksimum boyutsal değişikliği gösterebilmektedir.

Oysa hızlandırılmış yaşlandırma deneyinde ayous ağacı %1,59 genişleme yüzdesi ile üç ağaç türü arasında orta seviyede boyutsal değişim yapan ağaç olarak görülürken, TS 2471 de belirtilen esaslara göre uygulanan deneylerde doymun haldeki maksimum genişleme yüzdesi % 4.22 olarak en çok genişleme yüzdesi ile ön plana çıkmaktadır. Böylece ayous ağacının bünyesine daha uzun zamanda su aldığı ve doymun hale çok uzun zamanda ulaştığı gözlenerek boyutsal genişleme oranı en yüksek olduğu belirlenmiştir.

Görülüyor ki gerçek künde-karide kısa süreli rutubet ortamında ceviz ağacı daha fazla boyutsal değişim gösterirken ayous orta seviyede sedir ağacı ise en az boyutsal değişiklik yapmıştır.

Ceviz malzemenin tam yaş haldeki değerler ile hızlandırılmış yaşlandırma sonrası elde edilen değerler arasında az fark olmuştur. Böylece ceviz ağacı tam yaş haldeki boyutsal değişim yüzdesine en yakın değere ulaşarak, gerçek kündekari uygulaması bakımından rutubetli ortamlarda kullanılması uygun olabilir.

Deney rnekleri arasında Toros sediri orta seviyede boyutsal değişiklik göstermiştir. Ancak 1297 yılında Konya'nın genek dağından kesilerek Beyşehir eşrefoğlu caminin pencere, kapı kanatlarında, ahşap direklerinde, tavan, v.b yerlerde kullanılmıştır ve kapı kanatları deforme olduğu için sökülerek koruma altına alınmıştır. İç mekandaki Toros sedirinde çatlaklar medyama gelmiştir.

Ayous malzemenin iç mekanda kullanımı mümkün olabilir. Çünkü bu malzeme ile yapılan panellerde gerçek ile taklit boyutsal genişleme yüzdeleri arasındaki farkın (%0,79) gibi küçük değerde olmasından dolayı deformasyonunda az olacağı sylenabilir. Ancak tam yaş hale gelmeyeceğinden emin olunduğu durumlar için ayous malzemenin iç mekanlarda kullanımı söz konusu olabilir. Ayrıca bu malzemenin bünyesine suyu çok geç almasının sebebi başka bir araştırma konusu olarak değerlendirilerek, mobilyacılık sektöründe avantaj olarak kullanılabilirliği bir araştırma konusu olabilir.

Ağaç malzemenin bulunduğu ortamın bağıl nemi düşünülerek çalışmanın az olduğu ve dolayısı ile i gerilimi az olması durumunda, ağaç malzemenin korunmasıda düşünülerek maliyeti düşürmek üretimi hızlandırmak amacıyla taklit kündekari tekniği ile üretim yapılması mümkün olabilir.

KAYNAKLAR

1. Aslanapa, O.,1972, Türk sanatı I, Kervan Yolları Sanat Dizisi, İstanbul.
2. Barışta, H.Ö.1998, Türk El Sanatları Kültür Bakanlığı Yayınları / 2168 Yayınlar Dairesi Başkanlığı, Sanat Eserleri Dizisi / 92, Türk Tarih Kurumu Basımeni Ankara.
3. Berkel, A., 1972, Ağaç Malzeme Teknolojisi, II. Cilt, **İ.Ü.Orm. Fak.** Yayın No: 368, İstanbul.
4. Diyarbekirli. N., Hun Sanatı, 1972, Milli Eğitim Basımevi, Kültür Yayınları, I.baskı, İstanbul.
5. Aslanapa, O.,1990, Türk Sanatı Kültür Bakanlığı / 1196 Kültür Eserleri /158,
6. Diez, E., **Impegnation of some wood species, Forest Product Journal**, 1998.
7. Ödekan, F. 1985. Türk Ahşap Sanatı, Ankara.
8. Antika Ansiklopedisi, Kültür Bakanlığı Yayınları, Yayın No : 2178, Ankara .
9. Öney, G., 1989, Beylikler Devri Sanatı XIV. – XV. Yüzyıl (1300 – 1453), Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara.
10. Aslanapa, O., 1977, Yüzyıllar Boyunca Türk Sanatı (14.yüzyıl),
11. Bilgiç E., 1982, Türk El Sanatları Tarihi, İstanbul.
12. Arsever, C. S. 1983. Ansiklopedi Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.1983. CiltIII. Fasikül XIV. 193-1195.

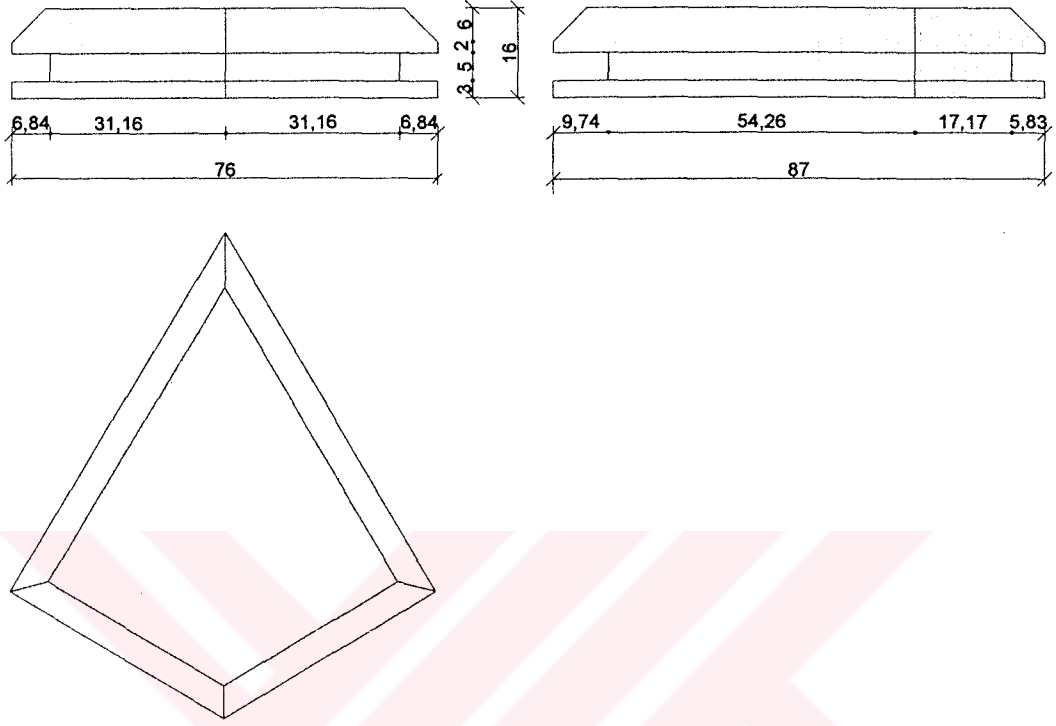
13. Yüksel, M., 2002 , Teknik Eğitim Fakültesi 2000 – 2001 Yılı Seminerleri Muğla Üniversitesi Matbaası.
14. Eren, H.,1988, Türkçe Sözlük, Türk dil Kurumu,745.
15. Özdemir,F., 1991, Kündekârî tekniğinin Dekorasyonda Uygulaması.**1.Ulusal Mobilya kongresi** 17-18 Kasım 1997, Ankara, Bildiri kitabı.
16. Bozkurt, A. Y., 1996, Fiziksel ve Mekaniksel Ağaç Teknolojisi, Ders Kitabı, Üniversite Yayın No: 3944, Orman Fakültesi Yayın No: 436, İstanbul.
17. Örs, Y., Keskin, H., 2001, Ağaç Malzeme Bilgisi Gazi Üniversitesi Yayın Kurulunun 200 / 352 Sayılı Ders Kitabı, Ankara.
18. Örs, Y., 1997, Ağaç Teknolojisi ve Laboratuvar Teknikleri, Yüksek lisans Ders Notları, Gazi Üniversitesi Fenbilimleri Enstitüsü, Ankara.
19. Hafızoğlu, H., 1982, Orman Ürünleri Kimyası Ders Notları, K.T.Ü Orman Fakültesi Yayın No:52, Trabzon.
20. Yalınkılıç, M.K., Yüksel M.,2001, Farklı ağaç türlerinde kesim yönlerinin, çalırmaya etkisinin belirlenmesi (Uluslar arası yayına hazır makale).
21. Fırat, S. 1996. Selçuklu Sanatı. T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları/1844, Sanat Eserleri Dizisi / 124, Ankara.
22. TS 2471 (1976) fiziksel ve mekanik deneyler için rutabet miktarı tayini T.S.E. Ankara
23. **JIS A 9201, (1992), Qualitative standards and testing methods of wood preservatives. Japanese Industrial standart. Japan standards Organization, Tokyo.**

24. Türk Vakıf Şaheserleri, 1999, T.C.Başbakanlık Vakıflar Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
25. Örs, Y., 1986, Fiziksel ve mekaniksel Ağaç Teknolojisi, I. Kısım Ders Notları, KTÜ. Orm. Fak. Yayın No:126, Trabzon .
26. Kültür ve Snat, 1977, Kültür ve Sanat. Kültür Bakanlığı, Sayı 5, İstanbul.
27. Demiriz,Y., 1979, Osmanlı Mimarisinde Süsleme I, Erken Devir, 1300-1453, Kültür Bakanlığı Yayınları, Ankara.
28. Berkel, A., 1970, Ağaç Malzeme Teknolojisi,I.cilt, İ.Ü.Orm.Fak.Yayınları No: 1448/147, İstanbul.

