

**ARTVİN VE ORDU'DAKİ TARİHİ YAPILARIN DAYANIKLILIK
TESTLERİNİN YAPILMASI**

Sulhan PALAŞOĞLU

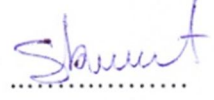
**Karabük Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Anabilim Dalında
Yüksek Lisans Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

**KARABÜK
Ocak 2012**

Sulhan PALAŞOĞLU tarafından hazırlanan “ARTVİN VE ORDU’DAKİ TARİHİ YAPILARIN DAYANIKLILIK TESTLERİNİN YAPILMASI” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Şeref KURT

Tez Danışmanı, Mobilya ve Dekorasyon Anabilim Dalı



Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Mobilya ve Dekorasyon Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 19 / 01 / 2012

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu) İmzası

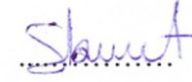
Başkan : Yrd. Doç. Dr. Sezgin Koray GÜLSOY (BÜ)



Üye : Yrd. Doç. Dr. Fatih YAPICI (KBÜ)



Üye : Doç. Dr. Şeref KURT (KBÜ)



.....// 2012

KBÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Nizamettin KARAMAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Sulhan PALAŞOĞLU

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ARTVİN VE ORDU'DAKİ TARİHİ YAPILARIN DAYANIKLILIK TESTLERİNİN YAPILMASI

Sulhan PALAŞOĞLU

Karabük Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Şeref KURT

Ocak 2012, 64 Sayfa

Artvin ve Ordu'daki kültürel ve tarihi değeri yüksek olan çok sayıda ahşap mimari yapı bulunmaktadır. Bu yapıların yıllara bağlı olarak mukavemet değişikliklerinin belirlenmesi amacıyla her binadan 15'er adet ahşap malzeme örneği alınmıştır ve enine kesitleri zımparalanmıştır. Ordu bölgesindeki numunelerin alındığı tarihi ahşap yapıların kullanım yılları sırasıyla 100, 110, 120 yıl olarak tespit edilmiştir. Artvin bölgesinden alınan tarihi ahşap yapıların kullanım yılları ise 100, 110, 120 yılları olarak tespit edilmiştir. Bu tarihler bölgeye ait tapu kadastrolardan temin edilmiştir. Odun materyali olarak, kestane kullanılmıştır. Alınan örneklerin eğilme, liflere paralel basınç, dinamik eğilme direnci, eğilmede elastikiyet modülleri belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler : Tarihi Artvin ve Ordu Evleri, tarihi ahşap yapılar, mukavemet.

Bilimsel Kod : 711.3.001

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE DETERMINATION OF THE PERFORM OF DURABILITY TEST OF HISTORIAL STRUCTURE IN THE ARTVIN AND ORDU CITIES

Sulhan PALAŞOĞLU

**Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Furniture and Decoration Education**

Thesis Advisor:

Assoc. Prof.Dr. SEREF KURT

Januray 2012, 64 Pages

Artvin and Ordu have many of wood architectural structures which have the highest of cultural and historical value. 15 units of wooden sample were taken from each buildings and were grinded the cross sections, in order to determine the changes of strength of this structure depending on the years. The used of years of historic wooden structures, which the samples were taken in both Artvin and Ordu, respectively, had been identified as 100 years, 110 years, 120 years, 135 years and 150 years. The used of years of historic wooden structures taken from Trabzon region has been identified as 100 years, 110 years, 120 years. These dates had been provided that land cadastre belonging to the region. Castanea wood (Castanea Sativa) lahve was used. The values of modulus of rupture fibers parallel to the pressure, the dynamic bending strength, modules of elasticity were determined.

Key words : Wood House, strength, wooden sample.

ScientificCode : 711.3.001

TEŞEKKÜR

Araştırma konusunun belirlenmesi ve seçilmesinde değerli fikir ve katkılarından yararlandığım danışman hocam Doç. Dr. Şeref KURT' a şükranlarımı arz ederim.

Hiçbir konuda yardımlarını esirgemeyen çok değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Fatih YAPICI' ya ve sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Sezgin Koray GÜLSOY'a teşekkürü bir borç bilirim. Aynı zamanda bütün çalışmalarımda beni yalnız bırakmayan hep yanımda olan çok değerli eşim Gülcan PALAŞOĞLU' na sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
BÖLÜM 1.	1
GENEL BİLGİLER	1
1.1. GİRİŞ.....	1
1.2. AĞAÇ MALZEMENİN ÖZELLİKLERİ	5
1.2.1. Makroskobik Özellikler	5
1.2.2. Mikroskobik Özellikler	6
1.2.3. Mekanik Ve Fiziksel Özellikler	7
1.3. ÇALIŞMADA KULLANILAN AĞAÇ MALZEMELER VE ÖZELLİKLERİ	10
1.3.1. Kestane (Castanea sativa Mill.)	10
1.3.1.1. Makroskobik Özellikler	10
1.3.1.2. Mikroskobik Özellikler	10
1.3.1.3. Bazı Teknolojik Özellikleri.....	11
1.3.1.4. Fiziksel ve Mekanik Özellikler	11
1.4. ODUNUN BİYOLOJİK DEGRADASYONU	12
1.4.1. Beyaz Çürüklük	13
1.4.2. Kahverengi Çürüklük	13
1.4.3. Yumuşak Çürüklük	14
1.4.4. Bakteriler	14
1.4.5. Böcekler.....	15

	<u>Sayfa</u>
BÖLÜM 2.....	17
MATERYAL VE METOD.....	17
2.1. ARAŞTIRMA ALANLARININ TANIMI.....	17
2.1.1. Ordu'nun Tanımı.....	17
2.1.1.1. Ordu'nun Coğrafi Konumu.....	17
2.1.1.2. Ordu'nun İklim Özellikleri.....	18
2.1.1.3. Ordu'nun Orman Ağaçları.....	19
2.1.1.4. Ordu'nun Evleri ve Tarihçesi.....	19
2.1.2. Artvin'in Tanımı.....	23
2.1.2.1. Artvin'in Coğrafi Konumu.....	23
2.1.2.2. Artvin'in İklim Özellikleri.....	25
2.1.2.3. Artvin'in Orman Ağaçları.....	26
2.1.2.4. Artvin'in Evleri Ve Tarihçesi.....	26
2.2. MATERYALLERİN ALINMASI VE ALINDIĞI YAPILAR.....	31
2.2.1. Ordu'dan Alınan Örnekler.....	31
2.2.1.1. 1 No' lu Örneklerin Alındığı Bina.....	31
2.2.1.2. 2 No' lu Örneklerin Alındığı Bina.....	31
2.2.1.3. 3 No' lu Örneklerin Alındığı Bina.....	32
2.2.2. Artvin'den Alınan Örnekler.....	32
2.2.2.1. 1 No' lu Örneklerin Alındığı Bina.....	32
2.2.2.2. 2 No' lu Örneklerin Alındığı Bina.....	33
2.2.2.3. 3 No' lu Örneklerin Alındığı Bina.....	33
2.3. DENEY ÖRNEKLERİNİN HAZIRLANMASI.....	34
2.4. METOD.....	35
2.4.1. Fiziksel Özelliklerin belirlenmesi.....	35
2.4.1.1. Tam Kuru Yoğunluk.....	35
2.4.1.2. Hava Kuru Yoğunluk.....	35
2.4.2. Mekanik Özelliklerin Belirlenmesi.....	36
2.4.2.1. Eğilme Direnci.....	36
2.4.2.2. Elastikiyet Modülünün Belirlenmesi.....	38
2.4.2.3. Liflere Paralel Basınç Direnci.....	39
2.4.2.4. Dinamik Eğilme (Şok) Direnci.....	40

2.4.3. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi.....	41
BÖLÜM 3	42
BULGULAR	42
3.1. FİZİKSEL ÖZELLİKLERE İLİŞKİN BULGULAR.....	42
3.1.1. Tam Kuru Yoğunluklar	42
3.1.2. Hava Kurusu Yoğunluklar.....	43
3.2. MEKANİK ÖZELLİKLERE İLİŞKİN BULGULAR.....	43
3.2.1. Ordu Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Eğilme Direncine Ait Bulgular.....	44
3.2.2. Artvin-Hopa Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Eğilme Direncine Ait Bulgular	45
3.2.3. Ordu Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Eğilmede Elastikiyet Modülüne Ait Bulgular.....	47
3.2.4. Artvin-Hopa Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Eğilmede Elastikiyet Modülüne Ait Bulgular	49
3.2.5. Ordu Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Liflere Paralel Basınç Direnci'ne Ait Bulgular.....	50
3.2.6. Artvin-Hopa Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Liflere Paralel Basınç Direncine Ait Bulgular	52
3.2.7. Ordu Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Dinamik Eğilme Direncine Ait Bulgular	53
3.2.8. Artvin-Hopa Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Dinamik Eğilme Direncine Ait Bulgular	55
4.1. FİZİKSEL ÖZELLİKLERE İLİŞKİN SONUÇLAR.....	57
4.1.1. Tam Kuru Yoğunluklar	57
4.2. MEKANİK ÖZELLİKLERE İLİŞKİN SONUÇLAR	57
4.2.1. Eğilme Direncine İlişkin Sonuçlar.....	57
4.2.2. Eğilmede Elastikiyet Modülü'ne İlişkin Sonuçlar	58
4.2.3. Liflere Paralel Basınç Direnci'ne İlişkin Sonuçlar	59
4.2.4. Dinamik Eğilme Direnci'ne İlişkin Sonuçlar	59
4.3. ÖNERİLER.....	60
KAYNAKLAR	61
ÖZGEÇMİŞ	64

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2. 1. Ordu'dan genel bir görünüş.	17
Şekil 2. 2. Ordu ilinin coğrafi konumu.	18
Şekil 2. 3. Bolaman Kalesi.	20
Şekil 2. 4. Tarihi ordu evi.	21
Şekil 2. 5. Artvin'den genel bir görünüş.	23
Şekil 2. 6. Artvin ilinin coğrafi konumu.	24
Şekil 2. 7. Artvin evi.	24
Şekil 2. 8. Artvin evi.	26
Şekil 2. 9. Tarihi Artvin Evleri.	27
Şekil 2. 10. Tarihi Artvin Evi.	30
Şekil 2. 11. Tatarcık Köyü.	31
Şekil 2. 12. Tatarcık Köyü.	31
Şekil 2. 13. Tatarcık Köyü.	32
Şekil 2. 14. Çimenli Köyü.	32
Şekil 2. 15. Çimenli Köyü.	33
Şekil 2. 16. Çimenli Köyü.	33
Şekil 2. 17. Üniversal test cihazında eğilme testlerinden görünüm.	37
Şekil 2. 18. Üniversal test cihazında liflere paralel basınç direnci testi.	40
Şekil 2. 19. Pandüllü çekiç makinesinde dinamik eğilme şok direnci.	41

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2. 1. Mekanik özelliklerin belirlenmesinde kullanılan deney numunelerinin boyutları ve uygulanan standartlar.....	36
Çizelge 3. 1. Kestane odunlarının kontrol gruplarının tam kuru yoğunluklarına ilişkin istatistiksel sonuçlar (gr/cm^3).....	42
Çizelge 3. 2. Kestane odununun kontrol gruplarının hava kurusu yoğunluklarına ilişkin istatistiksel sonuçlar (gr/cm^3).....	43
Çizelge 3. 3. Ordu bölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin eğilme dirençlerine ilişkin ortalama değerler (N/mm^2).....	44
Çizelge 3. 4. Ordu evlerindeki ağaç malzemelerin kullanım süresinin eğilme direncine etkisine ilişkin çoğul varyans analizi sonuçları.	44
Çizelge 3. 5. Ordu evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin eğilme dirençlerine ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.	45
Çizelge 3. 6. Artvin-Hopa bölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin eğilme dirençlerine ilişkin ortalama değerler (N/mm^2).....	46
Çizelge 3. 7. Artvin-Hopa evlerindeki ağaç malzemelerin kullanım süresinin eğilme direncine etkisine ilişkin çoğul varyans analizi sonuçları.....	46
Çizelge 3. 8. Artvin-Hopa evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin eğilme dirençlerine ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.	46
Çizelge 3. 9. Ordu bölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin eğilmede elastikiyet modüllerine ilişkin ortalama değerler (N/mm^2).....	47
Çizelge 3. 10. Ordu evlerindeki ağaç malzemelerin kullanım süresinin eğilmede elastikiyet modülüne ilişkin çoğul varyans analizi sonuçları.	48
Çizelge 3. 11. Ordu evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin örneklerin eğilmede elastikiyet modülü etkisine ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.	48
Çizelge 3. 12. Artvin-Hopa bölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin eğilmede elastikiyet modülüne ilişkin ortalama değerler (N/mm^2).	49
Çizelge 3. 13. Artvin-Hopa evlerindeki ağaç malzemelerin kullanım süresinin eğilmede elastikiyet modülüne ilişkin çoğul varyans analizi sonuçları.	49
Çizelge 3. 14. Artvin-Hopa evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin eğilmede elastikiyet modülüne ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.	50

Çizelge 3. 15. Ordu bölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin liflere paralel basınç direncine ilişkin ortalama değerler (N/mm^2).....	51
Çizelge 3. 16. Ordu evlerindeki ağaç malzemeleri kullanım süresinin örneklerin liflere paralel basınç direncine ilişkin çoğul varyans analizi sonuçları.....	51
Çizelge 3. 17. Ordu evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin liflere paralel basınç dirençlerine ait %95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.....	51
Çizelge 3. 18. Artvin bölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin liflere paralel basınç direncine ilişkin ortalama değerler (N/mm^2).....	52
Çizelge 3. 19. Artvin evlerindeki ağaç malzemelerin kullanım süresinin liflere paralel basınç direncine ilişkin çoğul varyans analizi sonuçları.....	53
Çizelge 3. 20. Artvin evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin liflere paralel basınç dirençlerine ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.....	53
Çizelge 3. 21. Ordu bölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin dinamik eğilme direncine ilişkin ortalama değerler (kN/cm^2).....	54
Çizelge 3. 22. Ordu evlerindeki ağaç malzemelerin kullanım süresinin dinamik eğilme direncine ilişkin çoğul varyans analizi sonuçları.....	54
Çizelge 3. 23. Ordu evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin dinamik eğilme dirençlerine ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.....	55
Çizelge 3. 24. Artvin bölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin dinamik eğilme direncine ilişkin ortalama değerler (kN/cm^2).....	55
Çizelge 3. 25. Artvin evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin dinamik eğilme dirençlerine ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.....	56
Çizelge 3. 25. Artvin'deki ağaç malzemenin kullanım süresinin dinamik eğilme dirençlerine ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.....	56

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

a	: Dinamik Eğilme (Şok) Direnci
A	: Enine Kesit Alanı
cm	: Santimetre
cm ³	: Santimetreküp
D0	: Tam Kuru Yoğunluk
D12	: Hava Kurusu Yoğunluk
E.mod	: Elastikiyet Modülü
gr	: Gram
kg	: Kilogram
kgm	: Kilogram Metre
l	: Uzunluk
m ³	: Metreküp
m	: Metre
mm	: Milimetre
Pmax	: Maksimum Kuvvet
N	: Newton

KISALTMALAR

ASTM	: American Society For Testing and Material
Ort	: Ortalama
Std	: Standart Sapma
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
EN	: Avrupa Normu

BÖLÜM 1

GENEL BİLGİLER

1.1. GİRİŞ

İnsanlar, yapı malzemesi olarak ağaçtan çok eski çağlardan beri yararlı gelmiştir. Gerek dünyadaki, gerek ülkemizdeki ormanların tahrip olmasına, çağlar boyunca süren düzensiz kesilmeler, hayvan otlatmalar ve yangın gibi afetler ile aşırı nüfus artışı neden olmaktadır. Ülkemizdeki kırsal yapıların %27-80'ini ağaç malzeme oluşturmaktadır olup, kentlerdeki yapıların önemli bir bölümünde de ağaç malzeme kullanılmaktadır [1]. Bu kısa açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, eski çağlardan beri yapı malzemesi olarak kullanılmakta olan ağaç malzeme, önemini hiç bir zaman kaybetmemiştir. Özellikle bu malzemenin yerini başka bir malzemenin alamayışı veya kısmen alması, ağaç malzemenin önemini bir kat daha artırmaktadır [2]. Çok çeşitli alanlarda kullanılan ağaç malzeme çevreye zarar vermeyen, yenilenebilir tek doğal hammaddedir. Anatomik yapısı, fiziksel ve mekanik özellikleri ile kimyasal bileşimi ağaç malzemenin çok farklı ürünler halinde kullanılmasına olanak sağlamaktadır [3].