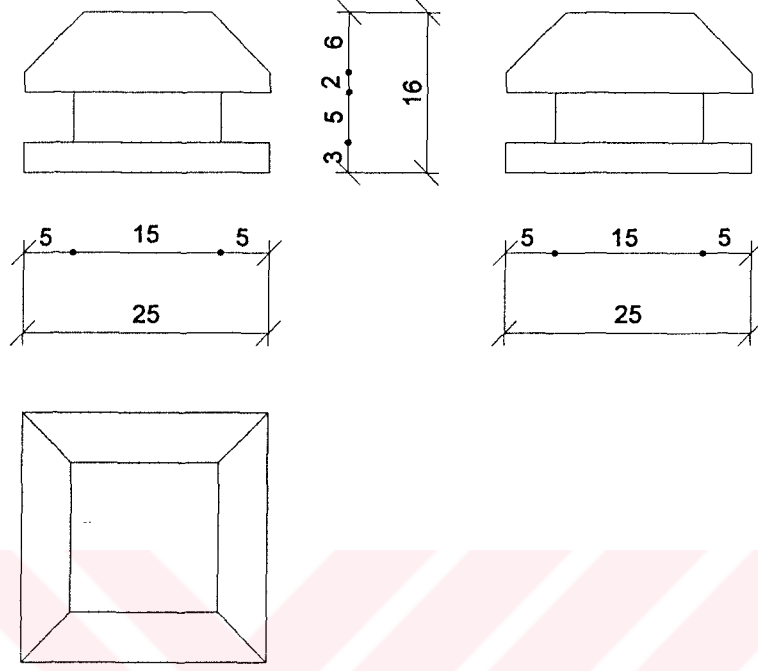


EKLER

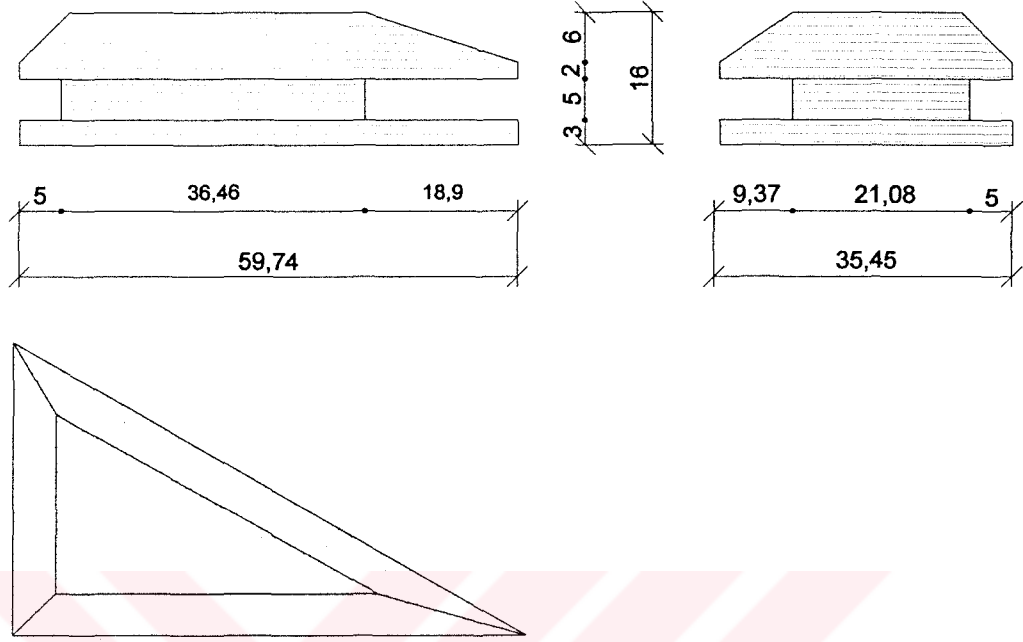
DENEY ÖRNEKLERİNİN NET RESİMLERİ VE MUHTELİF KOMPOZİSYON
ÇALIŞMALARI İLE MAKİNA KALIPLARINA AİT ÖRNEKLER



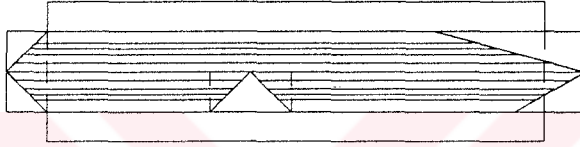
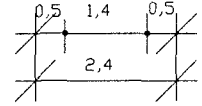
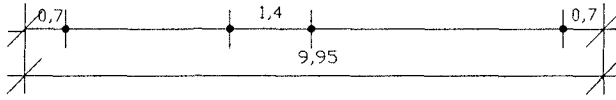
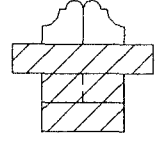
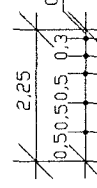
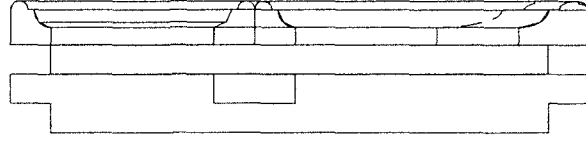
Şekil Ek 1. Deney örneklerinden deltoide ait net resim (Ölçü birimi mm)



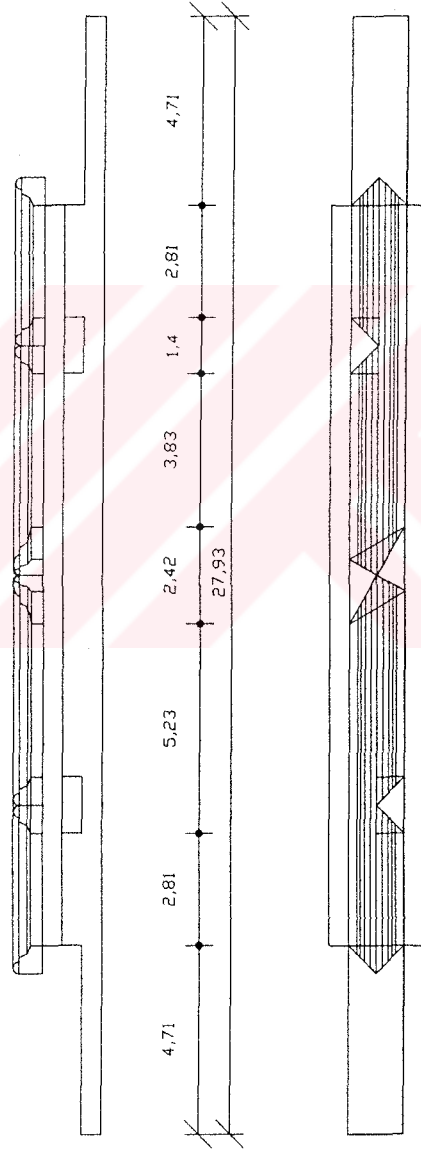
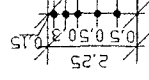
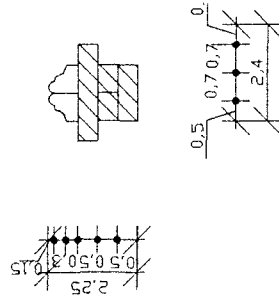
Şekil Ek 2. Deney örneklerinden kareye ait net resim (Ölçü birimi mm)



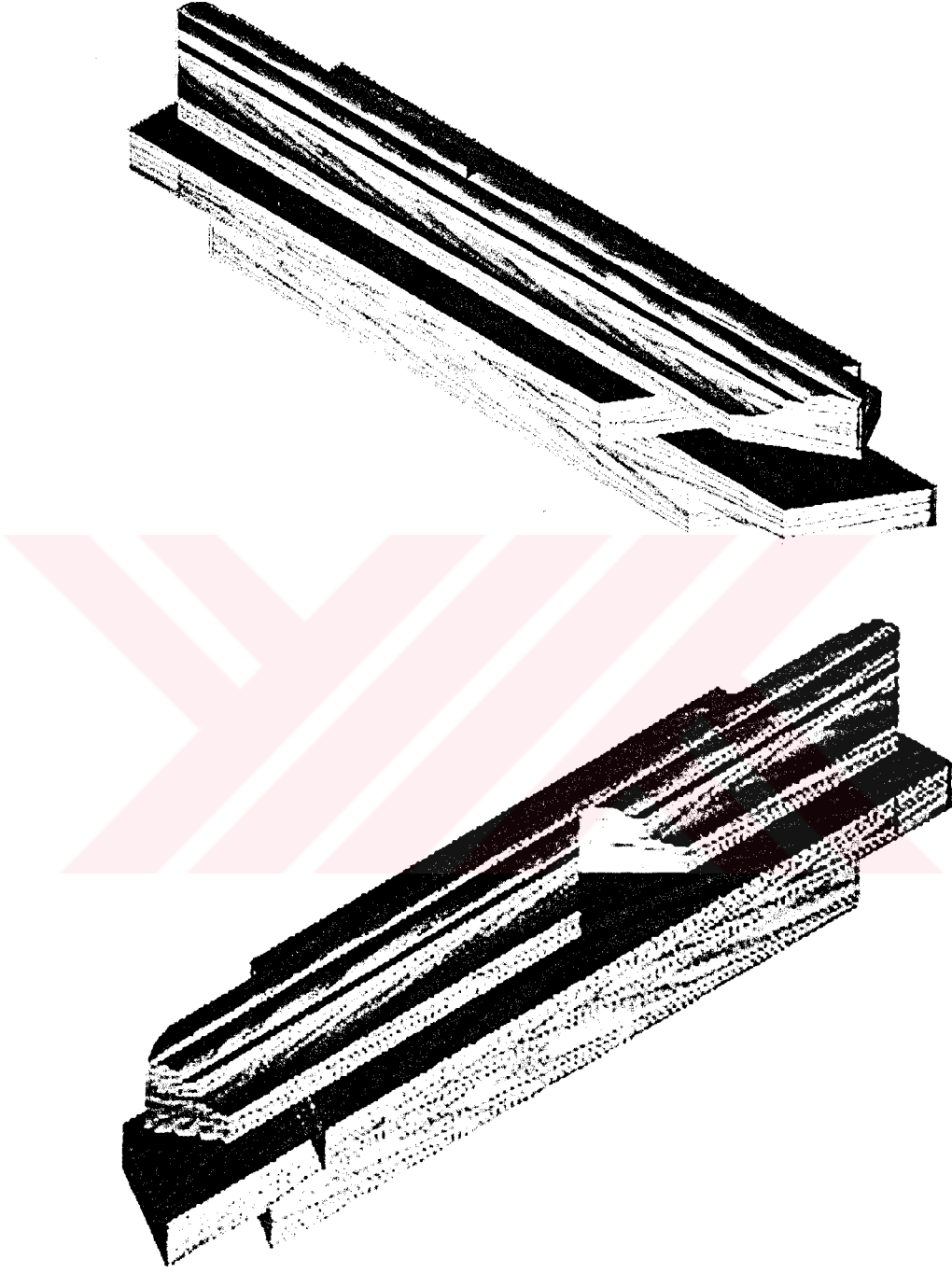
Şekil Ek 3. Deney örneklerinden dik üçgene ait net resim (Ölçü birimi mm)



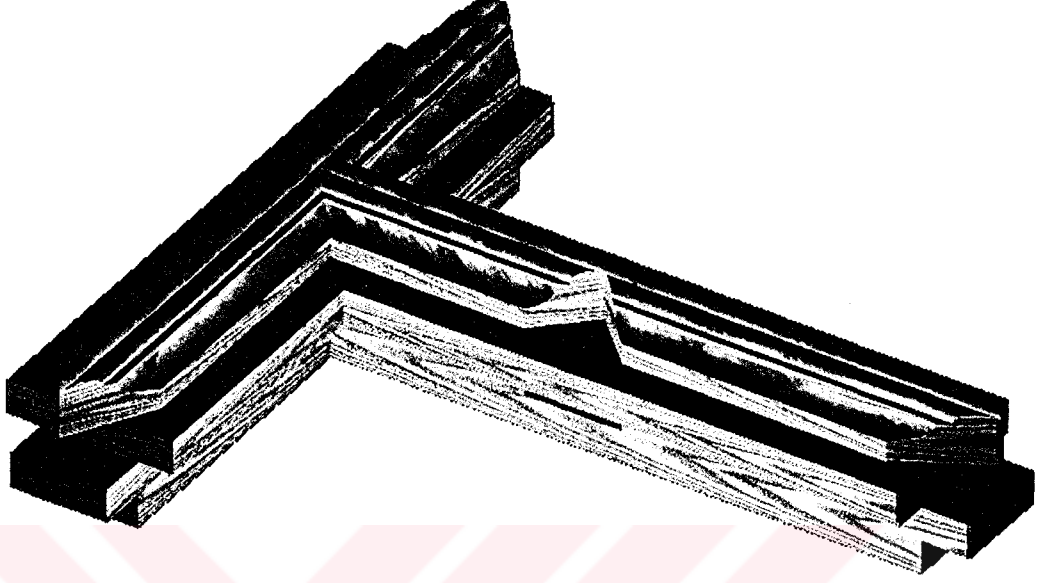
Şekil Ek 4. Panel uygulamasında kullanılan ve kilitleme çerçevesine 30⁰ açılı ile saplanan kordonlu çıtaya ait net resim (Ölçü birimi mm)



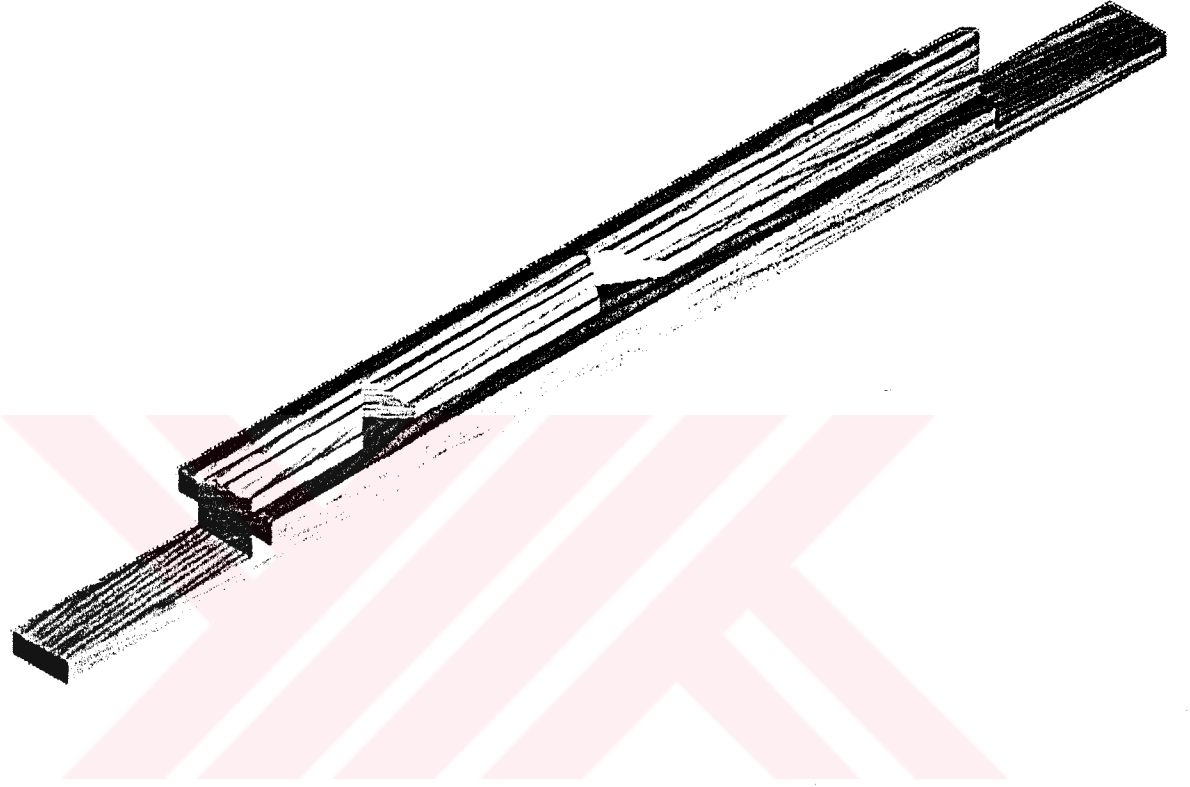
Şekil Ek 5. Panel uygulamasındaki narlamaya ait net resim (Ölçü birimi mm)



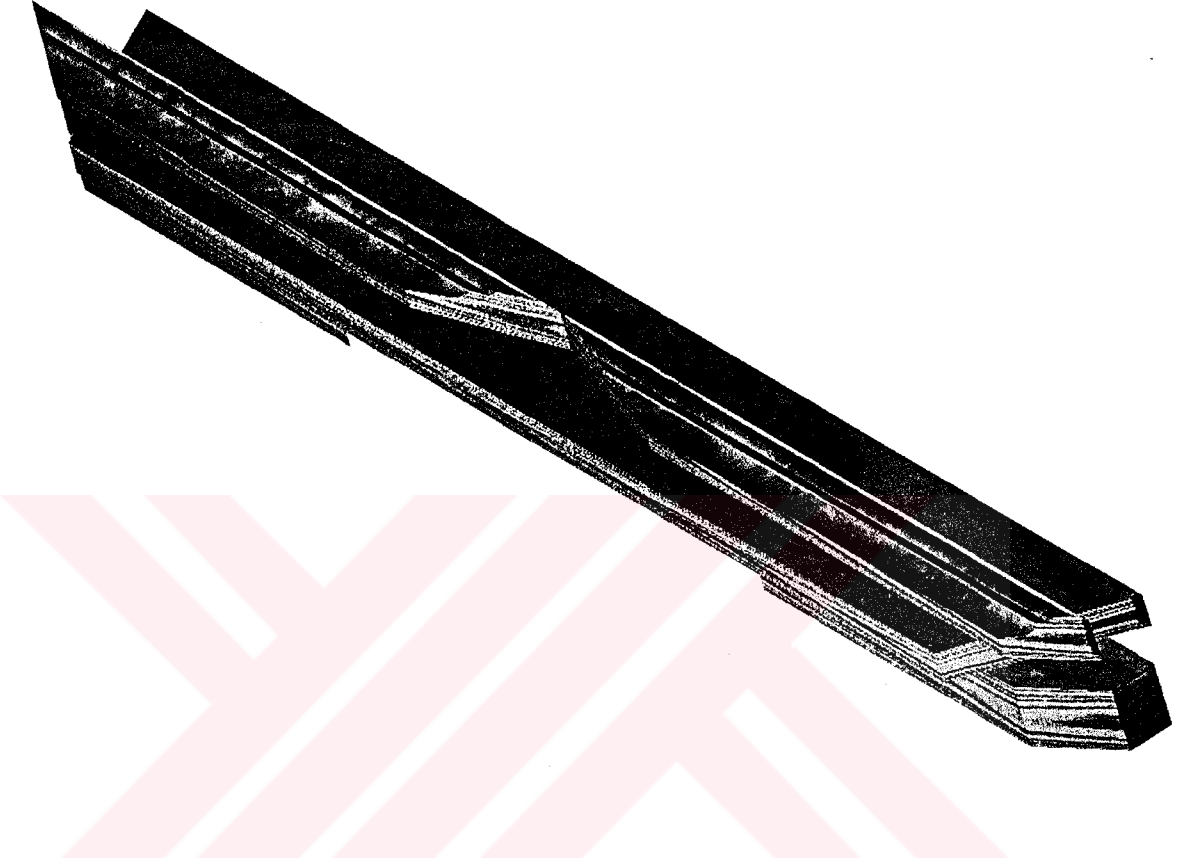
Şekil Ek 6. Panel yapımında kullanılan ve narlama ile kilitleme çerçevesi arasındaki bağlantıyı sağlayan iki farklı kordonlu çıta görünümü



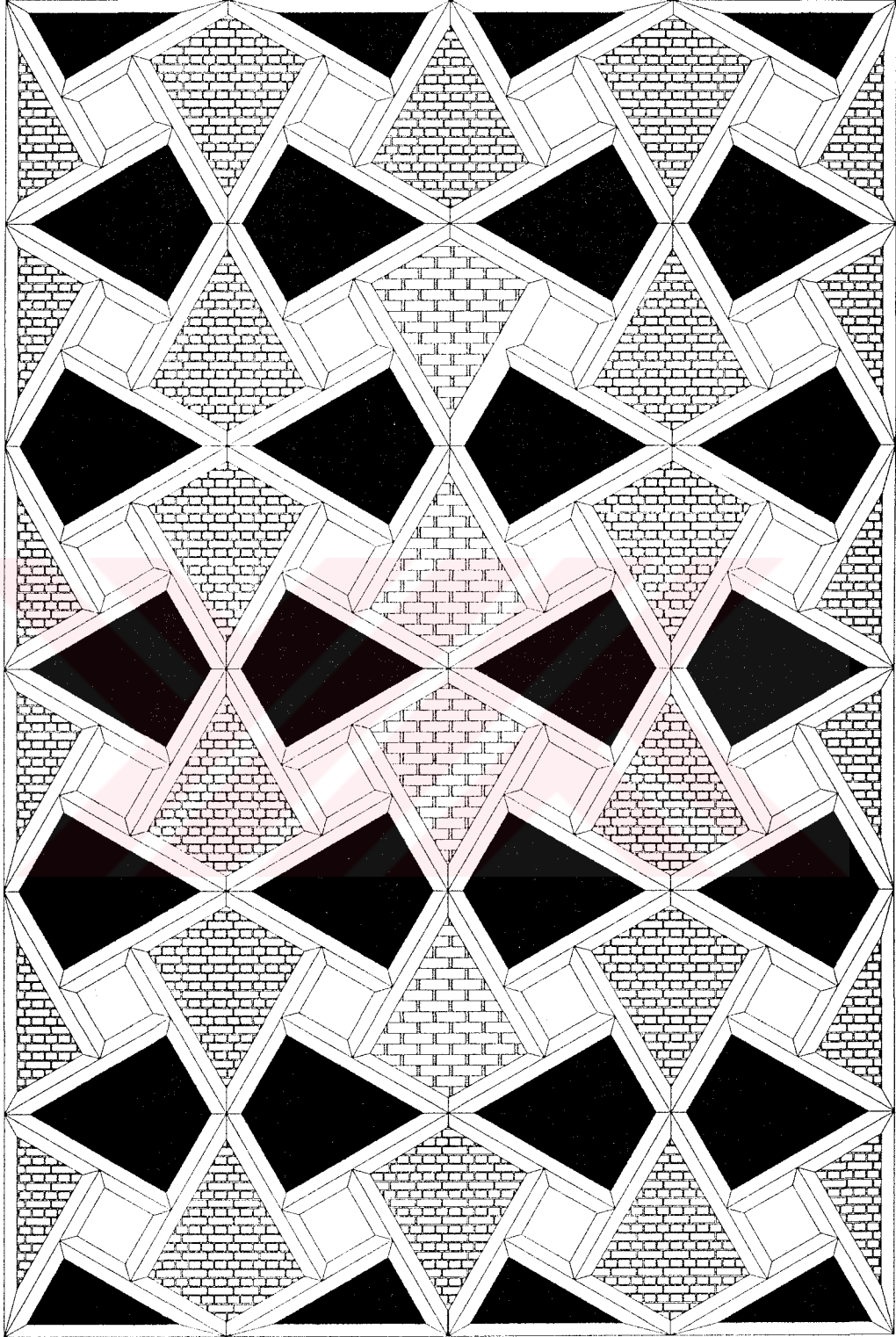
Şekil Ek 7. Panel yapımında kullanılan iki farklı kordonlu çıtaya ait birleşim görünümü