Ağaç malzeme insanların kullandığı en eski yapı malzemelerindedir. Kullanılmış olduğu yerlerde diğer yapı malzemelerine göre bazı avantajlara ve dezavantajlara sahiptir. Ağaç malzemenin diğer yapı malzemelerine göre bazı üstün özellikleri şunlardır; Çok çeşitli alanlarda kullanılabilen odun, hammaddesi yenilenebilir tek organik doğal hammaddedir. Anatomik yapısı, mekanik ve fiziksel özellikleri ile kimyasal bileşimi odunun çok farklı ürünler halinde kullanımına olanak sağlamaktadır [4].

Gerek masif halde gerekse kompoze ürünlere dönüştürülerek değerlendirilebilen odun yapısına dıştan, fiziksel, mekanik, kimyasal ve biyokimyasal müdahale olanağı

olan ender maddelerdendir. Özgül ağırlığının diğer yapısal materyallere oranla düşük olmasına karşılık, özgül ağırlığına oranla direnci oldukça yüksektir. Alet ve makinelerle kolay işlenir. Isı ve elektriğe karşı yalıtım maddesi olarak kullanılabilirdiği gibi arzu edilen derecede akustik özelliklere sahiptir [5].

Günümüzde ağaç malzemenin 10,000 civarında kullanım yeri vardır. Mesela bina yapımı, mobilya ve dekorasyon işleri, parke, müzik aleti, tel direği, kaplama levha, kontrplak, yonga levha, lif levha, kâğıt ve karton üretiminde kullanılmaktadır. Ağaç malzemenin bu kadar kullanım alanı bulmasının nedeni, anatomik yapısı, fiziksel ve mekanik özellikleri ile kimyasal bileşenlerinde kaynaklanmaktadır [6].

Kullanım yerinde ölçü, biçim ve kalite bakımından uygun ağaç malzemelerin kullanılması gerekmektedir [7]. Bu amaçla, uygun malzeme seçimi, standartların göz önüne alınması, mühendislik, ustalık ve deneyim gibi konuların değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Teknolojik bakımdan çok faydalı özelliklere sahip olan ağaç malzemenin arzu edilmeyen sakıncalı özellikleri de bulunmaktadır [8].

Ağaç malzemenin diğer yapı malzemelerine göre bazı olumsuz özellikleri şunlardır; Ağaç malzeme yanabilir ve çürüyebilme özelliğine de sahiptir. Ayrıca, higroskopik olması nedeniyle kullanıldığı ortamın sıcaklık ve bağıl nemine göre ulaşacağı denge rutubetinden farklı rutubete sahip olması halinde, denge rutubetine ulaşmaya kadar ortam ile rutubet alış-verişi sonucu boyutlarında değişimler olması gibi dezavantajları da vardır [9].

Günümüzde tarihi ahşap yapılara herhangi bir zarar vermeden mukavemet ölçümleri yapılmaktadır.

Günümüzde tarihi ve mimari açıdan önemli ahşap yapıların korunması ve restorasyonu, kültürel mirasın gelecek nesillere taşınmasının yanı sıra, gerek ekonomik ve gerekse yenilenebilir bir kaynak olan ahşabın geri dönüşümün sağlanması bakımından da büyük bir önem arz etmektedir. Restorasyonda temel amaç yapı bütünlüğünü tehdit eden ya da fonksiyonunu yerine getiremeyecek derecede bozulmuş olan yapı elemanlarının orijinaline uygun bir şekilde rehabilite

edilmesi, onarılması ya da değiştirilmesidir. Ancak bunu yaparken orijinal yapı elemanlarının mümkün olduğunca korunması esastır.

Genellikle ahşap bilimi ve mühendisliği ile ilgili bilgiler, hem yeni hem de tarihi ahşap yapılarda inşa pratikleri, koruma ve restorasyon faaliyetleri için uygulanabilecek temel esasları sağlamaktadır. Bununla birlikte, tarihi ahşap yapılarda yaşlanma etkisiyle çürüme-bozulma, direnç kaybı ve alışlagelmiş yetersiz ve aslına uygun olmayan onarım gibi restorasyon problemlerinin çözümlenmesi için daha detaylı bilimsel bilgilere ihtiyaç bulunmaktadır. Ayrıca koruma ve restorasyonla ilgili kuruluşlar, organizasyonlar ve bizzat tarihi yapıların sahipleri tarafından orijinal yapı malzemelerinin kurtarılması, tamiri ve yeniden kullanımıyla ilgili kısıtlamalar ve katı kurallar tarihi yapıların restorasyonunu başlı başına bir problem haline getirmektedir. Ekonomik kısıtlamalar da restorasyon faaliyetleri üzerinde çoğu zaman belirleyici bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tarihi bir ahşap yapı için yük taşıma kapasitesinin sağlıklı bir şekilde tespit edilmesi ve yapı elemanlarının rehabilitasyonu, onarımı ya da değiştirilmesi hakkında rasyonel kararların alınabilmesi ve aynı zamanda kapsamlı ve rasyonel bir bütçelemenin yapılabilmesi için yapı elemanlarının mevcut durumunun doğru bir şekilde ortaya konulması zorunludur. Yapının mevcut durumu ile ilgili güvenilir bilgiler, işçilik ve malzeme kullanımını minimize ederek ve yapı elemanlarının kullanım ömrünü uzatarak, onarım ve değiştirme maliyetlerinden tasarruf etmemize olanak sağlayacaktır.

Ahşap yapı elemanlarının mevcut durumunu belirlemek için yapılan incelemenin başarısı incelemeyi yapan kişinin uzmanlığı, tecrübesi ve inceleme yöntemine bağlı olacaktır. Bunun için kullanılan en basit ve yaygın yöntem görsel muayene metodudur. Görsel muayene ile ahşap yapı elemanlarındaki yüzeysel çürüme ve bozulmalar ya da ileri derecede çürüklüklerin tespit edilmesi mümkündür. Ancak görsel muayene iyi bir tecrübe ve uzmanlığa ihtiyaç duymaktadır. Sübjektif bir uygulama olup alınan kararlar kişiye göre değişiklik gösterebilmektedir. Yapı elemanının dış yüzeylerinde mevcut olan bir bozulmanın iç kısımlarda ne kadar bir derinlikte ve alanda etkili olduğunu görsel olarak anlamak mümkün değildir. Birçok

durumda, özellikle başlangıç aşamasındaki çürüme ve bozulmalarda iç kısımlarda mevcut bulunan problemler, dış yüzeylerde görsel olarak hiçbir belirti göstermeyebilir. Bir diğer basit yöntem bir çekiç vasıtasıyla ahşap yapı elemanına vurarak çıkan sesi dinlemek ve yorumlamaktır. Burada da yine incelemeyi yapan kişinin uzmanlık ve deneyimi ön plandadır. Aynı zamanda 9 cm'den daha kalın yapı elemanlarında bu yöntem etkili olmamaktadır [10].Basit sivri aletlerle delme ve oyma suretiyle de inceleme yapılabilir. Fakat bu yöntemlerin de sağladığı bilgi sınırlı olup aynı zamanda yapı elemanına kısmen zarar verilmesi söz konusu olmaktadır. Sonuç olarak görsel muayene ya da yukarıda özetlenen yöntemler bir ahşap yapı elemanının ya da yapı bütünüünün mevcut durumunu ortaya koymak için yeterli değildir.

Ahşap yapı elemanlarında iç kusurların belirlenmesi için birçok tahribatsız muayene yöntemleri geliştirilmiştir. Akustik dalga (stres dalgası ya da ultrasonik dalga) esaslı tahribatsız muayene metotları ahşap yapı elemanlarının yerinde muayenesi ve aynı zamanda yapı kerestelerinin direnç değerlerine göre sınıflandırılması (TS EN 338 standardına göre) için oldukça başarılı yöntemlerdir. Bunların yanında termal görüntüleme yöntemleri de ahşap yapı elemanlarının yerinde muayene edilmesinde kullanılabilir. Bir başka tahribatsız değerlendirme metodudur. X-ışınları ve tomografik görüntüleme yöntemleri ile de ahşap yapı elemanlarında çürüme ve bozulmaların tespiti mümkün ise de bu yöntemler yerinde muayeneye uygun değildir ve pahalıdır.

Amerika Birleşik Devletleri, Tarım Departmanı bünyesinde faaliyet gösteren Ormancılık Servisine bağlı olarak çalışan Orman Ürünleri Laboratuvarı, tarihi ahşap yapıların değerlendirilmesinde akustik dalga tahribatsız muayene yönteminin kullanımı ile ilgili bir teknik rapor yayınlamıştır [10]. Yine Amerika Birleşik Devletleri'nde Orman Ürünleri Birliği (Forest Products Society) tarafından ahşap yapıların tahribatsız yöntemlerle değerlendirilmesi ile ilgili olarak bir kılavuz kitapçık hazırlanmıştır.

Rutubet değişikliklerinin sonucu olarak higroskopik materyal olan ağaç malzeme rutubet alır ve rutubet verir. Higroskopik malzeme olan ağaç ve diğer lignoselülozik

malzemeler rutubet değişiminde boyutlarını değiştirir. Bir yapı materyali olarak ağaç malzemenin, sürekli rutubete ve çevresel faktörlere maruz kalmasından dolayı oluşan boyutsal değişiklikler, ağaç malzemedden faydalanılmayı etkileyecektir[11].

Odun hammaddesi doğal yapısı itibariyle kendine has özelliklere sahip bir materyaldir. Odunun mekaniksel özellikleri, yetiştirme koşullarına, büyüme hızına, büyüme sırasında maruz kaldığı çevresel etmenler gibi bir çok faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Odunda bulunduğu ortamın sıcaklık ve bağlı nemine bağlı olarak çekme ve şişme meydana gelmektedir. Bu yönüyle odun yapı sanayinde kullanılan diğer malzemelere kıyasla daha kompleks bir yapıdadır [12].

Bu çalışmada ki amaç; Artvin ve Ordu'da bulunan bazı tarihi ahşap evlerin yıllara bağlı olarak mukavemetlerindeki değişiklikleri gözlemlemektir.

1.2. AĞAÇ MALZEMENİN ÖZELLİKLERİ

1.2.1. Makroskobik Özellikler

Ağaç malzeme makroskopik olarak incelendiğinde iç içe dizilmiş senelik halkalar ağacın değişik doğa koşullarında büyümesinden ileri gelmektedir, bir senelik halka içerisinde ilkbahar odunu ve yaz odunu mevcuttur [13]. Ağacın büyümesi iç kabuk altındaki kambiyum tabakasına bağlıdır. Kambiyum devamlı olarak hücre yapma niteliğine sahiptir. Kabuk bütün gövde ve dalları sarmakta, odun içerisindeki suyun buharlaşmasını azaltarak kurumayı yavaşlatmaktadır. Ayrıca kuruma sırasında kabuğun yer yer dökülmesi ile ağaç malzemenin çeşitli kısımlarda farklı kuruma meydana gelmekte, bu kabuk parçaları istifler arasındaki boşlukları kapatarak hava akımını engellemektedir. Bu durum yanları alınmamış kabuklu kerestelerin kurutma süresini yanları alınmış kerestelere göre uzatmaktadır [14].

İlkbaharda ağacın hızlı büyümesi sonucu oluşan odun, gevşek yapılı ve açık renklidir.

1.2.2. Mikroskobik Özellikler

Ağaç malzeme Mikroskobik olarak incelendiğinde ise hücre boşlukları (lümenler) geniş, çeperler incedir. Yıllık halkaların koyu renkli ve yoğun kısımlarına ise yaz odunu denmektedir. Buradaki hücrelerin lümenleri dar, çeperleri kalındır. Genel olarak yıllık halkaların genişlemesi hızlı büyüme ile halkalı büyük traheli yapraklı ağaçlarda özgül ağırlık artmakta (meşe gibi) ve kuruma güçleşmekte, iğne yapraklı ağaçlarda ise özgül ağırlık azalmakta ve kuruma kolaylaşmaktadır [15], [16], [17].

Gövdenin öze yakın kısımlarında koyu renkli öz odunu, çevreye yakın kısımlarda ise diri odun bulunmaktadır. Diri odun, öz oduna göre daha az su içermektedir. Ayrıca öz odunda iletken boruların kapalı olması, odun içerisine öz odun maddelerinin yerleşmesi ile ağaç malzemenin su alma ve su geçirme özellikleri azalmaktadır. Bu yüzden aynı şartlar altında öz odun diri oduna nazaran daha yavaş kurumaktadır.

Öz ışınlar, özden çevreye doğru yayılan ağaç türüne göre kalınlıkları değişen, parlak ve mat çizgiler halinde uzanan ve esas itibariyle paranzim hücrelerinden oluşmuş dokulardır. Besin maddelerini nakletmek, depolamak gibi görevleri vardır. Ancak ağaç malzemenin direncini ve radyal yönde yarıлма kabiliyetini azaltıcı etkisi ve kuruma sırasında çatlamayı kolaylaştırıcı bir yönü vardır [18].

Ayrıca öz ışınlar suyun hareketlerini artırıcı bir etkiye sahip olduklarından radyal yönde ve teğet yönde kuruma hızları değişiklik gösterir. En kolay kuruma teğet yönde kesilmiş malzemededir olur, kuruma kolaylaşır. En zor kuruyan ağaçlar ise radyal yönde kesilmiş olanlardır. Fakat lifler yönünde su hareketi bütün yönlerden fazladır. Bu yüzden kerestelerin baş kısımlarında çatlamalar meydana gelmektedir. Bunu önlemenin en kolay yolu kerestelerin baş kısımlarına katran sürmektir [19].

Odunun yapısında bulunan kimyasal maddeler teknik kurutma sırasında açığa çıkabilmektedir. Özellikle reçineli iğne yapraklı ağaçlarda bu sakıncalar görülmektedir. Bu ağaçların kurutulmasında 70°C sıcaklığın üzerine çıkılması ve hatta bazı türlerin kurutulmasında 60°C'den daha fazla sıcaklık uygulanması uygun değildir. Ağaç malzemenin yapısında su hücre çeperlerinde ve lümen boşluklarında

bulunur. Hücre çeperlerindeki su selüloz, mikrofibrillerine kimyasal yolla bağlanmıştır yani OH iyon grupları tarafından tutulur. Bu suya bağlı su denir. Lümen boşluklarındaki suya da serbest su denir [20].

1.2.3. Mekanik Ve Fiziksel Özellikler

Ahşap, heterojen ve anizotrop bir malzeme olması nedeniyle mekanik özelliklerini incelemek zordur. Lifleri yönündeki tüm özellikler, basınç, çekme dayanımları, enine yöndeki dayanımlarından yüksektir.

Ahşap su içeriğinin fonksiyonu olarak şişen, büzülen bir malzeme olduğundan mekanik özellikleri de değişen bir malzemedir.

Hücre boşluklarındaki su, buna serbest su denir, kesimi izleyen günlerde buharlaşır. Hücre çeperine yapışmış emme su ise uzun süre ahşap içinde kalır. Kendi haline bırakılan bir tomruk kozalaklılarda 2 yılda, yapraklılarda 4 yılda ancak kurur.

Ahşabın liflere dik doğrultuda basınç kuvvetlerine karşı dayanım azdır. Lifler doğrultusunda ise kesme kuvvetine karşı dayanım azdır.

Ahşaptan üretilmiş suni ahşap malzemelerin özellikleri ahşabın özelliklerine benzer. Ancak üretim amaçlarına uygun olarak geliştirilen bu tür homojen ve izotrop malzemeler, doğal ahşapta görüldüğü gibi lif yönlerine bağlı olarak değişen değerler gösteremezler.

Odunun Fiziksel Özellikleri

- Nem
- Birim Hacim Ağırlık
- Sıcaklık Genleşmesi
- Isı iletkenliği
- Elektrik iletkenliği
- Dayanıklılık

Nem: Ağaç hücreleri arasında bol miktarda bulunan su üç ayrı şekilde bulunur.

- Yapısal(Bünye)su: Kimyasal yapısında olan sudur. Kurutma işlemleri ile değişmez.
- Emme suyu (Absorbsiyon su): Selüloz suya karşı çok istekli(Hidrofil) bir madde olup, çok iyi su emerek ahşabın şişmesine sebep olur. Emme suyu oranı %28-30 dur.
- Serbest su (Kapiler su): Hücre aralarında ve içlerinde bulunan sudur. Yaş odun ve tahtalardaki ıslaklık hissi bu suyun fazlalığıdır. Sonuç olarak ahşabın nemi denildiğinde Emme suyu ve Serbest su akla gelir.

Ahşaptaki nem miktarı:

$$\%Nem = \frac{A - A_0}{A_0} \quad (1.1)$$

ile bulunur. (A- Rutubetli ağırlık, A₀- kurutulmuş ağırlık)

Ahşabın fiziksel özellikleri nem oranı ile etkilenir. Ahşap kururken hacim kaybına uğrar ve büzülür. Sertlik ve dayanımı artar ancak enerji tutma kapasitesi azalır. Ahşabın özellikleri %12-15 nem durumunda belirlenmelidir.