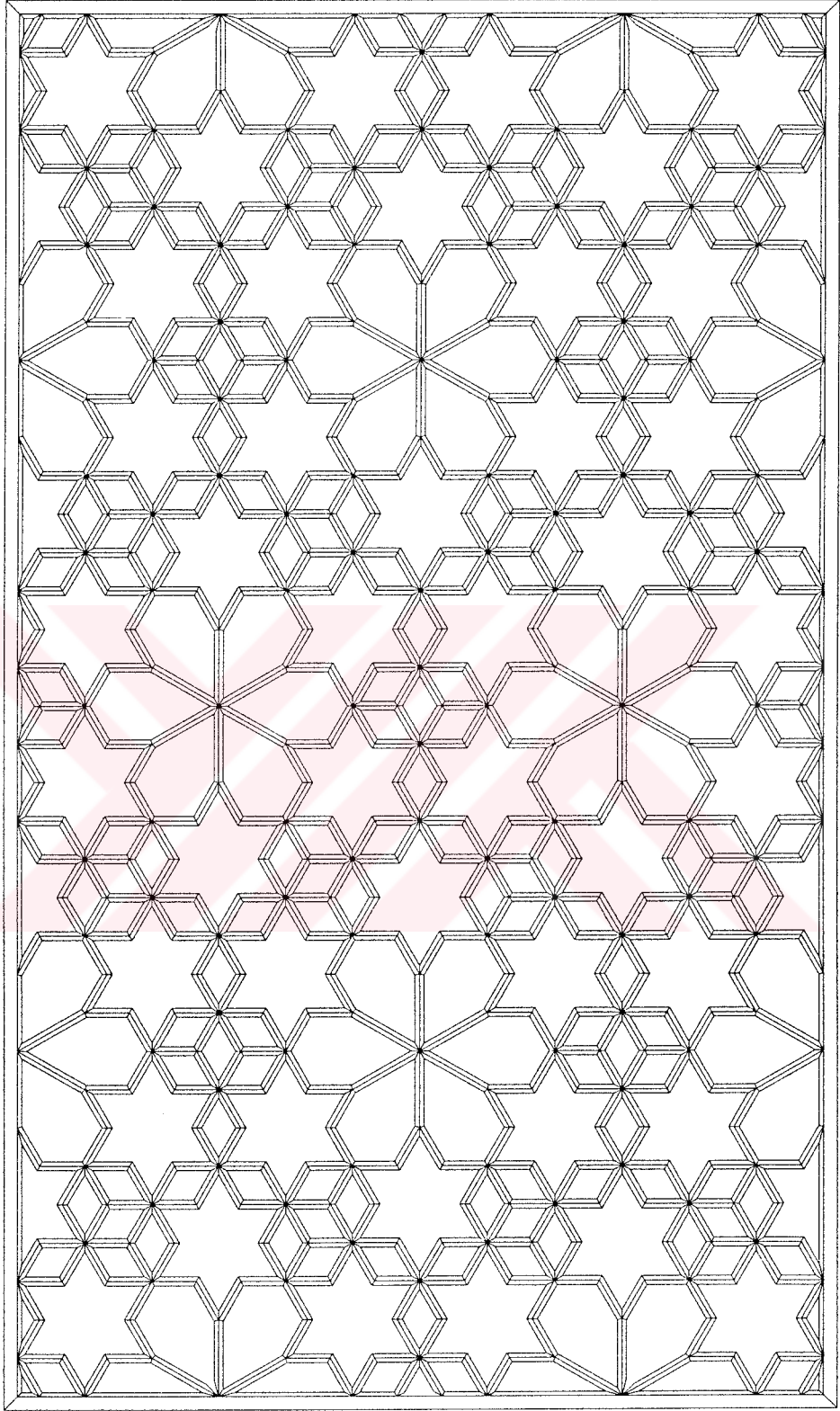
Şekil Ek 8. Panelde kullanılan narlamaya ait görünüm



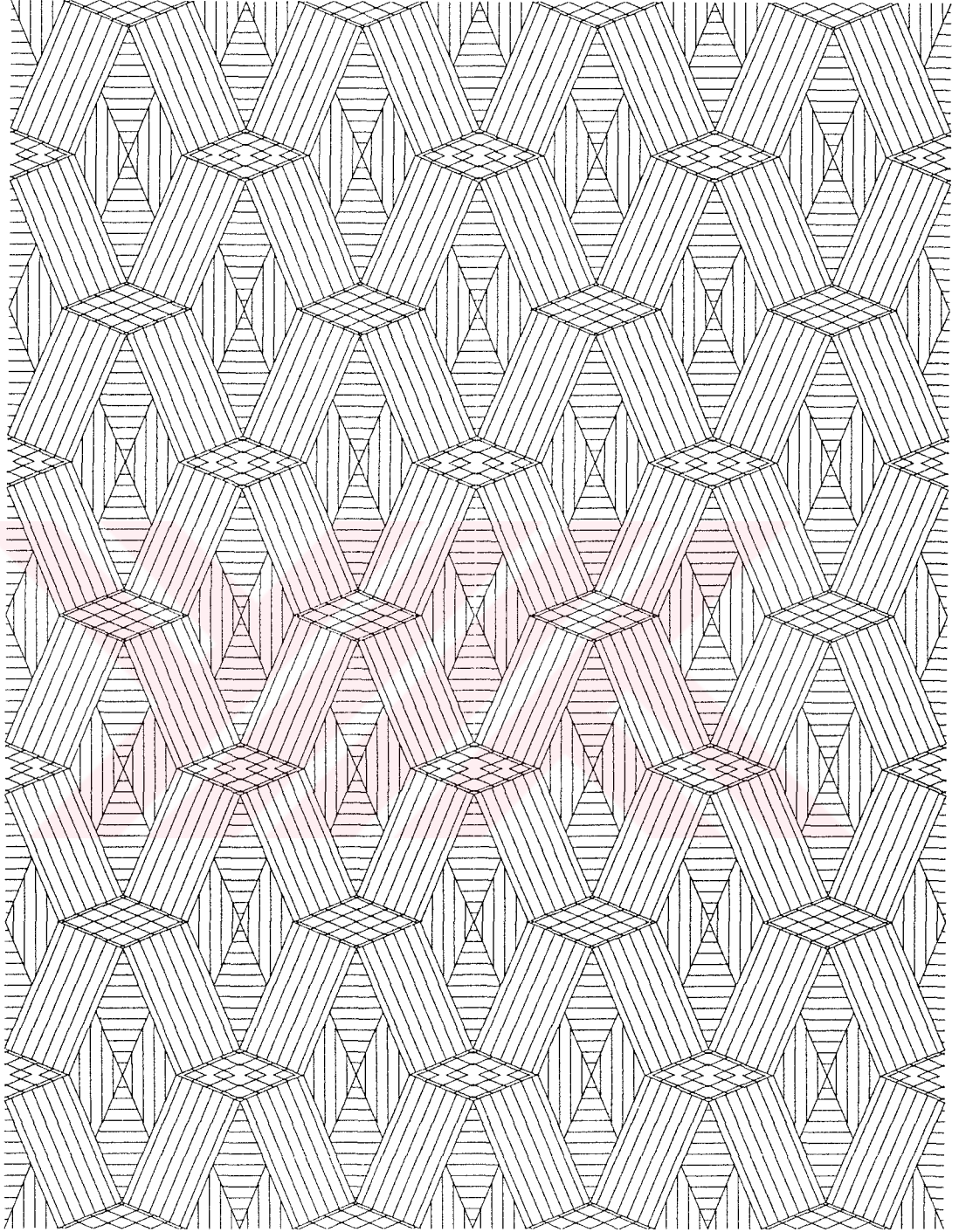
Şekil Ek 9. Panelde kullanılan ve kordonlu çıtalar ile geometrik blokları çevreleyen kilitlenme çerçevesi



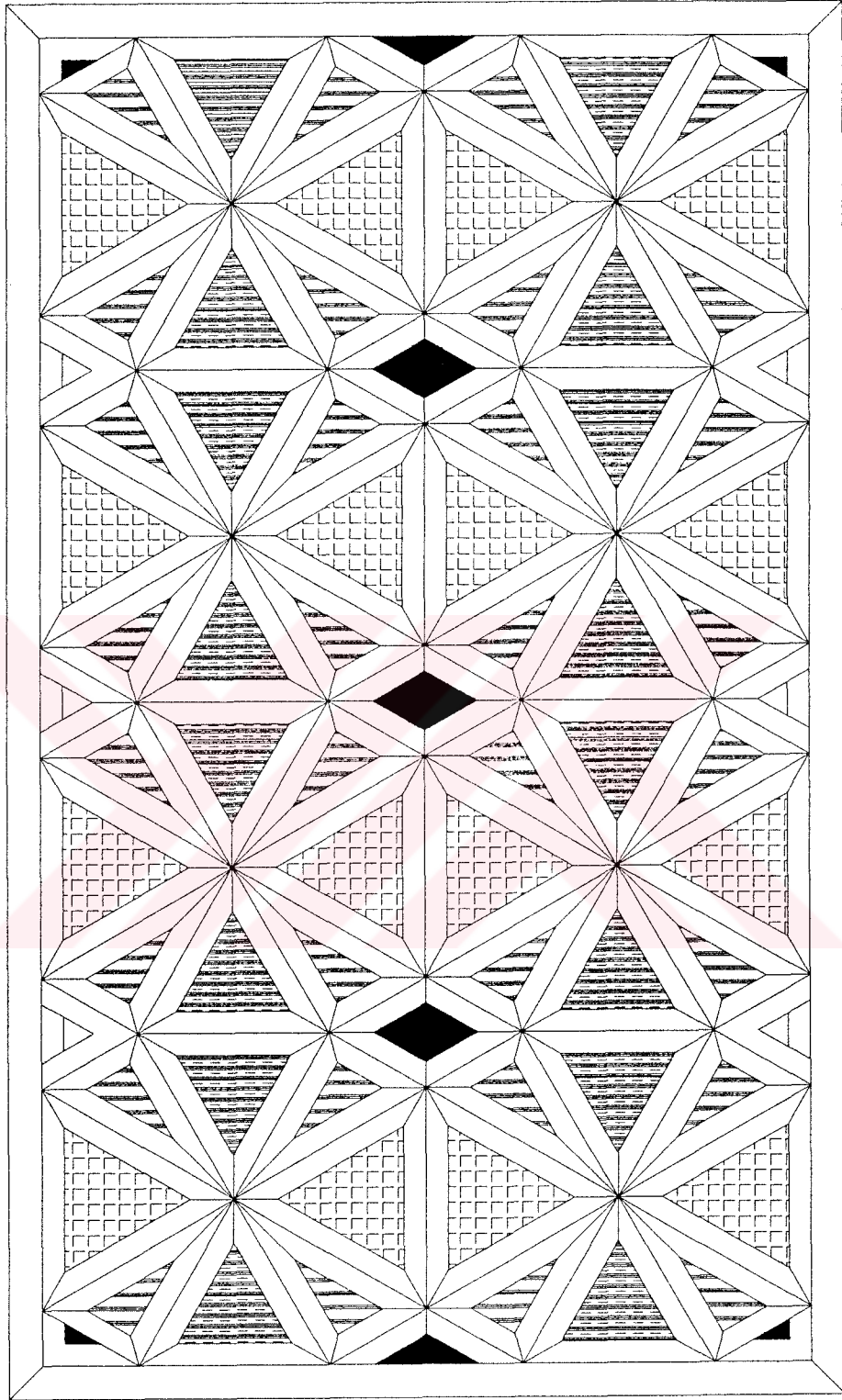
Şekil Ek 10. Panel uygulamasında ve sonsuz yüzeylerde uygulanabilen kompozisyon örneği



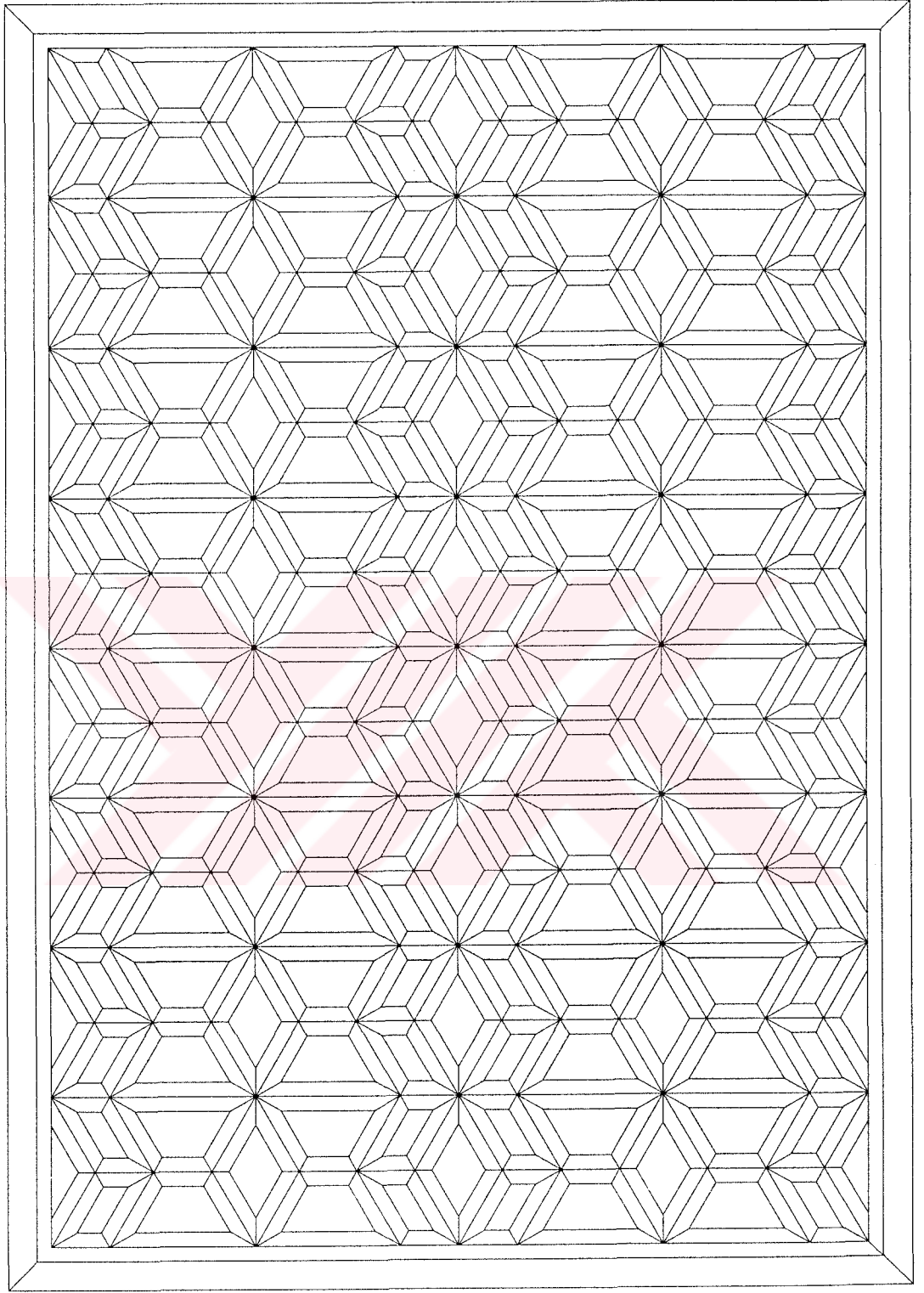
Şekil Ek 11. Panel uygulamasında ve sonsuz yüzeylerde uygulanabilen kompozisyon
örneği



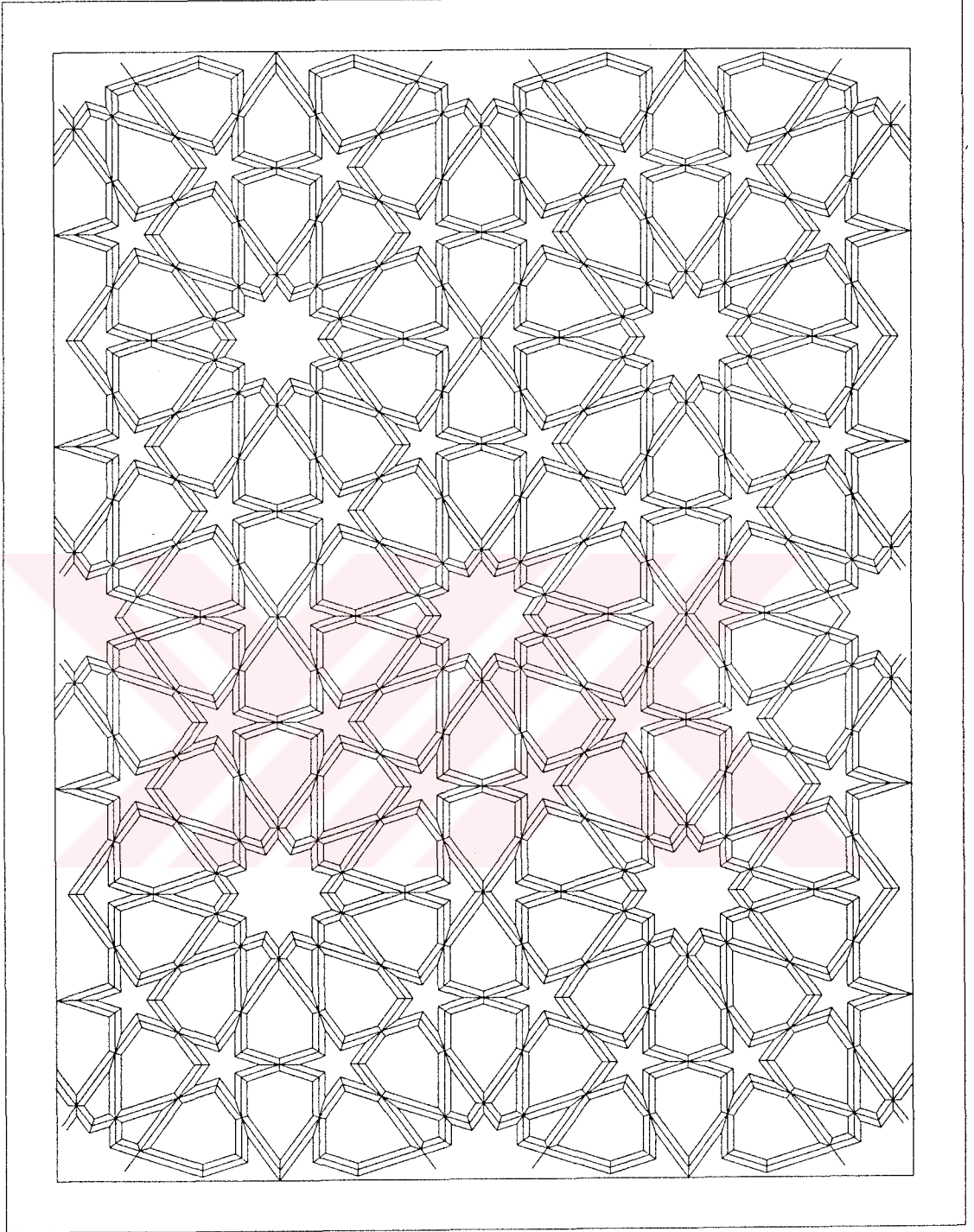
Şekil Ek 12. Modern çizgilerden oluşan geniş yüzeylerde uygulanabilen kompozisyon örneği



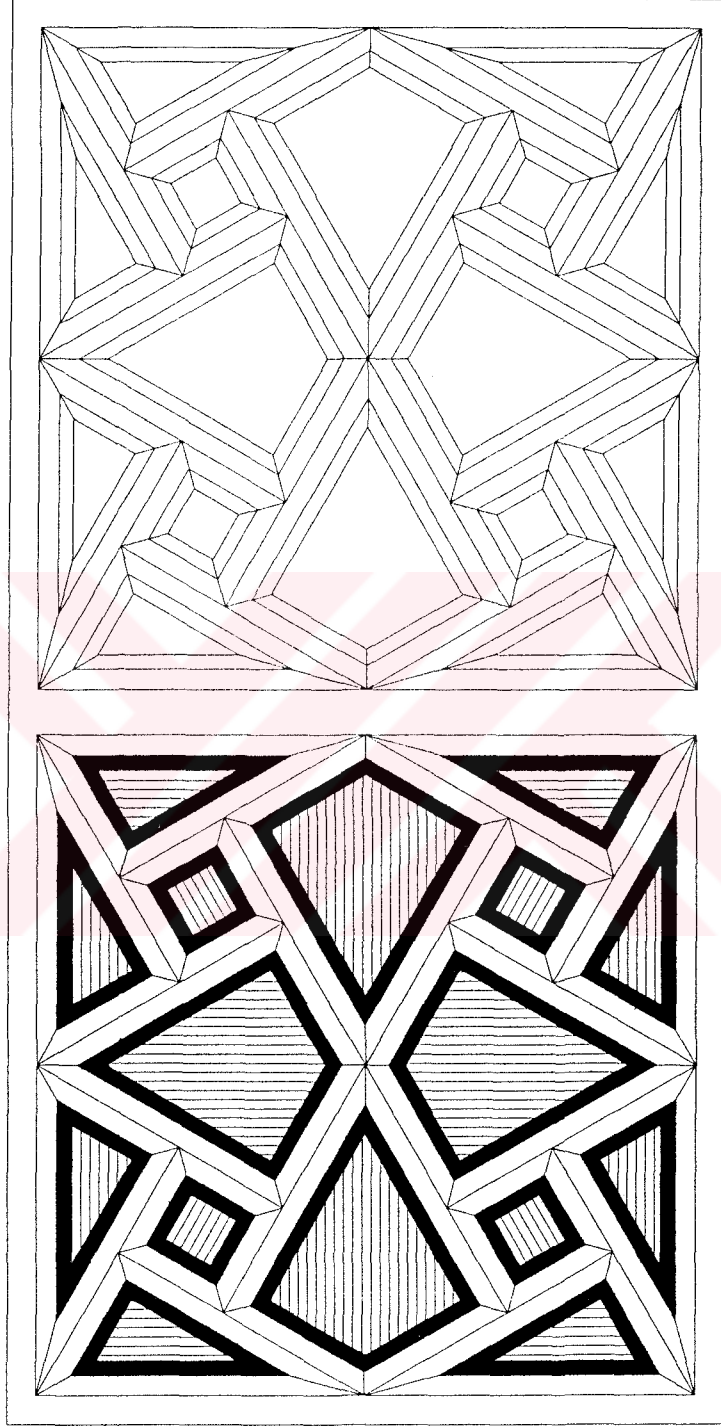
Şekil Ek 13. Modern çizgilerden oluşan ve sonsuz yüzeyde uygulanabilen geometrik kompozisyon örneği



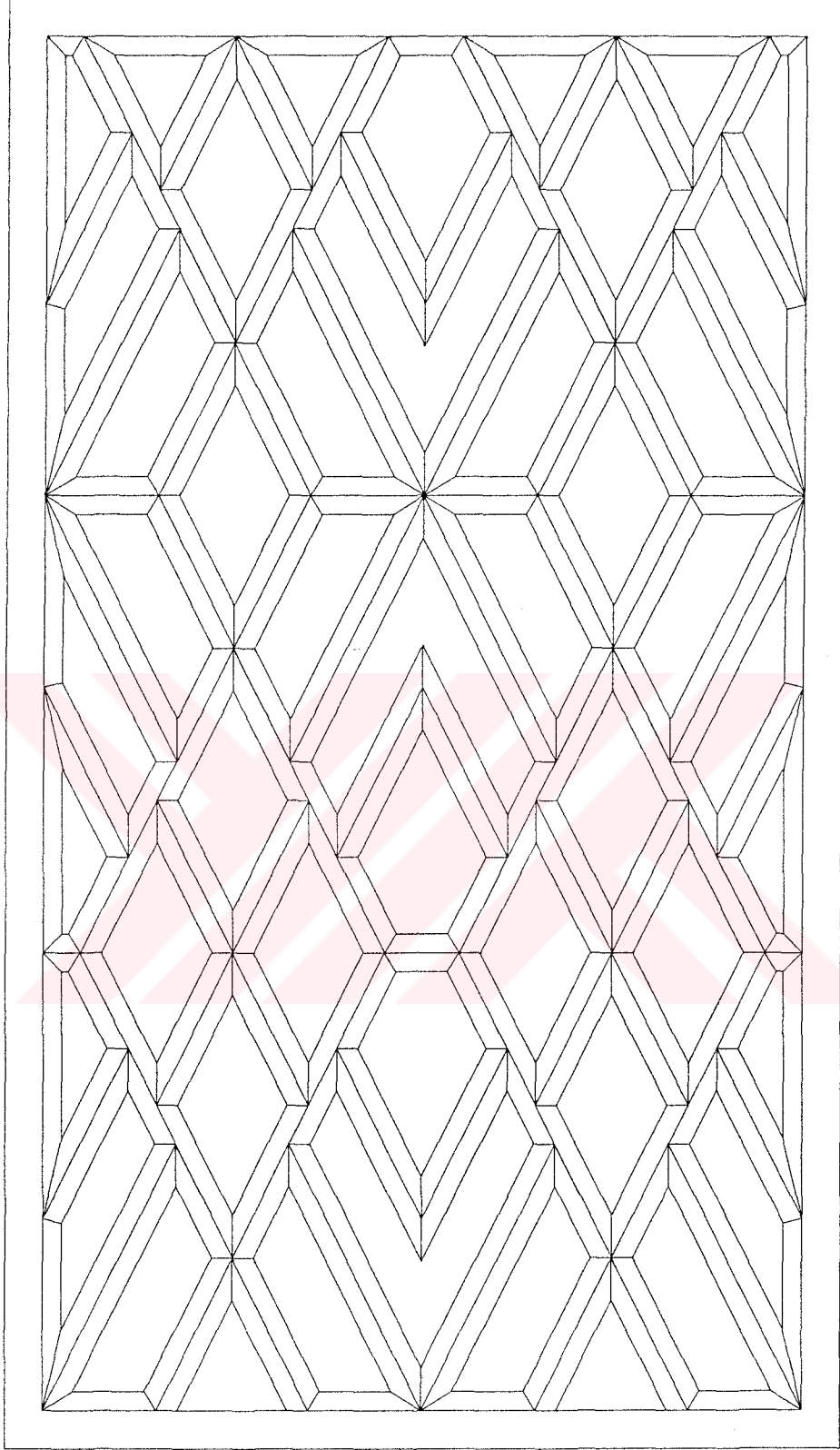
Şekil Ek 14. Modern çizgilerden oluşan ve sonsuz yüzeyde uygulanabilen geometrik kompozisyon örneği