Örneğin su ile temas eden bir ahşap % 200 yeni kesilmiş iğne yapraklı bir ağaç % 130-60, piyasada kuru edilen bir ahşap % 25-15, suni kurutma yoluyla kurutulmuş bir ahşap % 12 rutubetli durumdadır. Ahşabın bulunduğu ortamın rutubetini alması nedeniyle, tam kuru % 0 halde bulunması mümkün değildir. Belli bir değerden sonra sabit kalan su miktarı en fazla % 30'dur. Bu nedenle ahşabın bünyesine giren su ile selüloz dokusu ve bağları şişmeye, eksilmeyle de büzülmeye uğrar ve bu nedenle de birtakım çatlaklar meydana gelir. Bu deformasyonlar genellikle ahşabın en fazla teğet yönünde, geniş yapraklılarda iğne yapraklı türlere göre daha fazla olmaktadır. Ayrıca rutubet artışı ahşabın mekanik mukavemetini de düşürücü rol oynar.

Birim Hacim Ağırlık: Ahşabın BHA'lığı ve nem birbirine bağlıdır.%15 neme karşılık gelen birim hacim ağırlığı ağaç türüne göre 0,1t/m³ ile1,5 t/m³ arasında değişir.

BHA yüksek olan ahşapların mekanik özellikleri de yüksektir. Ancak bunların işlenmesi ve çalışılması zordur. Mantar, böcek gibi hayvanlara karşı dayanıklıdır. BHA düşük olan ahşapların mekanik dayanımları düşüktür. İşçilikleri kolaydır.

Sıcaklık Genleşmesi: Sıcaklıkla hacmi genişleyen ahşap, soğumayla hacmi azalır.

Isı iletkenliği: Ahşap hücreli yapısı ve yapının esasını oluşturan maddenin selüloz olması nedeniyle, ısı bakımından kötü bir iletkendir. Bölme, kaplama malzemesidir.

Elektrik İletkenliği: Nem derecesi artımına bağlı olarak iletkenlik hızla artar. Kuru ahşap alçak gerilimde izolasyon malzemesi olarak kullanılır.

Dayanıklılık: Ahşabın dayanıklılığı koruyucu işlemlere bağlı olmaksızın dış etkenlere dayanmasıdır. Yapılarında ki doğal antiseptik maddeler nedeniyle kestane, meşe, çam, gürgen dayanıklıdırlar. Dişbudak, kayın, çınar, kavak söğüt, ıhlamur az dayanıklıdır.

Sertlik: Yoğunluk artıka sertlik artar. Lifler dik doğrultuda sertlik fazladır. İlbahar odunu, yaz odunundan; dış odun iç odundan daha yumuşaktır. Rutubet azaldıkça sertlik artar yine de rutubet yumuşak ağaçlarda sertliği çoğaltır, sert ağaçlarda azaltır.

Rengi, parlaklığı: Ağaçların renkleri iç odun ve dış odunda değişir. Ayrıca bazı ağaçlar kurduktan sonra da renk değiştirirler. Renk ağaçtan ağaca hatta ağaç içinde bile değişiklik gösterebilir. Parlaklık ahşap yüzeyin ışığı yansıtmasına bağlıdır. İç odun dış odundan; öz kesit diğer kesitlerden daha parlaktır.

Kokusu: Koku salgı maddelerinin miktarı ile cinsine bağlıdır ve zamanla azalabilir. Mantarlar da kokuya neden olur.

1.3. ÇALIŞMADA KULLANILAN AĞAÇ MALZEMELER VE ÖZELLİKLERİ

1.3.1. Kestane (*Castanea sativa* Mill.)

Ülkemizde, Marmara Bölgesi ve Kuzey Anadolu ormanlarında, özellikle yapraklı (*Quercus-Carpinus- Fagus*) ormanlarında karışıklığa girer. Ege ve Akdeniz bölgelerinde ise (Tire, Söke ve Antalya-Zerk harabeleri yakını gibi) lokal olarak bulunur veya kültürü yapılmaktadır. Kestane 30m kadar boylanan dolgun gövdeli ve uzun ömürlü bir ağaçtır [21].

1.3.1.1. Makroskobik Özellikler

Diri odun sarımsı beyaz renkte, öz odunu kirli sarı renktedir. Enine kesitte ilkbahar odunu traheleri, yaz odununda açık renkli trahe alanları çıplak gözle görülür. Özışınları üniseri olduğundan enine kesitte çıplak gözle görülmez. Odunda tanen kokusu vardır. Odun halkalı traheli olduğundan yıllık halkalar çok belirgindir [22].

1.3.1.2. Mikroskobik Özellikler

Kestane odunu halkalı trahelidir. Büyük çaplı ilkbahar odunu traheleri tek tek dağılmış, küçük çaplı yaz odunu traheleri alan oluşturmuştur. Yaz odunu traheleri, yaz odunu zonunun sonuna doğru giderek küçülür. Perforasyon tablası basit ve merdiven şeklindedir. Merdiven şeklinde perforasyon tablası, çapları küçük yaz odunu trahe hücrelerinde görülür. Daire şeklinde kenarlı geçitler almaçlıdır. Odunda libriform lifleri, traheit lifleri ve vasisentrik traheitler vardır. Boyuna paranşim apotraheal-dağınıktır ve pek bol değildir. Özışınları üniseri homoselüler, homojendir. Özışını ve boyuna paranşim hücrelerinde kum kristalleri, küçük boyutlu kalsiyum oksalat kristalleri ve iğne şeklinde kristaller vardır [23].

Kestane odununun kimyasal bileşiminin % 49.58'ini selüloz, % 26.04'ünü lignin, % 19.69'unu pentozan, % 0.42'sinikül ve % 0.30'unu alkol-benzende çözünen ekstraktif maddeler oluşturmaktadır [24].

1.3.1.3. Bazı Teknolojik Özellikleri

Kestane odununun kurutulması sırasında çatlama, dönüklük ve kollaps meydana gelebilmektedir. İyi ve kolay işlenmelerine karşın çok güç yarılırlar. Yapıştırılabilirlik kabiliyetleri yeterli derecededir. İçerdikleri fazla miktardaki tanen nedeniyle metallerle temas halinde koyu renkler oluşur. Çivi ve vida tutma kabiliyetleri iyi olup kolaylıkla cila edilebilirler.

Kestanelerin öz odunları dayanıklıdır; bu dayanım su altında kullanıldığında çok daha fazla olmaktadır. Diri odunları böceklere karşı hassas, öz odunları çok güç empenye edilebilmektedir. Kullanım yerlerine gelince; tel direği, çit direği, travers, kuru madde fiçileri, mobilya, bükme mobilya, döşeme tahtaları, paneller ve kimyasal selüloz yapımında kullanılırlar. Odunların yongalarından ekstraksiyon yolu ile sepi maddesi elde edilir [25].

1.3.1.4. Fiziksel ve Mekanik Özellikler

Kestanenin tam kuru yoğunluk değeri ortalama olarak $0.486- 0.590 \text{ g/cm}^3$ ve hava kuru yoğunluk ise 0.630 g/cm^3 'dür. Anadolu kestanesi odununda hava boşluğu oranı %67.8'dir. kestane odununun içine alabileceği en yüksek su miktarı hacim yoğunluk değerine (0.448 g/cm^3) göre % 156.54'tür [26].

Maçka, çatak bölgesi kestane odununda, liflere paralel basınç direnci, 581.91 kp/cm^2 , eğilme direnci, 790 kp/cm^2 , makaslama direnci, 56.36 kp/cm^2 , enine kesit brinell sertlik değeri 4.25 kp/mm^2 , radyal kesit brinell sertlik değeri 1.74 kp/mm^2 , teğet yönde brinell sertlik değeri 1.69 kp/mm^2 olarak bulunmuştur [27].

1.4. ODUNUN BİYOLOJİK DEGRADASYONU

Odun; mantarlar, bakteriler ve böcekler gibi çeşitli biyolojik organizmalar tarafından yıkıma uğratılabilmektedir. Mantarlar oduna yerleşip, hücre çeperi bileşenlerini degrade ederek, kahverengi, beyaz ve yumuşak çürüklük oluşturmaktadırlar. Kahverengi çürüklük mantarları, başlıca odunda polisakkarid bileşenlerini degrade ederek geriye lignini bırakır.

Beyaz çürüklük mantarları ise, tüm hücre çeperi bileşenlerini degrade edebilmektedirler. Degrade olan lignin, selüloz ve hemiselülozun oranı, beyaz çürüklük mantarlarının türüne göre değişmektedir. Yumuşak çürüklük mantarları, sekonder çeperi aşındırmakta ya da hücre çeperi içerisinde farklı delikler oluşturmaktadırlar. Çürüklüğün her çeşidi çeşitli şekillere sahip olup, mikroskobik ve ultra strüktürel özelliklerine göre sınıflandırılabilirler. Bakteriler ise oduna yerleşen diğer mikroorganizmalar üzerinde, sinerjistik veya antagonistik etkiye sahip olabilmektedirler [28].

Eğer çevresel şartlar uygunsa, odun çok farklı biyolojik organizmalar tarafından yıkıma uğratılabilmektedir. Mantarlar, bakteriler ve böcekler odunun tümüne saldırabilir ve hücre çeperi bileşenlerini kullanır ya da mekanik faktörlerde düşüşe neden olurlar. Doğal ortamda bulunan oduna, mikroorganizma ve böceklerin hızlıca yerleşmesiyle degradasyon başlar. Odundaki yapısal polimerler tedrici olarak daha basit moleküllere ve en sonunda karbondioksit ve suya dönüşür. Organik maddenin bu doğal geri dönüşümü kara ve su ekosisteminde önemli bir süreçtir. Fakat bu, odunun bütünlüğü bozulduğunda ciddi bir problem olur[29].

Çeşitli ağaç türleri yapısal ve kimyasal olarak farklı odunlara sahip olmasına rağmen bütün odunlar biyolojik degradasyona karşı hassastır. Mantarlar oduna nüfuz edince, basit ve kenarlı geçitler gibi doğal açıklıklar boyunca hücreden hücreye uzanırlar, ya da direkt olarak hücre çeperini delerek oduna nüfuz edebilirler[30].

Bazı mantarlar, yalnızca odundaki depolama hücrelerinde bulunan besin maddelerini kullanır, fakat önemli bir hücre çeperi yıkımına neden olmaz. Bu mantarlar, odun yüzeylerinde yüzeysel bir renk bozukluğuna ya da lekeler neden olurlar.

1.4.1. Beyaz Çürüklük

Beyaz çürüklük, bütün hücre çeperi bileşenlerini degrade edebilen Basidiomycet'lerin odunu degrade etmesi sonucu oluşur. Beyaz çürüklükte odun beyaz bir görünüm kazanmakta ve ligninle birlikte selüloz ve hemiselüloz bileşenleri yıkılmaktadır. Bir taraftan lignin ve polisakkarid bileşenleri aynı anda yıkılmakta, odun yapısında meydana gelen erozyon sonucu oyuklar oluşmaktadır. Enzimlerin etkisiyle oluşan bu degradasyon sonucu, odun hücre çeperi yüzeyden iç kısma doğru incelmektedir. Diğer taraftan, Basidiomycetes'lerin geniş bir grubu, polisakkarid bileşenlerinden önce ligninin seçici şekilde tahrip edildiğini açık olarak göstermiştir. Beyaz cep çürüklüğü oluşumunda ise bal peteği şeklinde bir oluşum meydana gelmektedir.

Mikroskobik incelemede, delignifiye olmuş odunda lignince zengin olan orta lamelin yok olduğu görülmektedir. Orta lamelin uzaklaştırılması sonucu çürümüş olan odun daha lifli bir görünüm almaktadır. Bu çürüklüğün diğer bir karakteristik özelliği; ilk önce lignince zengin olan özışını hücreleri ve sonbahar odunu saldırıya uğramaktadır. Bu gruba giren en önemli mantar türleri, Polyporus versikolor ve Trametes (Fomes) pini'dir.

1.4.2. Kahverengi Çürüklük

Kahverengi çürüklük mantarları, Basidiomycetes sınıfına dahil olup yoğun depolimerizasyon ile polisakkaridleri degrade ederler. Çürüklüğün ileri safhasında, selüloz ve hemiselüloz tüketilmekte ve lignin sınırlı ölçüde degradasyona uğramaktadır. Sonuçta, odun çok yüksek lignin içeriğine sahip olup, kahverengi bir renk almakta, kurduğunda kırılıp kübik parçalara ayrılabilir. Bu çürüklüğe sebep olan mantarlar, çürüklüğün ilk safhasında odunda hızlı bir direnç kaybına neden olurlar.

Çürüklüğün ilk safhalarında, odun içerisindeki bazı hücreler diğerlerinden daha fazla degradasyona uğrayabilir, fakat çürüme bütün hücrelerde gelişmektedir. Hücre çeperinde polisakkaridlerin depolimerizasyonu, ligninin modifikasyonu ile birlikte olmaktadır. Mikroskobik incelemeler, hücre çeperinde selüloz ve hemiselülozun degrade edildiğini ve ligninin modifiye olduğunu göstermektedir. Kahverengi çürüklük mantarlarının önemlileri, *Serpula lacrymans* (*Merulius lacrymans*), *Poria incrassata* ve *Coniophora puteana* şeklinde sıralanabilir.

1.4.3. Yumuşak Çürüklük

Yumuşak çürüklük, Ascomycetes ve Fungi Imperfecti mantarları tarafından meydana getirilmektedir. Beyaz ve kahverengi çürüklüğün aksine yumuşak çürüklüğün belirgin özelliği, odun hücre çeperinin değişmez şekilde yıkımı hüflerin çevresinde olmaktadır. Üstelik beyaz çürüklüğün aksine lignin yavaş bir şekilde tahrip olmaktadır. Böylece geriye modifiye olmuş bir kalıntı kalabilmektedir.

Yumuşak çürüklüğün en önemli karakteristiği, odun hücre çeperinde selüloz mikrofibrillerine paralel olarak gelişen hüflerin enzimatik aktivitesi ile meydana gelen konik uçlu oyuklardır. Oyuklar en iyi şekilde boyuna kesitlerde gözlenmekte, genellikle hüflerin boyuna yönünde oluşmaktadır.

Bu çürüklüğü yapan mantarlar içerisinde en önemlisi *Chaetomium globosum*'dur. Yumuşak çürüklük sırasında odun önemli ölçüde direnç kaybetmektedir. Kayın örneklerinin üç hafta süreyle *Chaetomium globosum*'un etkisine bırakılması sonucu; ağırlık kaybında % 7.4, eğilme direncinde ise % 61 oranında ağırlık kaybı meydana gelmiştir.

1.4.4. Bakteriler

Bakterilerin etkisi en iyi şekilde, odunun suda depolanması sonucu permeabilitedeki artış ile görülmektedir. Bu etki geçit zarlarının bakteriyel degradasyonu sonucu ortaya çıkmaktadır. Bakteriler, çok farklı ortamlara maruz kalmış odunlar üzerinde yaygın olarak bulunmakta ve degradasyon yapan ve yapmayan türler olmak üzere

ikiye ayrılmaktadır. Degradasyon yapan bakterilerin bir kısmı yalnızca geçit zarlarını degrade ederken, diğerleri aktif olarak odun hücre çeperinin lignoselülozik yapısında tahribat yapmaktadırlar.

Geçit zarlarında degradasyon yapan bakteriler, ya suya batmış ya da suyla ıslanmış iğne yapraklı ağaçlarda görülmektedir. Bakteriler direkt olarak traheidlerde ve öz ışını paranzim hücrelerindeki geçit zarlarına saldırmaktadırlar. Öz odunundaki geçit zarları, diri odundakilerden çok daha az etkilenmektedir. Geçit zarlarının degradasyonu sonucu, porozitede artış meydana gelmekte, bunun sonucu olarak da sıvıların absorpsiyonu artmaktadır. Odun hücrelerindeki çeşitli çürüklüklere, bakterilerin neden olduğu sanılmaktadır. Bununla birlikte, kesin bir kanıt mevcut değildir.

1.4.5. Böcekler

Böceklerde mantarlar gibi odunun biyolojik bozunmasında başlıca faktörlerdendir. Böcekler, odun materyalini yaşanacak yer ve besin kaynağı olarak kullanırlar. Her iki maksat içinde odunu küçük parçalara öğütmek suretiyle tahribat yapmaktadırlar. Bu özellik, ahşap malzemede böcek zararının bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Böcek zararı, genellikle odun içerisinde farklı şekilde galeriler, yüzey kanalları veya öğütülmüş bölgeler şeklinde oluşmakta ve çoğu durumlarda, mantar renklenmeleri ve mantar çürüklüklerinden kolaylıkla ayırt edilebilmektedirler. Böcekler, renk ve çürüklük mantarlarının yaygın taşıyıcılarıdır. Böcek ve mantar zararı çoğu odunda aynı şartlar altında ve birbirleriyle ilişki olarak gelişmektedir.

Böcekler, eklem bacaklılar içerisinde en geniş sınıfı temsil etmektedirler. Oduna zarar verenler içerisinde; Isoptera, Coleoptera ve Haymenoptera en önemlileridir. Böceklerin ahşap yapıları her yıl milyonlarca dolar zarar verdiği belirtilmektedir. Gerçekte, bir böcek grubu olan toprak altı termitleri her yıl A.B.D’de 1,5 milyon doların üzerinde bir zarara neden olmaktadır. Böcek zararının çeşitleri; türlere, çürüklük tipine, odun ürününe veya pratik maksatlar için saldırı zamanına bağlı olarak sınıflandırılmaktadır. Odun; canlı ağaçta, yeni kesilmiş tomruklarda, biçilmiş halde veya depolama sırasında ya da kullanım yerinde tahrip olabilir. Önemli böcek

zararı, zayıflamış veya taze kesilmiş ağaçlarda ve depolanan tomruklarda meydana gelmektedir. Fakat etkileri daha sonra işlenmiş ahşap üründe görülmektedir.

BÖLÜM 2

MATERYAL VE METOD

2.1. ARAŞTIRMA ALANLARININ TANIMI

2.1.1. Ordu'nun Tanımı



Şekil 2.1. Ordu'dan genel bir görünüş.

Ordu ili, Türkiye'nin Orta Karadeniz Bölgesi'nde yer alan, doğusunda Giresun, batısında Samsun, güneyinde Sivas ve Tokat illeri ile komşu bir şehirdir. Bu sınırlar içinde Karadeniz Bölgesi'nin 3. büyük şehri olan Ordu ilinin yüzölçümü yaklaşık 5.963 kilometre kare, merkez nüfusu ise (2008) 134.005'dir. İlçelerle birlikte toplam nüfusu ise 715.409'dur.

2.1.1.1. Ordu'nun Coğrafi Konumu

Ordu ilinin kuzeyinde Karadeniz, güneyinde Tokat, Sivas, doğusunda Giresun, batısında Samsun ili bulunmaktadır. Konumu 40' - 41' kuzey paralelleri, 37' - 38' doğu meridyenleri arasındadır. Toplam yüzölçümü 5963 km² olup, üzerinde Melet,

Civil Deresi, Akçaova Deresi gibi büyüklü küçüklü akarsuların oluşturduğu yer yer alüvyon düzlükler bulunmaktadır.



Şekil 2.2. Ordu ilinin coğrafi konumu.

Ordu il merkezi, dağların denize dik olarak indiği melet vadisinin oluşturduğu alüvyon ovasına 500. rakımlı Boztepe'nin eteklerine kurulmuştur. İl merkezinden denize dökülen ve en büyük akarsuyumuz olan olan Melet Irmağı'nın doğu kısmında doğu ladini, yüksek kısımlarında ise karaçam, ibrelili meşçereleri bulunmaktadır. Melet Havzası'nın batı kıyısından itibaren tarım arazileri dışında kızılalağaç, kestane, gürgen ve doğu kayını küçük meşçereler halinde bulunmaktadır.

Akarsu bakımından zengin olup, tüm kanyonlarda ırmak, dere türü akarsular bulunmaktadır. En önemli ırmakları Melet Irmağı, Bolaman Çayı, Elekçi Irmağı, Turna suyudur. Bitki örtüsü ladin, çam (karaçam), kızılalağaç, kayın, gürgen, meşe, kestane ormanlık arazilerde bazen büyük, bazen küçük meşçereler oluşturmaktadır. Karadeniz maki formuna uygun bitki grupları orman vasfi bozulmuş arazilerde mevcuttur. Tarım arazilerinde yoğunlukla fındık bitkisi hakimdir.

2.1.1.2. Ordu'nun İklim Özellikleri

Şehir kıyı ile birlikte doğu-batı doğrultusunda uzanan, yüksekliği 3000 m 'yi geçen aşılması güç Doğu Karadeniz dağ sıralarının kıyıda sıkıştırdıkları dar bir bölge ve küçük bir körfezin kenarında kurulmuştur. Ordu ili genel olarak ılıman bir iklime

sahip olup, kışları ılık, yazları ise nispeten serin geçer. Yılın bütün aylarında mevsime uygun yağışlar mevcuttur.

2.1.1.3. Ordu'nun Orman Ağaçları

Ordu ili orman bakımından çok zengindir. İl topraklarının % 41'i ormandır. Ormanlarda lâdin, köknar, kayın, meşe, gürgen, kızılağaç, kestane, kavak, sarıçam ve Akçaağaç bulunur. İl dâhilinde 200 bin hektar orman ve 50 bin hektara yakın fundalık vardır. Senede ortalama 250 bin m³ sanâyi odunu ve 125 bin ster yakacak odunu elde edilir. 122 köy orman içinde ve 145 köy orman bitişiğindedir.

Ordu İli'nde, yapraklılar 1.200 - 1.300 m yükselti kuşağına kadar yayılır. Çambaşı ve Mesudiye yörelerinde karışık ormanlar vardır. Yüksek kesimlerdeki ormanlarda ise ibreli ağaçlar egemendir. Elverişli iklim koşulları nedeniyle Ordu İli'nde yeşil görünüm hiçbir mevsimde eksikolmaz. Orman ağaçları dışında, ençok böğürtlen, ısırganotu, papatya, nane, sütleğen, ebegümece ve baklagil türleri gibi bitkilere rastlanır.

2.1.1.4. Ordu'nun Evleri ve Tarihçesi

Ordu Doğu Karadeniz Dağları'nın alçalmaya başladığı kesimlerde kurulmuş olduğundan doğal yapısı yöresel mimariye de yansımıştır. Ordu ile Samsun ili birbirlerine çok yakın olduklarından ötürü de her iki ildeki sivil yapılanma birbirlerine benzemektedir. Ancak, Ordu çevrelerinin sosyo-ekonomik ve doğal yapısı mimaride de açıkça kendini göstermektedir. Yerleşim alanları daha sık ve yapı planları da farklı olmasının yanı sıra da ahşabın çok fazla kullanılması ile diğer Karadeniz yapılarından ayrılmaktadır.

Ordu'da sivil mimari örnekleri il merkezinde, Ünye, Fatsa, Bolaman, ve Mesudiye gibi yerleşim alanlarında yoğun biçimde görülmektedir. Buradaki yapılar sit alanı içerisinde kaldıklarından tescil edilmiş ve koruma altına alınmıştır. Bunun dışında kalan il merkezi ve ilçelerdeki geleneksel mimari tescil edilmeden önce yıkılmıştır. Bu nedenle geleneksel mimarinin kendine özgü özellikleri daha çok kırsal kesimde

görülmektedir. Kırsal kesimlerdeki en önemli yapı biçimleri konutun yanı sıra hayvanların da barındırıldığı ahır, merak olarak tanımlanan samanlık ve çöten denilen ambarlardan meydana gelmiştir.



Şekil 2.3. Bolaman Kalesi.

Fatsa ilçesi Bolaman kasabasında meşhur bir kaledir. Mevcut kale muhtemelen Pontus Rumlarında kalmıştır. Kale bedenleri üzerinde tahminen 200 yıl önce Hazinedar ailesi tarafından inşa edilen ahşap yapı sivil mimarimizin örneklerinden biridir. Karadeniz Bölgesinin en özgün sivil mimarlık örneklerinden biridir. 1980 yılında, Aile Konağı Karadeniz Teknik Üniversitesine restore edilerek halka açılması için bağışladı. Fakat Üniversite uzun yıllar restorasyonunu gerçekleştiremeyince Kültür Bakanlığına devretti. Uzun yıllardan beri Bakanlık tarafından restorasyonu devam etmektedir.



Şekil 2.4. Tarihi ordu evi.

Mezra evleri daha çok tarımsal üretimin, yayla evleri de hayvancılığın yapıldığı yörelerde ortaya çıkmaktadır. Bu yapılar daha çok yaz aylarında kullanıldıklarından dikkati çeken bir mimari özellikleri bulunmamaktadır. Bunlar özensiz yapılar olup, yapımlarında kaba araç ve gereçler kullanılmış, tek mekânlı örneklerdir. Mezra evlerinde ürünlerin korunduğu ve saklandığı bölümler, yayla evlerinde ise hayvan barınakları, örtüler ve açık çitlerle çevrili ağıllar bulunmaktadır.

Yerleşim alanlarında ise yapılanmada kesme taş, bağdadi üslup ve ahşaba geniş yer verilmiştir. Sivil mimaride plan türlerini belirleyen ana mekân salon denilen sofalardır. Ancak Ordu evlerindeki sofalar diğer illerde görüldüğü gibi ortada değil köşelerde bulunmaktadır. Evlerin doğu kesimlerinde içerisinde ocağın bulunduğu yemek pişirilen, yemek yenilen ve oturma odaları sıralanmıştır. Odaların tümü bu sofaya açılmaktadır. Sokak olarak isimlendirilen dar bir koridorun arkasında hela ve kilerler bulunmaktadır.

Evlerin içerisinde dolap ve yüklükler bulunmaktadır. Ağaç bezemeye özellikle tavanlarda, dolap kapaklarında, tırabzanlarda yer verilmiştir.

Ordu evleri genellikle arazi yapısından ötürü çapraz eksen üzerinde kurulmuş ve yatay genişlemeye pek yer verilmemiştir. Bu bakımdan yapılar yukarıya doğru

büyüme özelliği göstermiş üç ve dört katlı evler bu yüzden çoğunluk göstermektedir. Bununla beraber yakın tarihlere kadar iki katlı, salonlu evlere de rastlanmakta idi.

Ordu evlerinin diğer Karadeniz evlerinden farklı ayrıntıları bulunmaktadır. Saçaklar diğerleri gibi genişliklerini korumalarına rağmen daha küçüktürler. Ahşap gereç ile yığma yapılanma veya karkas çoğunluğu oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra evlerin yapımında kıyı kesimlerde taş duvarlara geniş yer verilmiştir. Bunun en tipik örneği Fatsa Bolaman'daki Şerefür Kademoğlu evidir.

İl merkezindeki evler geniş bir bahçe içerisinde, denize yönelik üç veya dört katlı olarak yapılmıştır. Cephe boylarında sıra halinde dikdörtgen söveli pencereler bulunmaktadır. Bunlardan bazılarında ikinci ve üçüncü katlar cumbalarla eliböğründelerle dışarıya taşırılmıştır. Cephelerin ortasında dışarıya çıkıntılı, üzerleri üçgen veya düz çatılı balkonlara yer verilmiştir. Üst örtüler kırma veya düz çatı şeklinde olup, bu çatılar üçgen çıkıntılarla hareketlendirilmiştir.

Ordu'da XIX.yüzyıl sivil mimarisi örneklerinin başında Paşaoğlu Konağı gelmektedir. Bu konak zemin katı ile birlikte üç katlıdır. Zemin kata doğudan, birinci kata da kuzey ve batısında bulunan iki ayrı kapıdan girilmektedir. Konağın birinci ve ikinci katı bir silme ile ayrılmış, köşeleri yarım sütunlar ve bitkisel motifli konsollarla desteklenmiştir. Zengin bir taş işçiliğinin görüldüğü konağın zemin üzerindeki iki katıdoğu cephesinde en altta dört, üst katlarda da beşer penceresi bulunmaktadır. Doğu cephesindeki orta pencereler burmalı sütunlar ve yarım sütunlar arasına alınmıştır.

Kuzey cephesindeki birinci katın girişı basık kemerli ve çift kanatlıdır. Bu kapının çevresi bitkisel motifli kalem işleri ile bezenmiştir. Aynı zamanda korinth başlıklı iki sütunla desteklenen giriş kapısının önünde bir çıkma, üst katta da bir balkon bulunmaktadır. Konağın zemin katı taş döşeli, birinci ve ikinci katlar ahşap döşemelidir. Tavanlar ahşap kaplama olarak yapılmış, üst kattaki sofa kâğıt üzerine yağlı boya ile çeşitli desenlerle bezenmiştir. Tavanın ortasına baklava şekilleri, bitkisel motifler, köşelerdeki madalyonlara da çeşitli manzaralar resmedilmiştir.

2.1.2. Artvin'in Tanımı

Artvin, Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz Bölümü'nde yer alan bir ilimizdir. İl toprakları, Karadeniz kıyılarından başlayarak bir yandan Gürcistan sınırına kadar, bir yandan Yalnızçam Dağları'nın doruklarına kadar uzanır.



Şekil 2.5. Artvin'den genel bir görünüş.

2.1.2.1. Artvin'in Coğrafi Konumu

Karadeniz Bölgesinin Doğu Karadeniz Bölümünde, Doğu Karadeniz Dağları üzerinde yer alan Artvin İli'nin doğusunda Ardahan, güneyinde Erzurum, batısında Rize, kuzeybatısında Karadeniz, kuzeyinde Gürcistan Cumhuriyeti bulunmaktadır. İlin yüzölçümü 7.436 kilometrekaredir.

Artvin, arazi bakımından genel olarak dağlıktır. İlin Arhavi ve Hopa İlçeleri, Karadeniz ile denize paralel uzanan Doğu Karadeniz Dağları arasında kalan dar bir düzlük alan üzerine kuruludur.



Şekil 2.6. Artvin ilinin coğrafi konumu.

İlin Karadeniz'e olan kıyı uzunluğu 34 kilometredir. Kıyıda iç bölgelere doğru gidildiğinde arazinin birden yükseldiği görülür. Artvin 'de, ova olarak nitelendirilebilecek alanlar, Arhavi ve Hopa kıyı şeridindeki alüvyal düzlükler dışında mevcut değildir. İl sınırları içinde 30'a yakın akarsu vardır. Bunlardan Karadeniz'e dökülenler hariç diğerleri Çoruh Nehri'nin kollarıdır. İlin muhtelif yerlerinde çok sayıda doğal göl vardır. Bunlardan; Şavşat ve Borçka İlçelerinde bulunanları doğal güzellik ve turizm açısından en önemlileridir.



Şekil 2.7. Artvin evi.

Karadeniz kıyısına paralel olarak uzanan Doğu Karadeniz Dağları'nın il sınırları içindeki uzantıları; Kaçkar, Altıparmak, Kükürtlü, İskaristi Dağları adıyla sınıra

kadar uzanmaktadır. Bu dağ sırasının üzerinde çok sayıda dağ ve yüksek tepeler yer alır.

Karadeniz kıyısını takip ederek batıdan doğuya doğru iki sıra halinde uzanan 3937 m. Yüsekliğindeki Kaçkar Dağı Karadeniz Dağları'nın en yüksek noktasını oluşturur. Bu dağın su bölüm çizgileri; Artvin, Rize, Erzurum il sınırlarını belirler. Şavşat ve Borçka ilçeleri arasında yer alan, Çoruh ve Berta vadileri ile Gürcistan sınırına kadar uzanan Karçal Dağı 3428 m. Yüsekliği ile ilin diğer önemli bir dağıdır.

Artvin'in Diğer önemli Dağları ve Yükselteleri Şöyledir; Kaçkar dağı 3937 m. Mihrap dağı 2950 m. Karçal dağı 3428 m. Sahara dağı 2799 m. Kükürttepe dağı 3348 m. Karyan dağı 2790 m. Arsiyan dağı 3164 m. Kara dağ 2300 m. Çadır dağı 3050 m. Büyük Yurt dağı 2250 m. Kürdevan dağı 3050 m. Genya dağı 1850 m. Kartal dağı 3000 m.dir.

2.1.2.2. Artvin'in İklim Özellikleri

Artvin'in iklimi, yeryüzü şekillerinin özellikleri nedeniyle bölgelere göre çeşitlilik göstermektedir. Kıyı kesimlerinde ılık ve yağışlı bir iklim tipi egemendir. Buna karşın, İl'in iç bölgelerine doğru, yüksek kesimlerde kışlar sürekli ve bol karlı, yazlar serin geçer. Çoruh Vadisi'nin derin tabanında, kıyıya oranla daha az yağışlı, kışları fazla sert olmayan bir iklim tipi vardır. Bitki Örtüsü Artvin İl topraklarının yaklaşık % 55'ini (390.000 ha) ormanlık alanlar kaplamıştır. İldeki ormanların büyük bölümünü iğne yapraklı ağaçlar oluşturmaktadır. Bölgede, yüksek dağların eteklerinden üst kısımlara doğru gidildikçe, önce yapraklı türler, sonra iğne yapraklılar görülmektedir.



Şekil 2.8. Artvin evi.