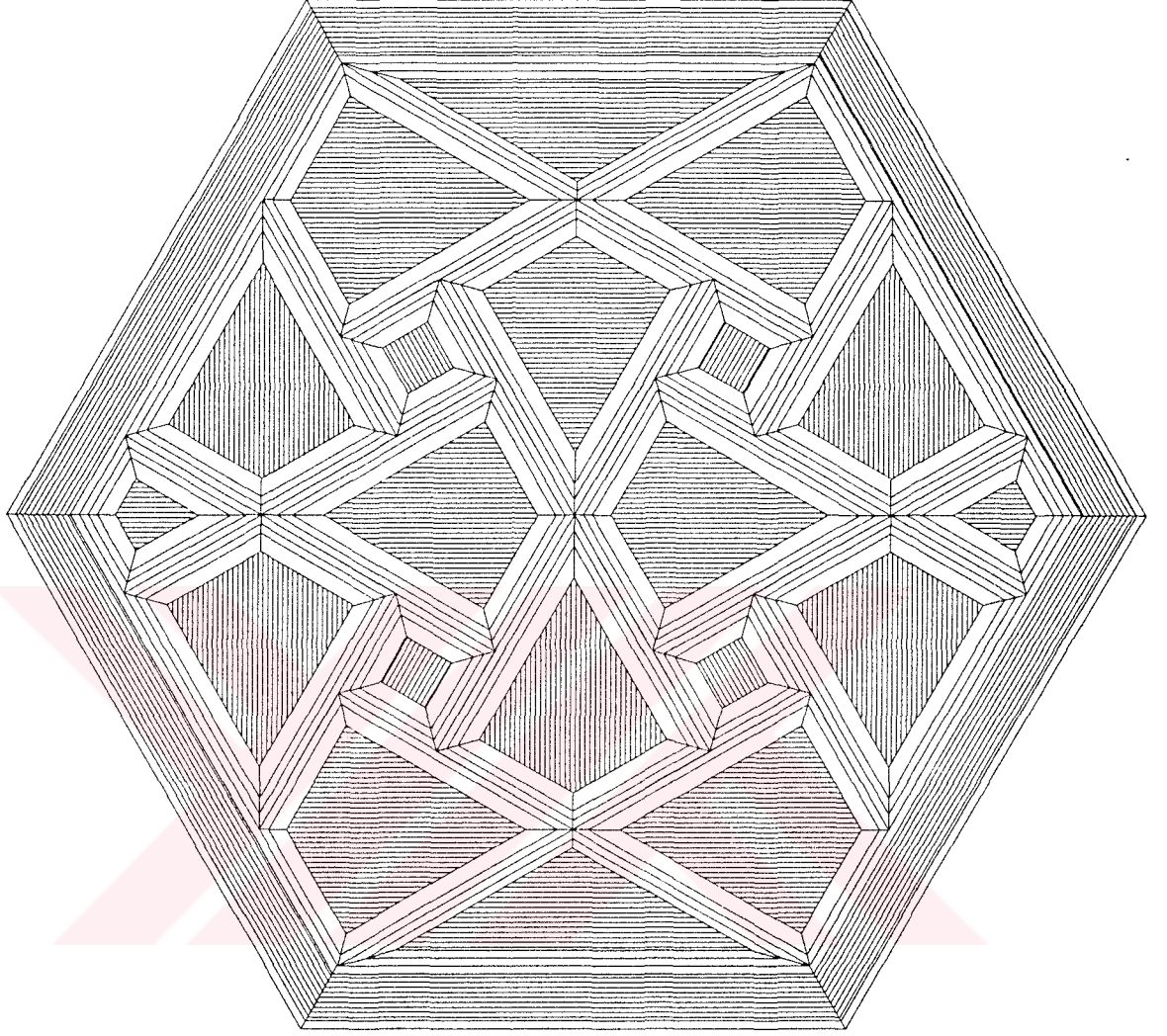
Şekil Ek 15. panelde ve sonsuz yüzeyde uygulanabilen 10 kumlu yıldız



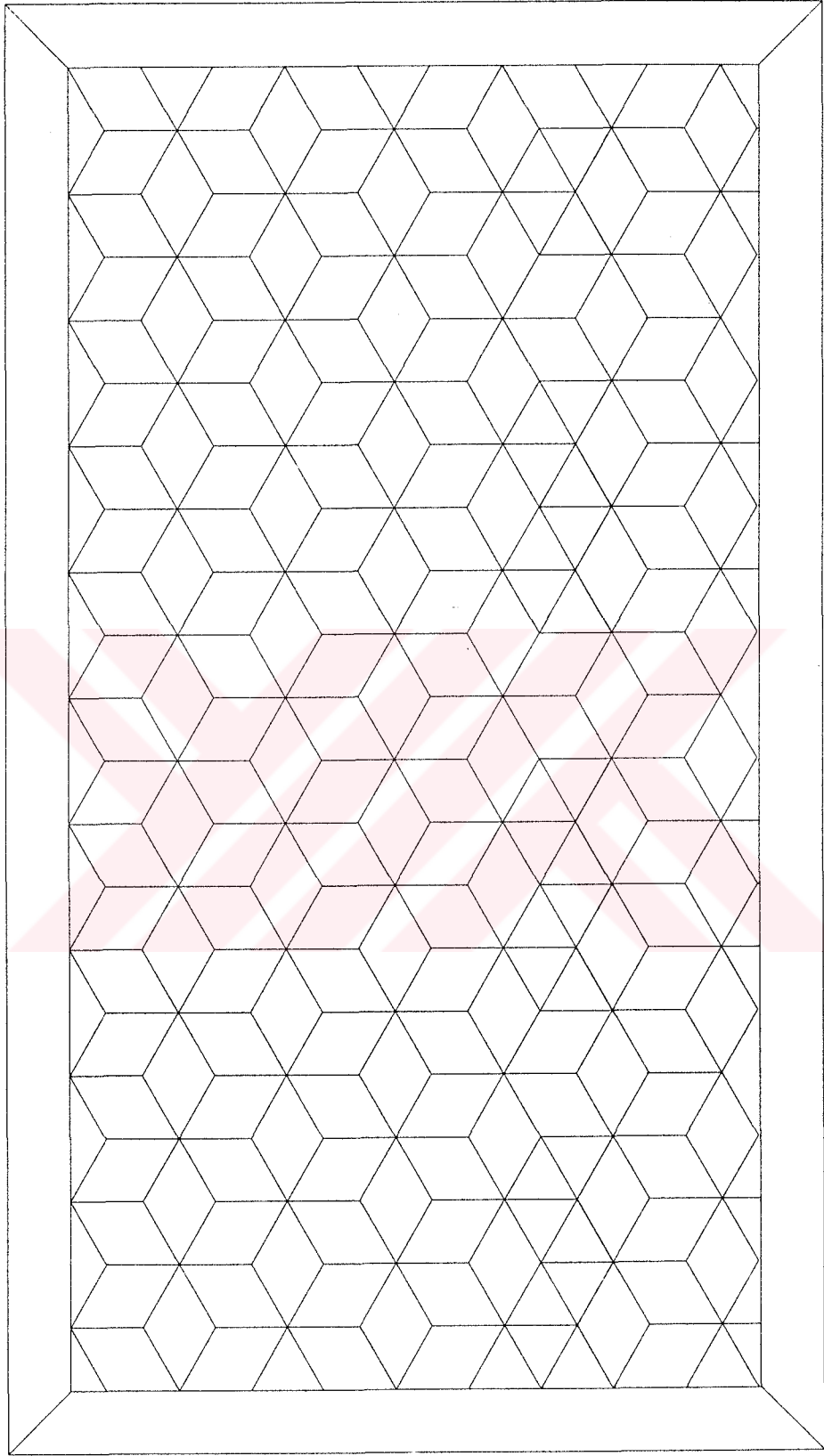
Şekil Ek 16. Deney örneğine ait kompozisyon



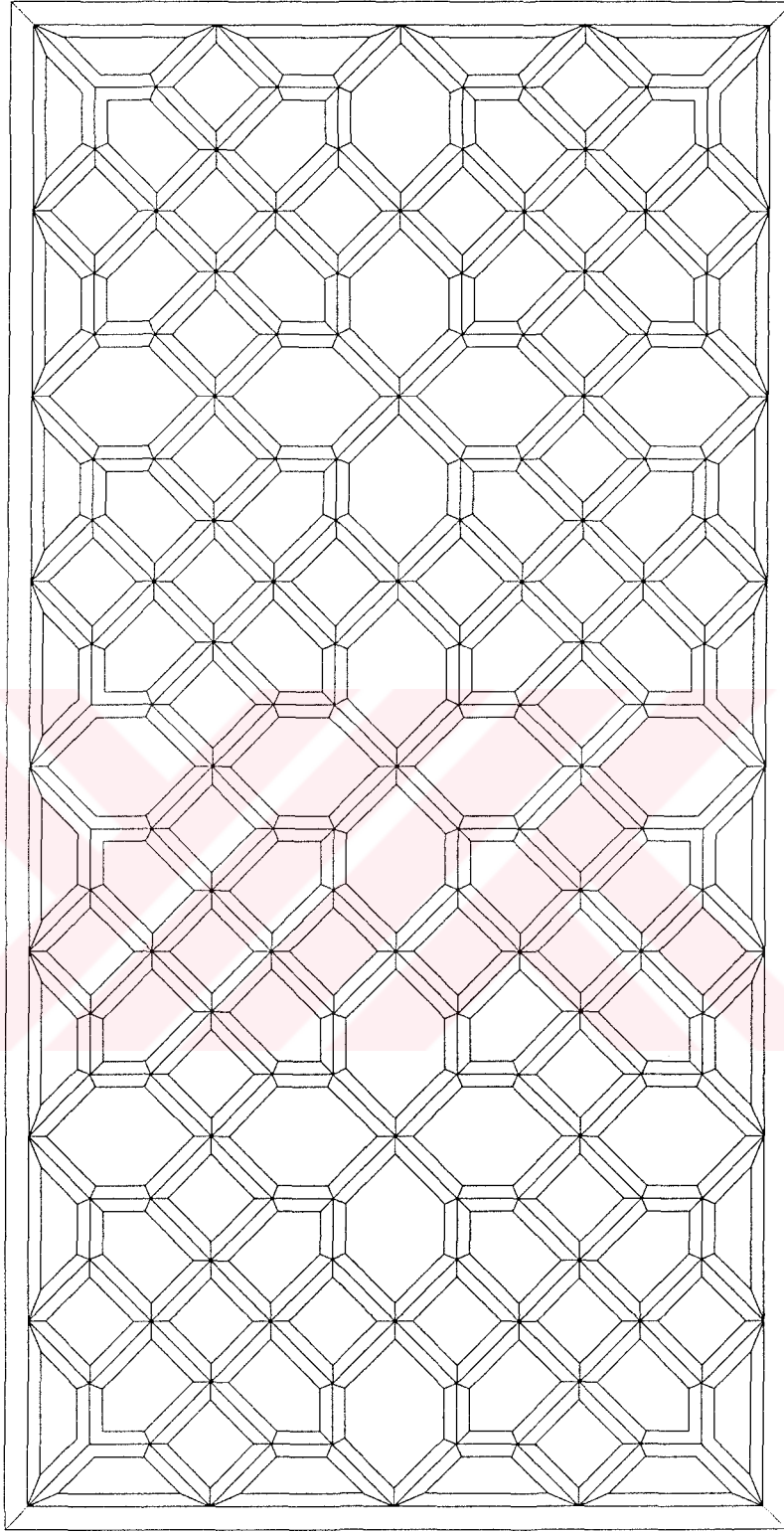
Şekil Ek 17. Modern çizgilerden oluşan ve sonsuz yüzeyde uygulanabilen geometrik kompozisyon örneği



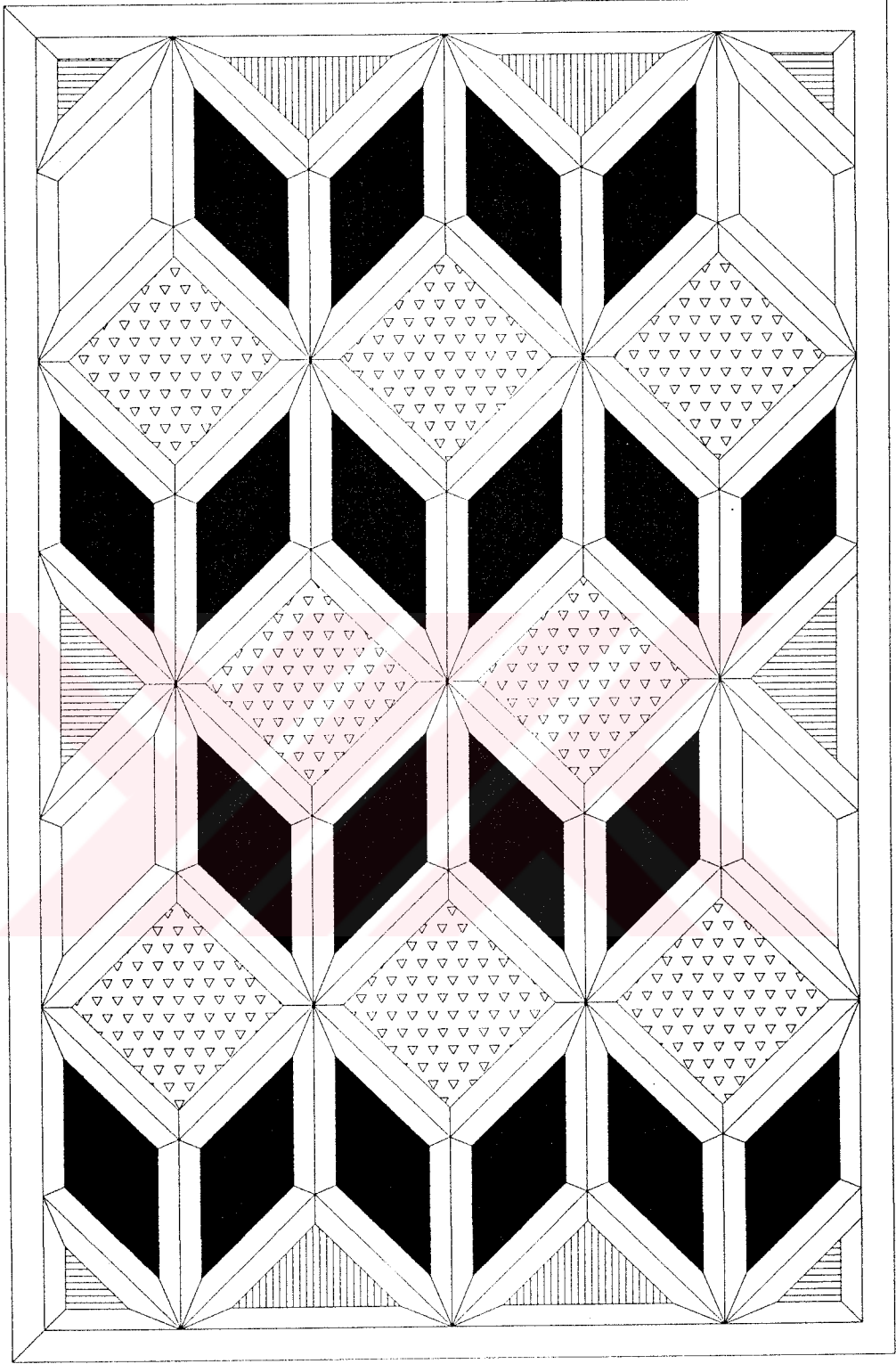
Şekil Ek 18. Modern çizgilerden oluşan ve masa tablasında uygulanabilen geometrik kompozisyon örneği



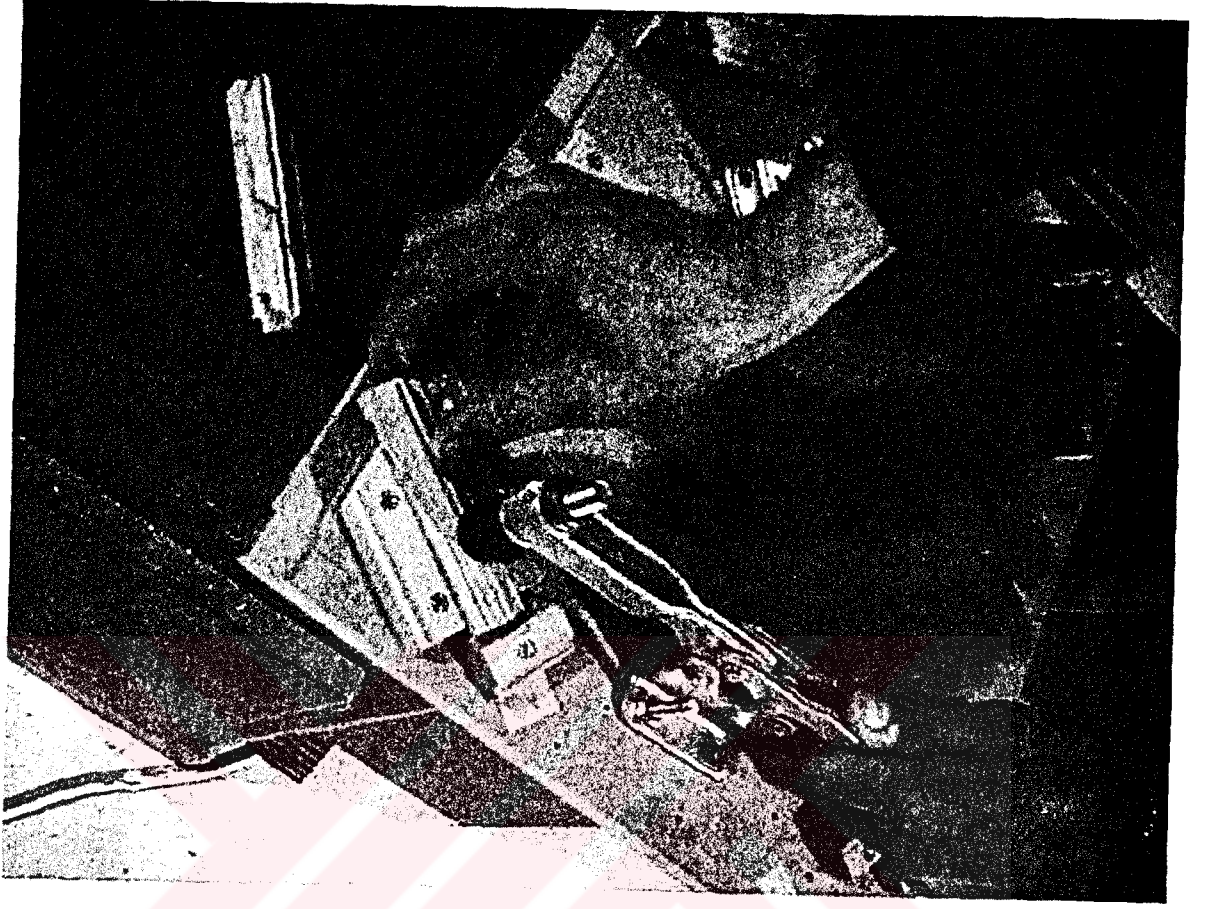
Şekil Ek 19. Modern çizgilerden oluşan ve masa tablasında uygulanabilen geometrik kompozisyon örneği



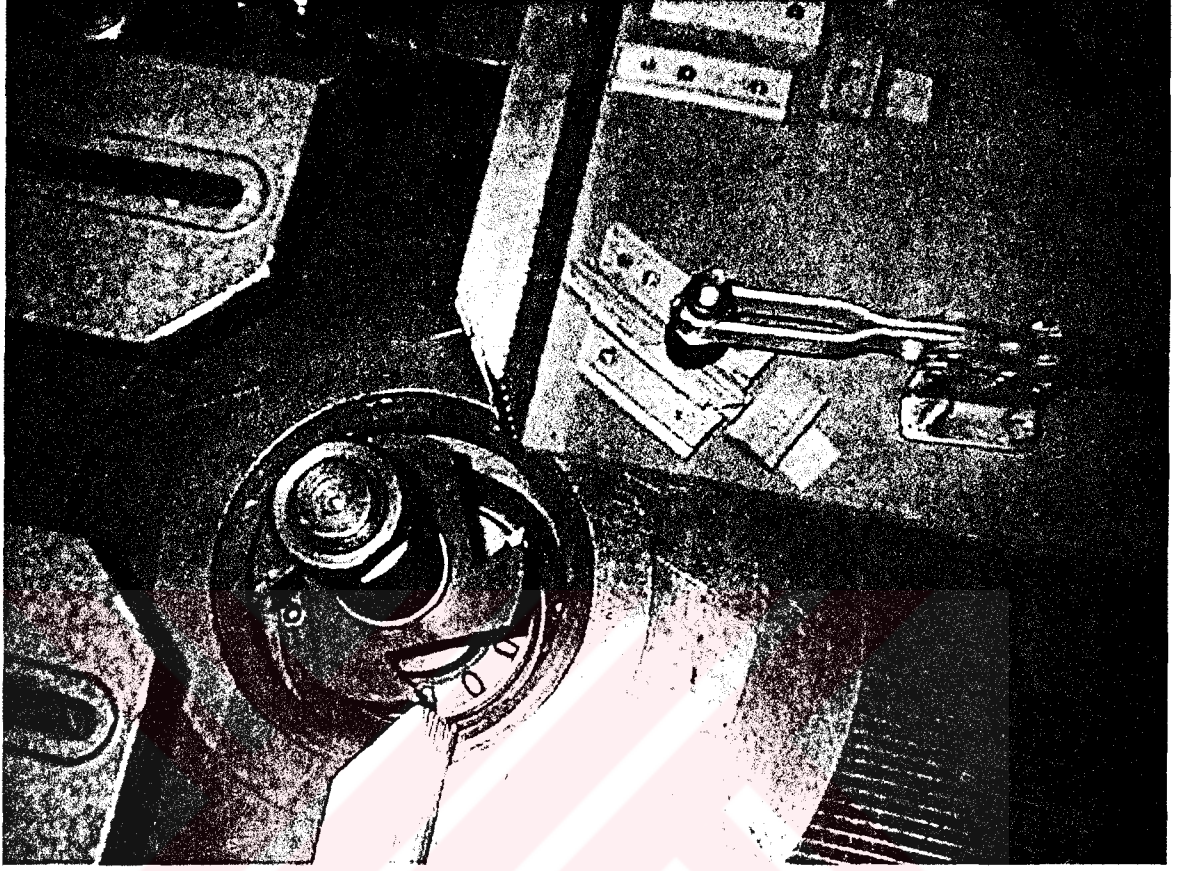
Şekil Ek 20. Modern çizgilerden oluşan ve masa tablasında uygulanabilen geometrik kompozisyon örneği