2.1.2.3. Artvin'in Orman Ağaçları

Artvin ili orman varlığı bakımından oldukça zengin sayılır. 200.000 hektar ormanlık ve 10.000 hektar fundalık saha vardır. İl dâhilinde 2300 m yüksekliğe kadar ormanlar bulunur. Yükseklerde iğne yapraklı, alçalarda geniş yapraklı ağaçlara rastlanır. Ormanlarda en çok çam, ladin, köknar, fundalık, kızılçık, taflan, muşmula, avcı üzümü, defne, geyikdiken, çobanpüskülü ve 500 m yüksekliğe kadar kestâne, meşe ve kızılağaçlarla çok çeşitli ağaçlar bulunur. 38 köy orman içinde ve 87 köy orman kenarındadır. Ormanlardan tomruk, mâden direği, sanâyi odunu, kâğıtlık odun ve yakacak odun elde edilir.

2.1.2.4. Artvin'in Evleri Ve Tarihçesi

Artvin yöresi ormanlık bir bölge olduğundan buradaki evlerin yapımında büyük ölçüde ağaçtan yararlanılmıştır. Son derece gelişmiş bir ağaç işi tekniğinin uygulandığı evlerin dış yüzleri kare ve üçgen bölümlere ayrılmıştır. Böylece evlerin rutubetsiz ve sıcak olmaları sağlanmıştır. Artvin sivil mimari örnekleri kırsal kesimde dağınık bir yerleşim düzeni göstermektedir. Bu bakımdan bir çok sivil mimari örneği ilin vadi ve tepelerinde ayrı yapılar halindedir. Buradaki konutların çevresinde bahçeler ve tarım alanları ağır basmaktadır. Evlerin çoğunda birinci katların yapımında taş kullanılmış, üzerine kerpiç veya ahşaptan ikinci katlar

yerleştirilmiştir. Taşın kolay bulunmadığı bölgelerde ise evler, ağaç kazıklar üzerine oturtulmuştur. Bu bölümler hayvan barınakları için kullanılmışsa da gerçekte iklimin yağışlı ve nemli oluşundan ötürü sel ve su baskınlarından evlerin korunması amacıyla böyle bir plan düzeni uygulanmıştır. Yaylalardaki bu evlerin yanlarında üzerleri örtülü, çevresi ot ve saman deposu olan ek yapılarda bulunmaktadır.



Şekil 2.9. Tarihi Artvin Evleri.

Artvin il merkezinde bulunan ve günümüze ulaşabilen evler genellikle iki katlıdır. Bunların da temelleri moloz taştan ve kaba taştan yapılmıştır. Birinci katlar taş duvarlı olup, bunların üzerine ağaç direklerin yardımıyla kerpiç ve çoğu kez de tuğla kullanılmıştır. Üst örtüler geniş saçaklı olup, çatı altı kirişlerinde yağmurun fazla yağmasından ötürü koruyucu olarak ince kütüklere yer verilmiştir.

Evlerin ilk katı bir taşlık çevresinde, mutfak, depo, kiler gibi bölümler; üst katlarda ise bir sofa etrafında sıralanmış odalardan oluşmaktadır. Bu odalar dikdörtgen pencereler ve üzerlerindeki tepe pencereleri ile aydınlatılmıştır. Çoğunlukla ahşap malzemeye önem verilmiş, kapı, dolap ve pencerelerde son derece güzel ağaç işçiliği gözlenmektedir.

Artvin evlerinin bir özelliği de Serender ismi verilen ek yapılardır. Serenderler genelde tüketime yönelik besin maddelerinin bozulmadan uzun süre saklanması için yapılmış olan yapılardır. Ahşap veya taştan yapılan serenderler çoğu kez dikdörtgen olup, temel duvarları üzerine, köşelere yarım geçmelerle birleştirilmiş taban ağaçları

yerleştirilmiş ve sonra bunların etrafı üst yüzeyi konik, teker adı verilen tahta tekerlekler takılmıştır. Bu tekerlerin özelliği de direklere kolaylıkla tırmanabilen kemirgenlerin ambarlara girmesini önlemektir Serenderlerde hava sirkülasyonunu sağlamak için ızgara döşemelere önem verilmiştir.

Artvin evleri kuruldukları bölgelerde değişik özellikler gösterirler. Yapı malzemelerinin aynı olmasına karşın, evlerin yapım teknikleri ve biçimlenişleri Artvin'deki bölgeler arasındaki farkı ortaya koyarlar. Her bölge için de kendi yapı geleneğini hissettirirler.

Bölgedeki tarihi evler, günümüze kadar oldukça ihmal edilmiştir. Son yıllardaki hızlı göç hareketi ve özellikle ilçe merkezlerinde yoğunlaşan betonarme yapılaşma ise bunların hızla yok olmasına giden yolu açmıştır.

Artvin bölgesinde, sahil kesimi dışında en yaygın olarak gözlediğimiz ev tipi genellikle iki katlı ve kırma çatılıdır. Zemin kat iki ana bölümden oluşur. Arazinin eğimine göre ön bölüm hayvanlara ayrılmıştır. Bu durum ahırlardaki hayvan pisliklerinin gübre olarak biriktirilmesinde kolaylık sağlar. Diğer bölüm ise taştan yapılmış beden duvarına yaslanan ocaklı iki odadan oluşur. Bu odalar ev halkının kışın kullandığı mekanlardır.

Üst kata evin dışındaki bir merdivenle çıkılır. Üst katta ilk dikkati çeken, bölgenin geleneksel yaşam biçiminin yansıdığı bir mekan olan »orta sofa«dır. Bu mekan özellikle yazları ev halkının bir araya geldiği konu komşu ile günlük ilişkileri sürdürdüğü kısaca günlük hayatın önemli bir parçasıdır. Orta sofanın iki yanına karşılıklı yerleştirilmiş 4 oda bulunur. Beden duvarına yaslanan odalar alt kattaki gibi ocaklıdır. Kemerli ocaklar kapıdan girildiğinde tam karşıdadır. Her iki yanda ise yatmaya ve oturmaya imkan veren oldukça geniş ve alçak sekiler vardır.

Ön bölümdeki diğer iki odadan biri ambar olarak kullanılır. Burası günlük hayatta en önemli işlevi gören mekandır. Kışlık bütün yiyecekler, bunlarla ilgili kersan, külek, elek, yayık gibi mutfak aletleri, saklama kapları burada durur. Tümüyle geçme tahtalardan yapılmış olan bu mekanın girişi orta sofanın zemininden yaklaşık 40-50

cm yükseltilmiştir. Bunun da nedeni yiyeceklerin saklandığı bu önemli mekanı dışarıdan gelebilecek olan toz toprak ve hayvanlara karşı korumaktır.

Evi dış cephede üç yönden balkonlar kuşatmaktadır. Orta sofa her iki yönde bu balkonlara açılır. Balkon korkulukları geleneksel mimarinin cephe süsleme anlayışını yansıtır. Kimi zaman bu balkonların manzaraya en hakim kenarına »köşk« adı verilen bir oturma birimi eklidir. Burası iki kişinin karşılıklı oturabileceği açık hava mekanıdır.

Bu grup içinde yer alan evlerde tipik mekanlardan biri de tuvaletlerdir. Tuvaletler dış cepheye takılmış gibi dururlar. Balkondan basamaklarla inilir ve gideri alttaki ahırın gideri ile birleşir.

Evlerde kullanılan yapı malzemesi genel olarak ahşaptır. En eski örneklerde tümüyle ahşap kullanılırken, zamanla üst katta ince çita ve çamurdan oluşan, çakatura adı verilen duvar tekniği kullanılmaya başlamıştır. Zemin katlarda köşeleri birbirine geçen kütükler aynı zamanda taşıyıcı görevi de yüklenir. Bunlar üst katta yerini yine köşeleri geçmeli tahtalara bırakır.

İlçe merkezlerinde, yukarda tanımladığımız ev tipi ile benzeşen, ancak plan olarak daha gelişmiş, oda sayısı fazla, konak olarak değerlendirilebilecek örnekler de vardır. Şavşat'taki Kamil Doğan Konağı, Kamber Hatipoğlu Evi ve Dildar Keskin Evi ile Ardanuç Kaymakam Konağı örneklerinde bu durum belgelenir. Çoruh Vadisi'ndeki Zeytinlik Köyü ve çevresinde bulunan geleneksel evler yukarıda tanımlamaya çalıştığımız ev tipinden farklıdır. İklim ve coğrafyanın farklı oluşu plan anlayışına da yansımıştır.

Evler burada 3-4 katlıdır. Zeytinlik Köyü evlerinin plan tipi, bir beden duvarına yaslanmış 3 oda ve bu odaların açıldığı geniş bir ön sofa olarak özetlenebilir. Bütün katlar bu plan tipine göre şekillenmiştir. Ancak farklı fonksiyonlar yüklenmişlerdir. Zemin kat zeytin yapımına ayrılmıştır. Buradaki yan yana sıralanmış 3 oda taşınan beden duvarına yaslanmıştır. Bu odaların önünde bulunan geniş »ön sofa«dan çıkılan bir merdivenle üst kata ulaşılır. Bazı örneklerde merdiven dışıdır. Üst kattaki orta

oda ambar olarak kullanılır. Yanlardaki diğer ikisi ise ocaklı mekanlardır. Ocak girişin tam karşısındadır. Ocağın bir yanında, beden duvarına gömülmüş olan bir anlamda gusülhane olarak da tanımlayabileceğimiz küçük bir yıkanma mekanı vardır. Diğer yanda ise yine duvara gömülü geniş bir yüklük yer alır. Ön sofa oldukça geniş, tümüyle açık, havadar bir yaşam alanıdır. Ege ve Akdeniz bölgesindeki örnekleri çağrıştırır. Çatı katı bu plan anlayışında işlevi olan ayrı bir kat niteliğindedir. Burada yine bir ambar ve bir oda vardır. Bu mekanların çevresindeki geniş boşluk yiyecek kurutmak için kullanılır. Evler yine ahşap ağırlıklı malzemeden yapılmıştır. Bu plan tipi Artvin bölgesinde yalnızca bu vadiye özgüdür.



Şekil 2.10. Tarihi Artvin Evi.

Şavşat ile Ardahan arasında bulunan canlı ve hareketli bir yayla yaşamını halen sürdüren Kocabey Yaylası'nın hayvancılığın yaşamasını ve evleri şekillendirdiği görülür. İki katlı olan evlerin alt katı ahır ve önünde ağıl, üst kat ise ailenin yaşadığı yerdir. Ahşaptan yapılmış yayla evleri tek göz oda ve sütlük olarak adlandırılan peynir, yoğurt gibi süt ürünlerinin hazırlandığı, depolandığı mutfak bölümünden oluşur. Oldukça küçük ölçülerdeki bu evlerde aydınlanmayı sağlamak için sadece küçük bir pencere açıklığı vardır. Artvin'in sahil kesimindeki evlerde döşemeler sıkıştırılmış topraktır. Geri kalan bölümleri ise ahşaptır.

2.2. MATERYALLERİN ALINMASI VE ALINDIĞI YAPILAR

2.2.1. Ordu'dan Alınan Örnekler

2.2.1.1 1 No' lu Örneklerin Alındığı Bina



Şekil 2.11. Tatarcık Köyü.

Şekil 2.11. Ordu ilinin Korgan ilçesinin Tatarcık köyünde bulunmaktadır. Kullanıma elverişli olmayan 2 katlı binadır. Restorasyon işlemi görecekle veya gören yapılardan ölçümlerin yapılabilmesi için gerekli miktarda numuneler alınmıştır.

2.2.1.2. 2 No ' lu Örneklerin Alındığı Bina



Şekil 2.12. Tatarcık Köyü.

Şekil 2.12. Ordu ilinin Korgan ilçesinin Tatarcık köyünde bulunmaktadır. Restorasyon işlemi görecek veya gören yapılardan ölçümlerin yapılabilmesi için gerekli miktarda numuneler alınmıştır.

2.2.1.3. 3 No' lu Örneklerin Alındığı Bina



Şekil 2.13. Tatarcık Köyü.

Şekil 2.13. Ordu ilinin Korgan ilçesinin Tatarcık köyünde bulunmaktadır. Araç gereç ve malzeme deposu olarak kullanılmaktadır. Restorasyon işlemi görecek veya gören yapılardan ölçümlerin yapılabilmesi için gerekli miktarda numuneler alınmıştır.

2.2.2. Artvin'den Alınan Örnekler

2.2.2.1. 1 No' lu Örneklerin Alındığı Bina



Şekil 2.14. Çimenli Köyü.

Şekil 2.14. Artvin ilinin Hopa ilçesinde olup, kullanıma elverişli değildir. Restorasyon işlemi görecekle veya gören yapılarından ölçümlerin yapılabilmesi için gerekli miktarda numuneler alınmıştır.

2.2.2.2. 2 No' lu Örneklerin Alındığı Bina



Şekil 2.15. Çimenli Köyü.

Şekil 2.15. Artvin ilinin Hopa ilçesinde olup, odun ve malzeme deposu olarak kullanılmaktadır. Restorasyon işlemi görecekle veya gören yapılarından ölçümlerin yapılabilmesi için gerekli miktarda numuneler alınmıştır.

2.2.2.3. 3 No' lu Örneklerin Alındığı Bina



Şekil 2.16. Çimenli Köyü.

Şekil 2.16. Artvin ilinin Hopa ilçesinde olup, kullanıma elverişlidir. Restorasyon işlemi göreceğ veya gören yapılardan ölçümlerin yapılabilmesi için gerekli miktarda numuneler alınmıştır.

2.3. DENEY ÖRNEKLERİNİN HAZIRLANMASI

Deneyde Artvin ve Ordu bölgelerinden alınan Doğu Karadeniz kestanesi odunlarından elde edilen örnekler kullanılmıştır.

Eğilme direnci ve elastikiyet modülü ölçümlerinde kullanılacak olan deney örneklerinde TS 2474 standartlarına uyulmuştur. Standarda göre hazırlanan deney örnekleri 20x20x320 ±1 mm ölçülerinde 15'adet hazırlanmıştır.

Liflere paralel basınç deneyi için TS 2595 standardına uyulmuştur. Bu standarda göre 20x20x320 ±1 mm boyutlarında 15'er adet deney örneği hazırlanmıştır. Dinamik eğilme direnci (şok direnci) ölçümleri için gerekli olan deney örnekleri TS 2477 standardına göre 20x20x320 ±1 mm boyutlarında hazırlanmıştır.

Uygun ölçülere getirilen örnekler mekanik testler için 20 ± 2 °C sıcaklık ve % 65 ± 5 bağıl nem şartlarında değişmez ağırlığa ulaşmaya kadar iklimlendirme dolabında bekletilmiştir.

Hava kurusu haldeki ağırlıkları ve ölçüleri belirlenen (20x20x20 mm)deney numuneleri etüve konularak 103± 2°C'de değişmez ağırlığa gelinceye kadar bekletilmiştir. İklimlendirme dolabında hava kurusu rutubet değerine (%12) gelene kadar bekletilen numuneler denemelere hazır hale getirilmiştir.

2.4. METOD

2.4.1. Fiziksel Özelliklerin belirlenmesi

2.4.1.1. Tam Kuru Yoğunluk

Tam kuru yoğunluğun belirlenmesi için 20x20x20 mm boyutlarında örnekler kullanılmıştır. Yoğunlukların belirlenmesi için TS 2472 esaslarına uyulmuştur. Tam kuru yoğunluk (δ_0) tayini için, örnekler etüv'de 103 ± 2 °C sıcaklık derecesinde ağırlıkları değişmez hale gelinceye kadar kurutulmuştur. Tam kuru hale gelen örnekler, kurutma fırınından alınarak içerisinde CaCl_2 bulunan desikatörde soğutulduktan sonra 0,001 g duyarlıklı elektronik terazide tartılmıştır.

Örneklerin boyutları $\pm 0,01$ mm duyarlıklı dijital kumpas ile ölçülerek hacimleri hesaplandıktan sonra tam kuru yoğunlukları (δ_0); tam kuru ağırlık (M_0) ve hacim (V_0) değerlerine göre;

$$\delta_0 = M_0 / V_0 \text{ (g/cm}^3\text{)} \quad (2.1)$$

formülü ile hesaplanmıştır.

2.4.1.2. Hava Kuru Yoğunluk

Hava kuru yoğunluğun belirlenmesi için 20x20x20 mm boyutlarında örnekler kullanılmıştır. Örneklerin rutubetleri TS 2471, yoğunlukları TS 2472 esaslarına uyularak belirlenmiştir (TS 2471, 1976; TS 2472, 1976). Buna göre; deney örnekleri 20 ± 2 °C sıcaklık ve % 65 ± 3 bağıl nem şartlarındaki kabinde yaklaşık olarak 5-6 ay süre ile bekletilerek değişmez ağırlığa ve boyutsal stabiliteye ulaştıktan sonra 0.001 g duyarlıklı analitik terazide tartılmış, boyutları $\pm 0,01$ mm duyarlıklı kumpas ile ölçülerek hacimleri belirlendikten sonra hava kuru haldeki ağırlık (M_{12}) ve hacim (V_{12}) değerine göre hava kuru yoğunluk (δ_{12});

$$\delta_{12} = M_{12} / V_{12} \text{ g/cm}^3 \quad (2.2)$$

eşitliğinden hesaplanmıştır.

2.4.2. Mekanik Özelliklerin Belirlenmesi

Mekanik özelliklerin belirlenmesinde, eğilme direnci, elastikiyet modülü, dinamik eğilme (şok) direnci, liflere paralel basınç direnci denemeleri yapılmıştır. Deney numunelerinin kondisyonlaşmasında TS 2470, rutubet miktarının belirlenmesinde ise TS 2471 de belirtilen esaslara uyulmuştur. Mekanik özelliklerin belirlenmesinde kullanılan deney numunelerinin milimetre olarak boyutları ve uygulanan deney metotları Çizelge 3.4’de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Mekanik özelliklerin belirlenmesinde kullanılan deney numunelerinin boyutları ve uygulanan standartlar.

	Test Adı	Boyutlar (mm)	Standart
1	Eğilme Direnci	20X 20X 320	TS 2474
2	Elastikiyet Modülü	20X 20X 320	TS 2478
3	Dinamik Eğilme (Şok) Direnci	20X 20X 320	TS 2477
4	Liflere Paralel Basınç Direnci	20X 20X320	TS 2595

2.4.2.1. Eğilme Direnci

Eğilme direnciyle ağaç malzemenin statik kuvvetlerin etkisi altında ne kadar dayanabileceği belirlenir. Böylece örnekler üzerinden ağaç malzemenin mukavemet özellikleri tahmin edilebilir[29].

Liflere dik eğilme direnci deneylerinde TS 2474 standardı esaslarına uyulmuştur. Deneyler yapılmadan önce örnekler hava kurusu hale getirilir ve $\pm 0,01$ mm duyarlığa sahip olan dijital bir kompasla genişliği, kalınlığı ve uzunlukları hesaplanır[29].Deney parçasının yerleştirildiği silindirik mesnetlerin merkezleri arasındaki uzaklık; deney parçasının kalınlığının 13 katı (13 X 20 mm = 260 mm)

olarak ayarlanmıştır. Yük deney parçasının yüzeyine değişmez bir hızla yeknesak olarak yüklenmiş ve deney hızı deney parçaları, yüklenmeye başladıktan $1,5 \pm 0,5$ min sonra kırılacak şekilde ayarlanmıştır. Kırılma anındaki kuvvet (P_{max}) okunup eğilme direnci (σ_E) aşağıdaki formüle (2,3) göre hesaplanmıştır. Deney örnekleri $20 \times 20 \times 320 \pm 1$ mm olarak dikdörtgen prizması şeklinde ki ağaç malzemeler Şekil 2.19 'daki boyutlara uygun olarak hazırlanmıştır.



Şekil 2.17. Üniversal test cihazında eğilme testlerinden görünüm.

Kırılma anında ölçülen kuvvet (F_{max}) için liflere dik eğilme direnci (σ_e);

$$\sigma_e = \frac{3F_{max}l}{2bh^2} \text{ N/mm}^2 \quad (2.3)$$

eşitliğinden hesaplanmıştır.

Burada;

P_{max} = kırılma anında uygulanan maksimum yük (N)

L = silindirik mesnetlerin merkezleri arasındaki uzaklık (mm)

b = deney parçasının eni (mm)

h = deney parçasının kalınlığı (mm)

2.4.2.2. Elastikiyet Modülünün Belirlenmesi

Eğilmede elastiklik modülü TS EN 310 [TS EN 310, 1997] standardına uyularak belirlenmiştir. Sıcaklığı 20 ± 2 °C bağıl nemi % 65 ± 5 olan iklimlendirme odasında değişmez ağırlığa ulaşmaya kadar bekletilen örneklerin elastik deformasyon bölgesindeki eğilme miktarları belirlenmiştir. Deformasyon bölgesinde eğilme miktarı 0,01mm duyarlıklı dijital kompas ile ölçülerek belirlenmiştir. Kırılma anındaki kuvvet, makine göstergesinden 2 kg duyarlıkla belirlenmiştir. Eğilmede elastiklik modülü (E);

$$E = \frac{1}{4} \times \frac{(F2 - F1)Ls^3}{\Delta f \times b \times h^3} \quad (2.4)$$

Kg/cm² eşitliğinden hesaplanmıştır.

Burada;

F1 = Birinci yük

F2 = İkinci yük

Δf = Sehim farkı (cm)

b = Örnek genişliği (cm)

h = Örnek kalınlığı (cm)

Ls = Mesnet açıklığı (cm)

Rutubetleri % 12'den farklı olan örneklerin % 12 rutubetteki elastiklik modülleri (E12);

$$E12 = E [1+0,02 (r-12)] \text{ N/mm}^2 \quad (2.5)$$

eşitliğinden hesaplanmıştır.

Burada σ_e : Deney anında ölçülen kuvvet değeri, 1: katsayı, 0,02: içerdiği rutubete göre maksimum % değişim miktarı.

2.4.2.3. Liflere Paralel Basınç Direnci

Liflere paralel yönde basınç direnci, TS 2595 [TS 2595, 1977] esaslarına uyularak belirlenmiştir.

Örneklerin basınç direnci deneylerinde üniversal test mekanizması, ezilmenin yükleme anından itibaren 1–2 dakika içinde meydana gelmesini sağlayacak şekilde 6 mm/dak hızda ayarlanmıştır. Deneylerden önce, kuvvetin uygulandığı enine kesit alanı ölçülüp, ezilme anındaki maksimum kuvvet (F max) belirlenerek basınç dirençleri (σ_b);

$$\sigma_b = F_{\max} / A = N/mm^2 \quad (2.6)$$

eşitliğinden hesaplanmıştır.

Burada,

A =Örneğin enine kesit alanı (mm²)

Deney sonrası örneklerin rutubeti TS 2471'e [TS. 2471, 1976] göre belirlenerek % 12'den sapma gösteren örneklerin basınç direnci değerleri (σ_{b12});

$$\sigma_{b12} = \sigma_b [1+0,05 (r-12)] N/mm^2 \quad (2.7)$$

eşitliği yardımıyla % 12 rutubetteki basınç direncine dönüştürülmüştür.

Burada σ_b : Deney anında ölçülen kuvvet değeri, 1: katsayı, 0,05: içerdiği rutubete göre maksimum % değişim miktarı.



Şekil 2.18. Üniversal test cihazında liflere paralel basınç direnci testi.

2.4.2.4. Dinamik Eğilme (Şok) Direnci

Ağaç malzemenin ani etki eden kuvvetlere karşı koyma gücüdür. Ağaç malzemenin şok direnci TS 2477 standardında belirtilen esaslara göre 10 kg.m iş gücüne sahip pandüllü çekiç aleti ile yapılır[30].

Dinamik eğilme direnci, pandüllü çekiç aleti ile hesaplanmıştır. Belli bir yükseklikten serbest olarak düşürülen 10 kg/m iş gücüne sahip çarpma çekici ilk konumda sahip olduğu kinetik enerjisinin bir kısmını örneği kırmak için harcar. Bu nedenle örneği kırdıktan sonraki yüksekliği ile ilk yüksekliği arasındaki fark örneği kırmak için harcadığı iş miktarı kadardır. Kırılma anında harcanan iş (W) alettaki taksimatlı kadrandan belirlenerek dinamik eğilme direnci ; (σ_{DE})

$$(\sigma_{DE}) = W / b.h \text{ kg.m/cm}^2 \quad (2.8)$$

eşitliğinden hesaplanmıştır.

Burada ;

w : Kırılma anında harcanan iş (kg.m)

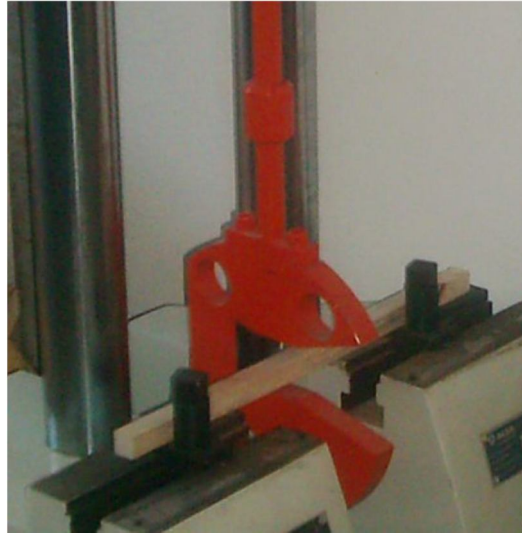
a : Örneğin kalınlığı (cm)

b : Örneğin genişliği (cm)

Deney sonrası örneklerin rutubeti TS 2471'e göre belirlenerek % 12'den sapma gösteren örneklerin dinamik eğilme direnci değerleri ($\sigma_{DE 12}$);

$$\sigma_{DE 12} = \sigma_{DE} [1 - 0.025 (12-r)] \text{ kg.m/cm}^2 \quad (2.9)$$

eşitliği yardımıyla % 12 rutubetteki dinamik eğilme direncine dönüştürülmüştür.



Şekil 2.19. Pandüllü çekiç makinesinde dinamik eğilme şok direnci.

2.4.3. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Yapılan çalışmada verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi için SPSS paket programdan faydalanılmıştır. Çalışmada faktörlerin elde edilen sonuçlar üzerinde anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için varyans analizine başvurulmuştur. Anlamlı bulunan faktörler üzerinde, farklılığın boyutunu belirleyebilmek için Duncan testine başvurulmuştur. Ayrıca ortalama ve istatistiksel analizler içinde yine tanımlayıcı istatistiklerden faydalanılmıştır.

BÖLÜM 3

BULGULAR

3.1. FİZİKSEL ÖZELLİKLERE İLİŞKİN BULGULAR

3.1.1. Tam Kuru Yoğunluklar

Tarihi ahşap yapılarda zamana bağlı olarak meydana gelen mukavemet değişikliklerinin belirlenebilmesi için bölgede yetişen ve yapılarda kullanılan ağaç türlerine ait kontrol gruplarının ve tarihi ahşap yapılardan alınan örneklerin tam kuru yoğunluklarına ilişkin istatistiksel bilgiler çizelge 3.1 'de verilmektedir.

Çizelge 3.1. Kestane odunlarının kontrol gruplarının tam kuru yoğunluklarına ilişkin istatistiksel sonuçlar (gr/cm^3).

Yapının konumu	Ağaç Türü	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Rutubet(%)
Ordu -100	Kestane	0,55	0,52	0,61	0,0054	10
Ordu -110	Kestane	0,54	0,47	0,60	0,0051	10
Ordu -120	Kestane	0,46	0,41	0,53	0,0044	9
Ordu - Kontrol	Kestane	0.460	0.433	0.488	0.0241	12
Artvin -100	Kestane	0,48	0,44	0,54	0,0046	8,6
Artvin - 110	Kestane	0,51	0,45	0,59	0,0048	8,4
Artvin - 120	Kestane	0,54	0,51	0,61	0,0053	8,3
Artvin -Kontrol	Kestane	0.460	0.433	0.488	0.0241	12

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait tam kuru yoğunluklara göre en yüksek yoğunluk değeri, Ordu-100 yıl olan numunede $0,61 \text{ gr}/\text{cm}^3$ bulunmuştur. En düşük yoğunluk değeri de Ordu-120 yıl olan numunede $0,53 \text{ gr}/\text{cm}^3$ bulunmuştur. Kestane örnekleri $0.460 \text{ gr}/\text{cm}^3$ olarak bulunmuştur.

3.1.2. Hava Kurusu Yoğunluklar

Tarihi ahşap yapılarda zamana bağlı olarak meydana gelen mukavemet değişikliklerinin belirlenebilmesi için bölgede yetişen ve yapılarda kullanılan ağaç türlerine ait kontrol gruplarının hava kurusu yoğunluklara ilişkin istatistiksel bilgiler Çizelge 3.2’de verilmektedir.

Çizelge 3.2. Kestane odununun kontrol gruplarının hava kurusu yoğunluklarına ilişkin istatistiksel sonuçlar (gr/cm³).

Yapının konumu	Ağaç Türü	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
Ordu -100	Kestane	0,61	0,57	0,67	0,58
Ordu -110	Kestane	0,59	0,51	0,66	0,55
Ordu -120	Kestane	0,51	0,45	0,59	0,46
Ordu - Kontrol	Kestane	0.515	0.483	0.547	0.0250
Artvin-120	Kestane	0,52	0,48	0,60	0,49
Artvin - 110	Kestane	0,56	0,48	0,64	0,51
Artvin - 100	Kestane	0,59	0,55	0,67	0,56
Artvin -Kontrol	Kestane	0.515	0.483	0.547	0.0250

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait hava kurusu yoğunluklara göre en yüksek yoğunluk değeri, ordu-100 yıl olan numunede 0,67 gr/cm³ bulunmuştur. En düşük yoğunluk değeri de ordu-120 yıl olan numunede 0,45 gr/cm³ bulunmuştur. Kestane örnekleri 0.515 gr/cm³, olarak bulunmuştur.

3.2. MEKANİK ÖZELLİKLERE İLİŞKİN BULGULAR

Tarihi ahşap yapılarda zamana bağlı olarak meydana gelen mukavemet değişikliklerinin belirlenebilmesi için bölgede yetişen ve yapılarda kullanılan ağaç türlerine ait kontrol gruplarının ve tarihi ahşap yapılardan alınan örneklerin eğilme dirençleri belirlenmiş ve zamana bağlı olarak mukavemetlerindeki değişimlerinin hesaplanması sağlanmıştır.

3.2.1. Ordu Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Eğilme Direncine Ait Bulgular

Tarihi ahşap yapılarda zamana bağlı olarak meydana gelen mukavemet değişikliklerinin belirlenebilmesi için bölgede yetişen ve yapılarda kullanılan ağaç türlerine ait kontrol gruplarının ve tarihi ahşap yapılardan alınan örneklerin eğilme dirençlerine ait ortalama değerler ile bazı istatistikî veriler Çizelge 3.3'te ve çoğul varyans analizi sonuçları Çizelge 3.4'te verilmektedir.

Çizelge 3.3. Ordu bölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin eğilme dirençlerine ilişkin ortalama değerler (N/mm²).

Yapının konumu	Ağaç Türü	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
Ordu-100 yıl	Kestane	80,9336	77,16	84,70	8,075
Ordu -110 yıl	Kestane	66,7853	63,01	70,55	7,094
Ordu -120 yıl	Kestane	66,2805	62,50	70,05	9,230
Ordu- Kontrol	Kestane	89,6640	85,89	93,43	3,477

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait eğilme direnci değerlerine göre en yüksek eğilme direnci değeri, 100 yıl kullanım ömrü olan numunelerde 84,70 N/mm² bulunmuştur. En düşük eğilme direnci de 120 yıl kullanım ömrü olan numunelerde 70,05 N/mm² olarak bulunmuştur.

Çizelge 3.4. Ordu evlerindeki ağaç malzemelerin kullanım süresinin eğilme direncine etkisine ilişkin çoğul varyans analizi sonuçları.

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Hesap	Önem Düzeyi
Düzeltilmiş Model	5855,968(a)	3	1951,989	36,687	,000
Sabit Terim	345792,886	1	345792,886	6499,021	,000
A:Yıl	5855,968	3	1951,989	36,687	,000
Hata	2979,588	56	53,207		
Toplam	354628,441	60			
Düzeltilmiş Toplam	8835,556	59			

a $R^2 = 0.663$

Çoğul varyans analizi sonuçlarına göre, tarihi ahşap yapıların kullanım yılları eğilme dirençleri üzerinde önemli bulunmuştur. Farklılığın hangi uygulamalarda önemli olduğunu belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları aşağıda Çizelge 3.5'te verilmektedir.

Çizelge 3.5. Ordu evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin eğilme dirençlerine ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.

Kullanım Yılı	Ortalama(N/mm ²)	Homojenlik Grubu
120	66,28	a
110	66,78	a
100	80,93	b
Kontrol	89,66	c

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait eğilme direnci değerlerine göre en yüksek eğilme direnci değeri kullanım ömrü 100 yıl olan numunelerde 80,93 N/mm² gözlemlenmiştir. En düşük eğilme direnci değeri de kullanım ömrü 120 yıl olan numunelerde 66,28 N/mm² gözlemlenmiştir. Duncan testi sonuçlarına göre 120 ve 110 yıl, kullanım ömrü olan ahşap yapılardan alınan ağaç malzeme örnekleri arasında eğilme direnci bakımından bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubu ve 100 yıl kullanım ömrü olan ahşap yapılardan alınan örnekler arasında istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde bir fark bulunmuştur.