Şekil Ek 21. Modern çizgilerden oluşan ve masa tablasında uygulanabilen geometrik kompozisyon örneği



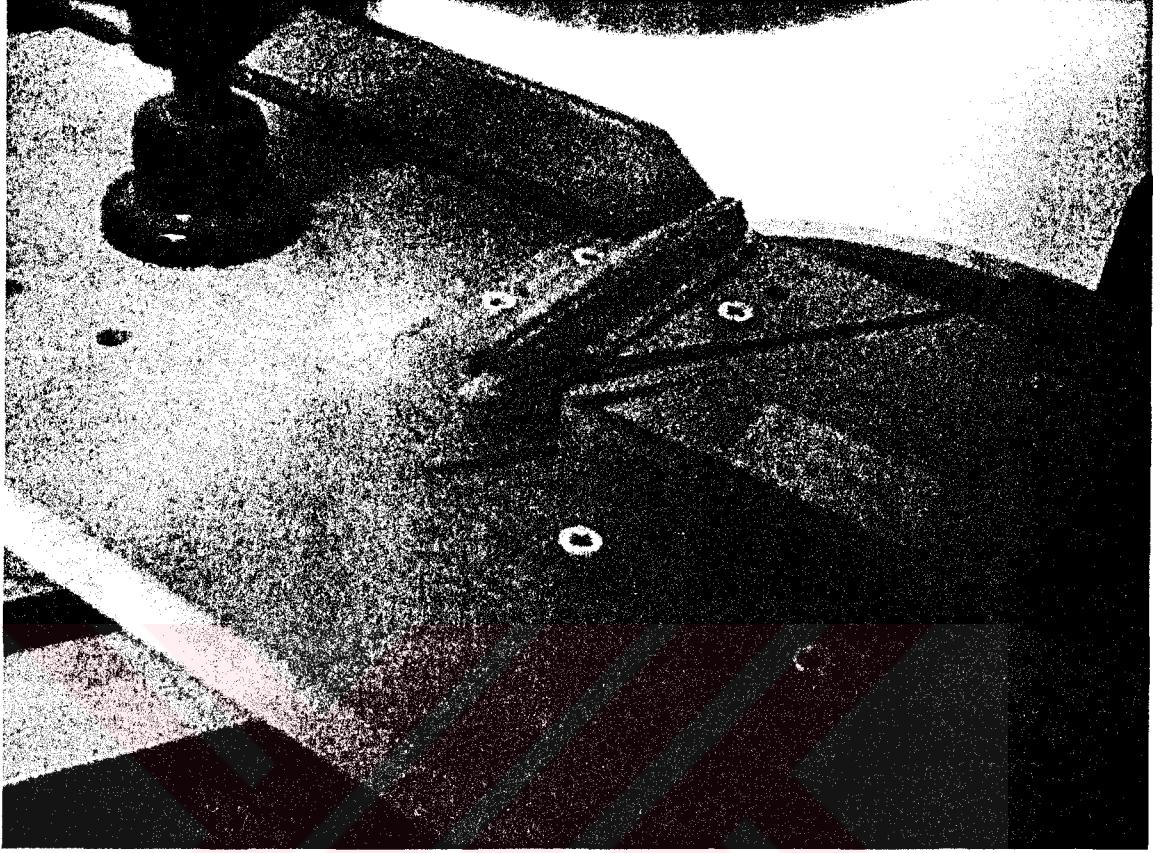
Şekil Ek 22. Freze makinesinde işlenecek parçaların kalptaki pens ile sıkıştırma işlemi



Şekil Ek 23. Freze makinesinde kalıp yardımıye kuniş-zıvana açma işlemi



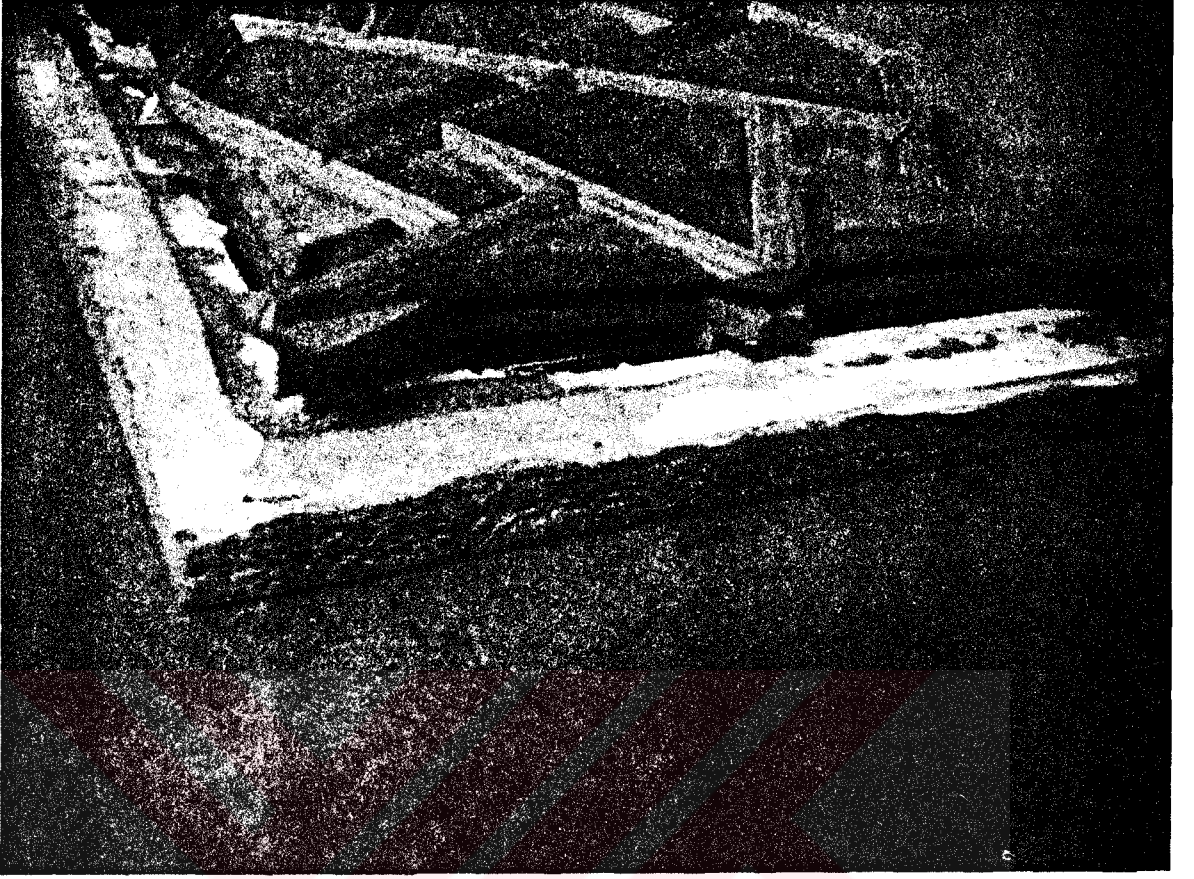
Şekil Ek 24. Kordonlu kısımlarda boşaltma işlemi



Şekil Ek 25. Muhtelif açılı kalıplardan yararlanılarak örnek bir kesme işlemi



Şekil Ek 26. Kordonlu çıta, geometrik bloklarda ve kilitleme çervesinde kınış – zıvana ilişkisi



Şekil Ek 27. Panel uygulamasında kınış ve zıvana detay görünümü

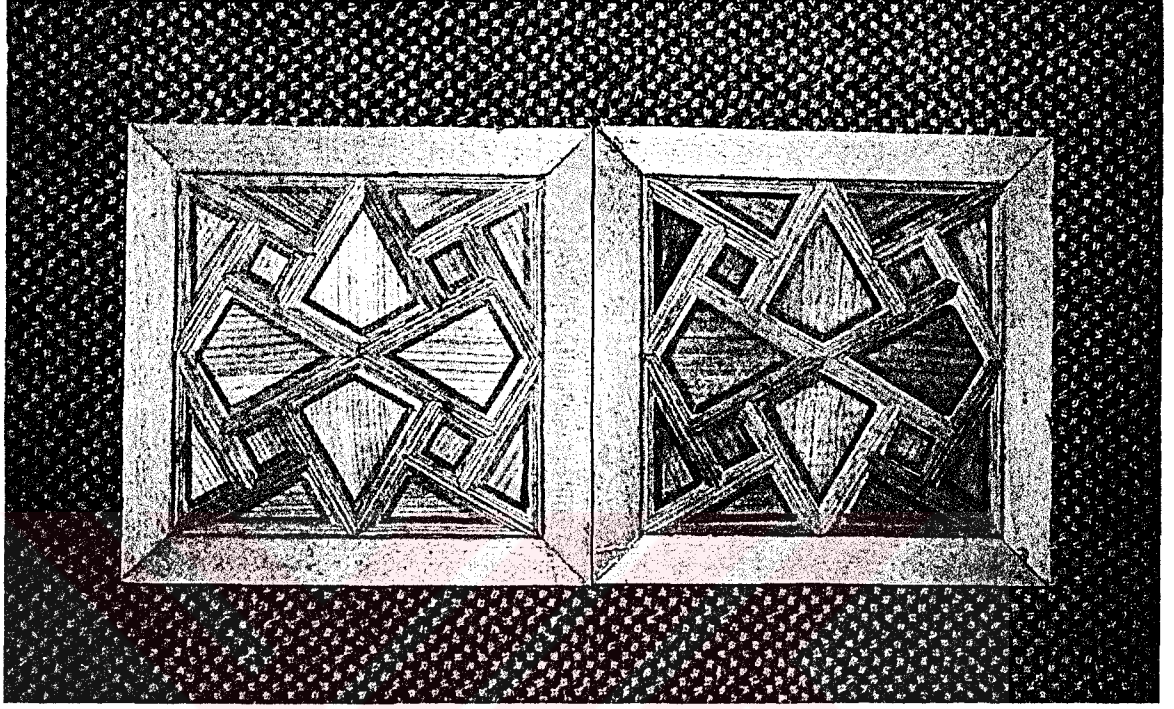


Şekil Ek 28. Kilitleme çerçevesi montajında son işlem.



Şekil Ek 29. Montaj işleminde narlama ve diğer parçaların görünümü

YEYİNCİLERİN KURULUŞU
REKREASYON MERKEZİ



Şekil Ek 30. Gerçek kündekari  rne lerine ait kompozisyon

ÖZGEÇMİŞ

1967 yılında Niğde'nin Ulukışla ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Konya'nın Ereğli ilçesinde tamamladı. 1995 yılında Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Bölümünü bitirdi. Aynı yıl Manisa / Turgutlu Teknk Lise ve Endüstri Meslek Lisesi'nde Teknik Öğretmen olarak göreve başladı.