3.2.2. Artvin-Hopa Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Eğilme Direncine Ait Bulgular

Tarihi ahşap yapılarda zamana bağlı olarak meydana gelen mukavemet değişikliklerinin belirlenebilmesi için bölgede yetişen ve yapılarda kullanılan ağaç türlerine ait kontrol gruplarının ve tarihi ahşap yapılardan alınan örneklerin eğilme dirençlerine ait ortalama değerler ile bazı istatistikî veriler Çizelge 3.6'da ve çoğul varyans analizi sonuçları çizelge 3.7'de verilmektedir.

Çizelge 3.6. Artvin-Hopa bölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin eğilme dirençlerine ilişkin ortalama değerler (N/mm²).

Yapının konumu	Ağaç Türü	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
Artvin-Hopa-100	kestane	61,957	58,110	65,804	7,112
Artvin-Hopa-110	kestane	61,929	58,082	65,776	6,988
Artvin-Hopa-120	kestane	60,472	56,626	64,320	10,475
Artvin-Hopa-Kontrol	kestane	89,664	85,817	93,511	3,477

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait eğilme direnci değerlerine göre en yüksek eğilme direnci değeri kullanım ömrü 100 yıl olan numunelerde 65,804 N/mm² bulunmuştur. En düşük eğilme direnci değeri de kullanım ömrü 120 yıl olan numunelerde 64,320 N/mm² olarak bulunmuştur.

Çizelge 3.7. Artvin-Hopa evlerindeki ağaç malzemelerin kullanım süresinin eğilme direncine etkisine ilişkin çoğul varyans analizi sonuçları.

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Hesap	Önem Düzeyi
Düzeltilmiş Model	8974,982(a)	3	2991,661	54,085	,000
Sabit Terim	281582,979	1	281582,979	5090,626	,000
A:Yıl	8974,982	3	2991,661	54,085	,000
Hata	3097,585	56	55,314		
Toplam	293655,546	60			
Düzeltilmiş Toplam	12072,567	59			

a $R^2 = 0.743$

Çoğul varyans analizi sonuçlarına göre, tarihi ahşap yapıların kullanım yılları eğilme dirençleri üzerinde önemli bulunmuştur. Farklılığın hangi uygulamalarda önemli olduğunu belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları aşağıda Çizelge 3.8'de verilmektedir.

Çizelge 3.8. Artvin-Hopa evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin eğilme dirençlerine ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.

Kullanım Yılı	Ortalama(N/mm ²)	Homojenlik Grubu
120	60,47	a
110	61,92	a
100	61,95	a
Kontrol	89,66	b

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait eğilme direnci değerlerine göre en yüksek eğilme direnci değeri, kullanım ömrü 100 yıl olan numunelerde 61,95 N/mm² gözlemlenmiştir. En düşük eğilme direnci değeri de kullanım ömrü 120 yıl olan numunelerde 60,47 N/mm² gözlemlenmiştir. Duncan testi sonuçlarına göre 100 yıl, 110 yıl ve 120 yıl kullanım ömrü olan ahşap malzemelerde farklılık görülmemiştir, ayrıca 100 110 ve 120 yıl bir grup, kontrol grubu ve 100 yıl, 110 yıl, 120 yıl, kullanım ömrü olanlar arasında % 95 güven düzeyinde farklılık gözlemlenmiştir

3.2.3. Ordu Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Eğilmede Elastikiyet Modülüne Ait Bulgular

Tarihi ahşap yapılarda zamana bağlı olarak meydana gelen mukavemet değişikliklerinin belirlenebilmesi için bölgede yetişen ve yapılarda kullanılan ağaç türlerine ait kontrol gruplarının ve tarihi ahşap yapılardan alınan örneklerin eğilmede elastikiyet modülüne ait ortalama değerler ile bazı istatistikî veriler çizelge 3.9’da ve çoğul varyans analizi sonuçları Çizelge 3.10’da verilmektedir.

Çizelge 3.9. Ordu bölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin eğilmede elastikiyet modüllerine ilişkin ortalama değerler (N/mm²).

Yapının konumu	Ağaç Türü	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
Ordu-100 yıl	Kestane	7772,29	7341,46	8203,11	1132,917
Ordu -110 yıl	Kestane	7732,22	7301,39	8163,04	937,174
Ordu -120 yıl	Kestane	8418,80	7987,97	8849,63	782,807
Ordu- Kontrol	Kestane	9254,00	8823,17	9684,83	24,363

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait eğilmede elastikiyet modülleri değerlerine göre en yüksek eğilmede elastikiyet modülü değeri kullanım ömrü 120 yıl olan numunelerde 8849,63 N/mm² bulunmuştur. En düşük eğilmede elastikiyet modülü değeri de kullanım ömrü 110 yıl olan numunelerde 7301,39 N/mm² olarak bulunmuştur.

Çizelge 3.10. Ordu evlerindeki ağaç malzemelerin kullanım süresinin eğilmede elastikiyet modülüne ilişkin çoğul varyans analizi sonuçları.

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Hesap	Önem Düzeyi
Düzeltilmiş Model	22874443,728(a)	3	7624814,576	10,990	,000
Sabit Terim	4127754907,530	1	4127754907,530	5949,535	,000
A:Yıl	22874443,728	3	7624814,576	10,990	,000
Hata	38852491,668	56	693794,494		
Toplam	4189481842,927	60			
Düzeltilmiş Toplam	61726935,397	59			

a $R^2 = 0.371$

Çoğul varyans analizi sonuçlarına göre, tarihi ahşap yapıların kullanım yılları eğilmede elastikiyet modülleri üzerinde önemli bulunmuştur. Farklılığın hangi uygulamalarda önemli olduğunu belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları aşağıda Çizelge 3.11’de verilmektedir.

Çizelge 3.11. Ordu evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin örneklerin eğilmede elastikiyet modülü etkisine ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.

Kullanım Yılı	Ortalama(N/mm ²)	Homojenlik Grubu
100	7732,22	a
110	7772,29	a
120	8418,80	b
kontrol	9254,00	c

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait eğilmede elastikiyet modülü değerlerine göre en yüksek elastikiyet modülü değeri, kullanım ömrü 110 yıl olan numunelerde 7772,29 N/mm² gözlemlenmiştir. En düşük elastikiyet modülü değeri de kullanım ömrü 100 yıl olan numunelerde 7732,22 N/mm² gözlemlenmiştir. Duncan testi sonuçlarına göre 100 ve 110 yıl, ömrü olan ahşap yapılardan alınan ağaç malzeme örnekleri arasında elastikiyet modülü direnci bakımından bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubu ve 120 yıl kullanım ömrü olan ahşap yapılardan alınan örnekler arasında istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde bir fark bulunmuştur.

3.2.4. Artvin-Hopa Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Eğilmede Elastikiyet Modülüne Ait Bulgular

Tarihi ahşap yapılarda zamana bağlı olarak meydana gelen mukavemet değişikliklerinin belirlenebilmesi için bölgede yetişen ve yapılarda kullanılan ağaç türlerine ait kontrol gruplarının ve tarihi ahşap yapılardan alınan örneklerin eğilmede elastikiyet modüllerine ait ortalama değerler ile bazı istatistikî veriler Çizelge 3.12’de ve çoğul varyans analizi sonuçları Çizelge 3.13’te verilmektedir.

Çizelge 3.12. Artvin-Hopa bölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin eğilmede elastikiyet modülüne ilişkin ortalama değerler (N/mm²).

Yapının konumu	Ağaç Türü	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
Artvin-Hopa-100	kestane	5727,30	5346,55	6108,06	406,819
Artvin-Hopa – 110	kestane	6568,99	6188,23	6949,74	260,611
Artvin-Hopa – 120	kestane	5966,71	5585,95	6347,46	1390,528
Artvin-Hopa -Kontrol	kestane	9254,00	8873,25	9634,76	24,363

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait eğilmede elastikiyet modülü değerlerine göre en yüksek eğilmede elastikiyet modülü değeri, kullanım ömrü 110 yıl olan numunelerde 6949,74 N/mm² bulunmuştur. En düşük eğilmede elastikiyet modülü de kullanım ömrü 100 yıl olan numunelerde 5346,55 N/mm² olarak bulunmuştur.

Çizelge 3.13. Artvin-Hopa evlerindeki ağaç malzemelerin kullanım süresinin eğilmede elastikiyet modülüne ilişkin çoğul varyans analizi sonuçları.

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Hesap	Önem Düzeyi
Düzeltilmiş Model	118431433,415(a)	3	39477144,472	72,850	,000
Sabit Terim	2839447912,903	1	2839447912,903	5239,840	,000
A: Yıl	118431433,415	3	39477144,472	72,850	,000
Hata	30346170,561	56	541895,903		
Toplam	2988225516,880	60			
Düzeltilmiş Toplam	148777603,977	59			

a $R^2 = 0.796$

Çoğul varyans analizi sonuçlarına göre, tarihi ahşap yapıların kullanım yılları eğilmede elastikiyet modülü üzerinde önemli bulunmuştur. Farklılığın hangi uygulamalarda önemli olduğunu belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları aşağıda Çizelge 3.14’te verilmektedir.

Çizelge 3.14. Artvin-Hopa evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin eğilmede elastikiyet modülüne ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.

Kullanım Yılı	Ortalama(N/mm ²)	Homojenlik Grubu
100	5727,30	a
120	5966,71	a
110	6568,99	b
Kontrol	9254,00	c

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait eğilmede elastikiyet modülü değerlerine göre en yüksek elastikiyet modülü değeri, kullanım ömrü 110 yıl olan numunelerde 6568,99 N/mm² gözlemlenmiştir. En düşük elastikiyet modülü değeri de kullanım ömrü 100 yıl olan numunelerde 5727,30 N/mm² gözlemlenmiştir. Duncan testi sonuçlarına göre 100 ve 120 yıl kullanım ömrü olan yapılardan alınan numuneler bir grup, kontrol grubu ve 110 yıl kullanım ömrü olan yapılardan alınan örnekler arasında istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde bir fark bulunmuştur.

3.2.5. Ordu Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Liflere Paralel Basınç Direnci’ne Ait Bulgular

Tarihi ahşap yapılarda zamana bağlı olarak meydana gelen mukavemet değişikliklerinin belirlenebilmesi için bölgede yetişen ve yapılarda kullanılan ağaç türlerine ait kontrol gruplarının ve tarihi ahşap yapılardan alınan örneklerin liflere paralel basınç direncine ait ortalama değerler ile bazı istatistiki veriler Çizelge 3.15’te ve çoğul varyans analizi sonuçları Çizelge 3.16’da verilmektedir.

Çizelge 3.15. Ordu bölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin liflere paralel basınç direncine ilişkin ortalama değerler (N/mm²).

Yapının konumu	Ortalama	Minimum	Maksimum	St. Sapma
Ordu-100	38,709	37,33	40,08	4,106
Ordu -110	47,824	46,44	49,20	1,658
Ordu -120	52,813	51,43	54,19	2,246
Ordu - Kontrol	54,668	53,28	56,04	1,947

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait liflere paralel basınç dirençleri değerlerine göre en yüksek basınç değeri kullanım ömrü 120 yıl olan numunelerde 54,19 N/mm² bulunmuştur. En düşük basınç değeri de kullanım ömrü 100 yıl olan numunelerde 37,33 N/mm² olarak bulunmuştur.

Çizelge 3.16. Ordu evlerindeki ağaç malzemeleri kullanım süresinin örneklerin liflere paralel basınç direncine ilişkin çoğul varyans analizi sonuçları.

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Hesap	Önem Düzeyi
Düzeltilmiş Model	2294,471(a)	3	764,824	107,532	,000
Sabit Terim	141157,796	1	141157,796	19846,324	,000
A:Yıl	2294,471	3	764,824	107,532	,000
Hata	398,302	56	7,113		
Toplam	143850,569	60			
Düzeltilmiş Toplam	2692,773	59			

a $R^2 = 0.852$

Çoğul varyans analizi sonuçlarına göre, tarihi ahşap yapıların kullanım yılları liflere paralel basınç dirençleri üzerinde önemli bulunmuştur. Farklılığın hangi uygulamalarda önemli olduğunu belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları aşağıda Çizelge 3.17’de verilmektedir.

Çizelge 3.17. Ordu evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin liflere paralel basınç dirençlerine ait %95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.

Kullanım Yılı	Ortalama(N/mm ²)	Homojenlik Grubu
100	38,709	a
110	47,824	b
120	52,813	c
Kontrol	54,668	c

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait liflere paralel basınç direnci değerlerine göre en yüksek basınç değeri, kullanım ömrü 120 yıl olan numunelerde 52,813 N/mm² gözlemlenmiştir. En düşük basınç değeri de kullanım ömrü 100 yıl olan numunelerde 38,709 N/mm² gözlemlenmiştir. Duncan testi sonuçlarına göre 100 yıl kullanım ömrü olan ahşap yapılardan alınan ağaç malzeme örnekleri bir grup, 110 yıl kullanım ömrü olan ahşap yapılardan alınan ağaç malzeme örnekleri bir grup, 120 yıl kullanım ömrü olan ahşap yapılardan alınan ağaç malzeme örnekleri ve kontrol grubu örnekler arasında istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde bir fark bulunmamıştır.

3.2.6. Artvin-Hopa Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Liflere Paralel Basınç Direncine Ait Bulgular

Tarihi ahşap yapılarda zamana bağlı olarak meydana gelen mukavemet değişikliklerinin belirlenebilmesi için bölgede yetişen ve yapılarda kullanılan ağaç türlerine ait kontrol gruplarının ve tarihi ahşap yapılardan alınan örneklerin liflere paralel basınç direncine ait ortalama değerler ile bazı istatistikî veriler Çizelge 3.18’de ve çoğul varyans analizi sonuçları Çizelge 3.19’da verilmektedir.

Çizelge 3.18. Artvin bölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin liflere paralel basınç direncine ilişkin ortalama değerler (N/mm²).

Yapının konumu	Ağaç Türü	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
Artvin -100	Kestane	39,012	37,66	40,36	4,000
Artvin - 110	Kestane	41,891	40,54	43,24	1,593
Artvin - 120	Kestane	42,995	41,64	44,34	2,202
Artvin -Kontrol	Kestane	54,668	53,32	56,01	1,947

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait liflere paralel basınç dirençleri değerlerine göre en yüksek basınç değeri kullanım ömrü 120 yıl olan numunelerde 44,34 N/mm² bulunmuştur. En düşük basınç değeri de kullanım ömrü 100 yıl olan numunelerde 37,66 N/mm² olarak bulunmuştur.

Çizelge 3.19. Artvin evlerindeki ağaç malzemelerin kullanım süresinin liflere paralel basınç direncine ilişkin çoğul varyans analizi sonuçları.

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Hesap	Önem Düzeyi
Düzeltilmiş Model	2137,540(a)	3	712,513	104,825	,000
Sabit Terim	119574,110	1	119574,110	17591,708	,000
A:Yıl	2137,540	3	712,513	104,825	,000
Hata	380,642	56	6,797		
Toplam	122092,293	60			
Düzeltilmiş Toplam	2518,182	59			

a $R^2 = 0.849$

Çoğul varyans analizi sonuçlarına göre, tarihi ahşap yapıların kullanım yılları liflere paralel basınç dirençleri üzerinde önemli bulunmuştur. Farklılığın hangi uygulamalarda önemli olduğunu belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları aşağıda Çizelge 3.20’de verilmektedir.

Çizelge 3.20. Artvin evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin liflere paralel basınç dirençlerine ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.

Kullanım Yılı	Ortalama(N/mm ²)	Homojenlik Grubu
100	39,012	a
110	41,891	b
120	42,995	b
Kontrol	54,668	c

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait liflere paralel basınç direnci değerlerine göre en yüksek basınç değeri, kullanım ömrü 120 yıl olan numunelerde 42,995 N/mm² gözlemlenmiştir. En düşük basınç değeri de kullanım ömrü 100 yıl olan numunelerde 39,012 N/mm² gözlemlenmiştir. Duncan testi sonuçlarına göre 110 yıl bir grup, 110 ve 120 yıl bir grup, kontrol grubu arasında istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde bir fark bulunmuştur.

3.2.7. Ordu Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Dinamik Eğilme Direncine Ait Bulgular

Tarihi ahşap yapılarda zamana bağlı olarak meydana gelen mukavemet değişikliklerinin belirlenebilmesi için bölgede yetişen ve yapılarda kullanılan ağaç

türlerine ait kontrol gruplarının ve tarihi ahşap yapılardan alınan örneklerin dinamik eğilme direncine ait ortalama değerler ile bazı istatistikî veriler Çizelge 3.21’de ve çoğul varyans analizi sonuçları Çizelge 3.22’de verilmektedir.

Çizelge 3.21. Ordu bölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin dinamik eğilme direncine ilişkin ortalama değerler (kN/cm²).

Yapının konumu	Ortalama	Minimum	Maksimum	St.Sapma
Ordu -100	0,169	0,14	0,19	0,0289
Ordu -110	0,214	0,18	0,24	0,0499
Ordu -120	0,267	0,23	0,29	0,0950
Ordu - Kontrol	0,722	0,69	0,75	0,0033

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait dinamik eğilme dirençleri değerlerine göre en yüksek dinamik eğilme direnci değeri kullanım ömrü 100 yıl olan numunelerde 0,19 kN/cm² bulunmuştur. En düşük dinamik eğilme direnci değeri de kullanım ömrü 120 yıl olan numunelerde 0,23 kN/cm² olarak bulunmuştur.

Çizelge 3.22. Ordu evlerindeki ağaç malzemelerin kullanım süresinin dinamik eğilme direncine ilişkin çoğul varyans analizi sonuçları.

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Hesap	Önem Düzeyi
Düzeltilmiş Model	2,938(a)	3	,979	316,360	,000
Sabit Terim	7,076	1	7,076	2286,045	,000
A:Yıl	2,938	3	,979	316,360	,000
Hata	,173	56	,003		
Toplam	10,188	60			
Düzeltilmiş Toplam	3,111	59			

a $R^2 = 0.944$

Çoğul varyans analizi sonuçlarına göre, tarihi ahşap yapıların kullanım yılları dinamik eğilme dirençleri üzerinde önemli bulunmuştur. Farklılığın hangi uygulamalarda önemli olduğunu belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları aşağıda Çizelge 3.23’te verilmektedir.

Çizelge 3.23. Ordu evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin dinamik eğilme dirençlerine ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.

Kullanım Yılı	Ortalama(kN/cm ²)	Homojenlik Grubu
100	,169	a
110	,214	b
120	,267	c
kontrol	,722	d

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait dinamik eğilme direnci değerlerine göre en yüksek dinamik eğilme direnci değeri, kullanım ömrü 100 yıl olan numunelerde 0,169 kN/cm² gözlemlenmiştir. En düşük dinamik eğilme direnci değeri de kullanım ömrü 120 yıl olan numunelerde 0,267 kN/cm² gözlemlenmiştir. Duncan testi sonuçlarına göre 100 yıl, 110 yıl, 120 yıl ve kontrol grubu, yapılardan alınan örnekler arasında istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde bir fark bulunmuştur.

3.2.8. Artvin-Hopa Bölgesinden Alınan Kestane Örneklerinin Dinamik Eğilme Direncine Ait Bulgular

Tarihi ahşap yapılarda zamana bağlı olarak meydana gelen mukavemet değişikliklerinin belirlenebilmesi için bölgede yetişen ve yapılarda kullanılan ağaç türlerine ait kontrol gruplarının ve tarihi ahşap yapılardan alınan örneklerin dinamik eğilme direncine ait ortalama değerler ile bazı istatistikî veriler Çizelge 3.24’de ve çoğul varyans analizi sonuçları Çizelge 3.25’te verilmektedir.

Çizelge 3.24. Artvinbölgesindeki ahşap yapılardan alınan örneklerin dinamik eğilme direncine ilişkin ortalama değerler (kN/cm²).

Yapının konumu	Ağaç Türü	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
Artvin -100	Kestane	0,164	0,14	0,18	0,0255
Artvin -110	Kestane	0,181	0,16	0,20	0,0590
Artvin - 120	Kestane	0,208	0,18	0,22	0,0380
Artvin -Kontrol	Kestane	0,722	0,70	0,74	0,0033

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait dinamik eğilme dirençleri değerlerine göre en yüksek dinamik eğilme direnci değeri kullanım ömrü 100 yıl

olan numunelerde 0,18 kN/cm² bulunmuştur. En düşük dinamik eğilme direnci değeri de kullanım ömrü 120 yıl olan numunelerde 0,18 kN/cm² olarak bulunmuştur.

Çizelge 3.25. Artvin evlerindeki ağaç malzemenin kullanım süresinin dinamik eğilme dirençlerine ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Hesap	Önem Düzeyi
Düzeltilmiş Model	3,260(a)	3	1,087	775,416	,000
Sabit Terim	6,113	1	6,113	4362,361	,000
A:Yıl	3,260	3	1,087	775,416	,000
Hata	,078	56	,001		
Toplam	9,452	60			
Düzeltilmiş Toplam	3,338	59			

a $R^2 = 0.976$

Çoğul varyans analizi sonuçlarına göre, tarihi ahşap yapıların kullanım yılları dinamik eğilme dirençleri üzerinde önemli bulunmuştur. Farklılığın hangi uygulamalarda önemli olduğunu belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları aşağıda çizelge 3.26'da verilmektedir.

Çizelge 3.26. Artvin'deki ağaç malzemenin kullanım süresinin dinamik eğilme dirençlerine ait % 95 güven aralığındaki Duncan testi sonuçları.

Kullanım Yılı	Ortalama(kN/cm ²)	Homojenlik Grubu
100	,164	a
110	,181	a-b
120	,208	b
Kontrol	,722	c

Bölgede yetişen ve çalışmada kullanılan ağaç türlerine ait dinamik eğilme direnci değerlerine göre en yüksek dinamik eğilme direnci değeri, kullanım ömrü 100 yıl olan numunelerde 0,164 kN/cm² gözlemlenmiştir. En düşük yoğunluk değeri de kullanım ömrü 120 yıl olan numunelerde 0,208 kN/cm² gözlemlenmiştir. Duncan testi sonuçlarına göre 100 yıl ve 110 yıl bir grup, 110 yıl ve 120 yıl bir grup, kullanım ömrü olan ahşap yapılardan alınan ağaç malzeme örnekleri arasında dinamik eğilme direnci bakımından bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubu ahşap yapılardan alınan örnekler arasında istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde bir fark bulunmuştur.

BÖLÜM 4

SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1. FİZİKSEL ÖZELLİKLERE İLİŞKİN SONUÇLAR

4.1.1. Tam Kuru Yoğunluklar

Tarihi ahşap yapılardan alınan örneklerle göre; Ordu bölgesinden alınan numunelere ilişkin tam kuru yoğunluktaki en yüksek değer ($0,458\text{g/cm}^3$), en düşük tam kuru yoğunluk ise ($0,336\text{ g/cm}^3$) bulunmuştur. Artvin bölgesinden alınan numunelere ilişkin tam kuru yoğunluktaki en yüksek değer ($0,455\text{ g/cm}^3$), en düşük tam kuru yoğunluk ise ($0,351\text{g/cm}^3$) bulunmuştur.

Ordu bölgesine göre 100 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 10, 110 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 9, 120 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 10 değerlerinde azalmalar gözlemlenmiştir.

Artvin bölgesine göre 100 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 5, 110 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 8, 120 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 10 değerlerinde azalmalar gözlemlenmiştir.

4.2. MEKANİK ÖZELLİKLERE İLİŞKİN SONUÇLAR

4.2.1 Eğilme Direncine İlişkin Sonuçlar

Tarihi ahşap yapılardan alınan örneklerle göre; Ordu bölgesinden alınan numunelere ilişkin eğilme dirençlerindeki en yüksek değer ($72,85\text{ N/mm}^2$), en düşük eğilme direnci ise ($60,67\text{ N/mm}^2$) bulunmuştur. Artvin bölgesinden alınan numunelere

ilişkin tam kuru yoğunluktaki en yüksek değer (62,98 N/mm²), en düşük tam kuru yoğunluk ise (42,41 N/mm²) bulunmuştur.

Ordu bölgesine göre 100 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 18, 110 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 25, 120 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 28 değerlerinde azalmalar gözlemlenmiştir.

Artvin bölgesine göre 100 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 03, 110 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 7, 120 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 10, değerlerinde azalmalar gözlemlenmiştir.

4.2.2. Eğilmede Elastikiyet Modülü'ne İlişkin Sonuçlar

Tarihi ahşap yapılardan alınan örneklerle göre; Ordu bölgesinden alınan numunelere ilişkin eğilme dirençlerindeki en yüksek değer (5749,60 N/mm²), en düşük eğilme direnci ise (4728,28 N/mm²) bulunmuştur. Artvin bölgesinden alınan numunelere ilişkin tam kuru yoğunluktaki en yüksek değer (5478,38 N/mm²), en düşük tam kuru yoğunluk ise (3974,16 N/mm²) bulunmuştur.

Ordu bölgesine göre 100 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 45, 110 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 41, 120 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 46 değerlerinde azalmalar gözlemlenmiştir.

Artvin bölgesine göre 100 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 51, 110 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 51, 120 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedede % 53 değerlerinde azalmalar gözlemlenmiştir.

4.2.3. Liflere Paralel Basınç Direnci'ne İlişkin Sonuçlar

Tarihi ahşap yapılardan alınan örneklerle göre; Ordu bölgesinden alınan numunelere ilişkin eğilme dirençlerindeki en yüksek değer (52,67 N/mm²), en düşük eğilme direnci ise (50,95 N/mm²) bulunmuştur. Artvin bölgesinden alınan numunelere ilişkin tam kuru yoğunluktaki en yüksek değer (48,59 N/mm²), en düşük tam kuru yoğunluk ise (40,41 N/mm²) bulunmuştur.

Ordu bölgesine göre 100 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedeki % 26, 110 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedeki % 24, 120 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedeki % 25, değerlerinde azalmalar gözlemlenmiştir.

Artvin bölgesine göre 100 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedeki % 13, 110 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedeki % 19, 120 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedeki % 19, değerlerinde azalmalar gözlemlenmiştir.

4.2.4. Dinamik Eğilme Direnci'ne İlişkin Sonuçlar

Tarihi ahşap yapılardan alınan örneklerle göre; Ordu bölgesinden alınan numunelere ilişkin eğilme dirençlerindeki en yüksek değer (0,49 kN/cm²), en düşük eğilme direnci ise (0,26 kN/cm²) bulunmuştur. Artvin bölgesinden alınan numunelere ilişkin tam kuru yoğunluktaki en yüksek değer (0,42 kN/cm²), en düşük tam kuru yoğunluk ise (0,14 kN/cm²) bulunmuştur.

Ordu bölgesine göre 100 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedeki % 02, 110 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedeki % 2, 120 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedeki % 44, değerlerinde azalmalar gözlemlenmiştir.

Artvin bölgesine göre 100 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedeki % 7, 110 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedeki % 7, 120 yıl kullanım ömrü olan yapılardaki ağaç malzemedeki % 26 değerlerinde azalmalar gözlemlenmiştir.

4.3. ÖNERİLER

Artvin'in tarihi yapıları, yıllar önceki uygarlıkların yaşayışını çok iyi yansıtan sağlam bir mimarlık bilgisi ile kurulmuştur. O devirlerin ekonomik kaynakları, insanların kültürel yaşam koşulları ve sahip oldukları teknoloji, bugün birçok disiplinin ilgisini çekmeyi başarmış, tarihi ve sanatsal özelliği bir arada bulunduran Artvin'i biçimlendirmiştir.

Ülkemizdeki Taşınmaz Kültür Varlıklarının gelecek kuşaklara aktarılması ve sürekliliğinin sağlanması açısından restorasyon işlemi önem arz etmektedir.

Restorasyon, en geniş anlamıyla aslını bozmadan onarmaktır. Arkeolojik veya sanat değeri taşıyan bir eserin özgünlüğüne zarar vermeden gelecek kuşaklara aktarmak için yapılan zorunlu müdahalelerin tümüdür.

Eski eserler, tamamen yıkılması beklenmeden daha küçük çaptaki basit onarımlarla elden geçirilmeli, mümkünse restore edilecek duruma gelmesi beklenmemelidir. Çünkü restore edilen bir eser, çoğu zaman özgünlüğünü yitirmektedir. Şayet günümüzde işlevlerini yitirmişlerse, bunlara yeniden işlev kazandırılması yapının daha iyi korunması adına önemli bir adım olacaktır.

Bu sebeple Artvin ve Ordu'daki tarihi yapıların mukavemetine ilişkin yapılan çalışmada numunelerin temininde yaşanan sıkıntı ve yapılara verilen tahribattan dolayı bundan sonra yapılacak çalışmaların tahribatsız test teknikleri kullanılarak yapılması önerilir.

KAYNAKLAR

1. Bozkurt, Y.A ve Göker, Y., “Fiziksel ve mekanik ağaç teknolojisi”, *İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları*, İstanbul, 388: 345-348 (1987).
2. Hafızoğlu, H., Yalınkılıç, M.K., Yıldız, Ü.C., Baysal, E., Demirci, Z. ve Peker, H., “Türkiye bor kaynaklarının odun koruma (emprenye) endüstrisinde değerlendirilme imkanları”, *TÜBİTAK Projesi*, TOAG-875 No’lu Proje, 377 (1994).
3. Bozkurt, A.Y., “Ağaç teknolojisi”, *İstanbul Üniversitesi, Taş Matbaası*, 220 (1986).
4. Bozkurt, A.Y. ve Erdin, N., “Ağaç teknolojisi”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları*, İstanbul, 372 (1997).
5. Bozkurt, Y.A ve Göker, Y., “Orman ürünlerinden faydalanma”, *İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları*, İstanbul, 448 (1986).
6. Bozkurt, A.Y., Göker, Y. ve Erdin, N., “Emprenye tekniği”, *İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları*, İstanbul, 429 (1993).
7. Budakç1, M., “Pnömatik adezyon deney cihazı tasarımı, üretimi ve ahşap verniklerinde denenmesi”, Doktora Tezi, *G. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 126-130 (2003).
8. Beekman, W. B., “Elsevier’s wood dictionary 1, commercial and botanical nomenclature of world-timbers sources of supply”, *Elsevier Publishing Company*, New York, 68 (1964)
9. Christopher R. S., “Characterizing the durability of pf and pmd1 adhesive wood composites through fracture testing” *Department Of Wood Science And Forest Products*, Blackburg, 6-13 (2001).
10. Ross, J.R., Brashaw, B.K., Wang, X., White, R.H., and Pellerin, R.F., “ Wood and Timber Condition Assesment Manual” , *Forest Products Society*, Madison, WI., 39-42 (2004).
11. Berkel, A. “Ağaç malzeme teknolojisi”, *İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları*, İstanbul, (147): 220 (1970).
12. Çolakoğlu, G. ve Y.Örs, “Kavak kontrplaklarında formaldehit emisyonuna bazı üretim faktörlerinin etkileri”, Tr.J.of Agriculture and Forestry, *TÜBİTAK*, 20: 201-205 (1996).

13. İnternet: Afyon Kocatepe Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi “Ağaç Malzemenin Özellikleri” <http://www.aku.edu.tr/web/Default.aspx?ID=83JQM31NDAU58144AQ101> (2011).
14. Hafizoğlu, H. “Orman ürünleri kimyası, odun kimyası”, Ders Notları, **K.T.Ü., Orman Fakültesi**, Trabzon, 1: 85-87 (1982).
15. Kuduban, E. “Anadolu kestanesi (castanea sativa mill.) odun ve kabuğunun kimyasal bileşimi”, Yüksek Lisans Tezi, **K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Trabzon, 64 (1996).
16. İnternet: İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi “Sarıçamın Makroskobik ve Mikroskobik şekilleri” http://www.orman.istanbul.edu.tr/node/1000istanbul_univ.orman_fakültesi, (2011).
17. Ay, N, Şahin, H. “Maçka-Çatak bölgesi Anadolu kestanesi (castanea sativa mill) odununun bazı fiziksel özellikleri”, **Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi**, 63-72 (2002).
18. Arşin, R.,”Tohumlu bitkiler (Açık tohumlular) üçüncü baskı” **KTÜ, Orman Fakültesi, K.T.Ü. Basımevi**, Trabzon, 1: 12-15 (2001).
19. Blanchette, R. A., Nilsson, T., Daniel, G. and Abad, A. “Biological degradation of wood. In Archaeological Wood, Properties, Chemistry and Preservation”, **American Chemical Society**, Washington, 141-174 (1990).
20. Kurt, Ş..“Emprenye edilmiş lamine ağaç malzemelerin (Ivl) deniz ortamında bazı teknolojik özelliklerinin değişimi” ,Doktora Tezi, **Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Zonguldak, 18 (2006).
21. Rayner, A.D.M. and Boddy, L.” Fungal decomposition of wood its biology and ecology”, **John Wiley & Sons**, Chichester, 38-56 (1988).
22. Zabel, R.A. and Morrel. J.J. “Wood microbiology, decay and its preventio”, **Academic Press, Inc.**, San Diego, California, 147-152 (1992).
23. Kaya Ş. ve Sedat H., “Türk mimari eserleri” , **Yapı ve Kredi Bankası Yayını**, 17-19 (1996).
24. TS 2474 “Odunun statik eğilme dayanımının tayini”, **T.S.E.**, Ankara(1976).
25. TS 2595 “Odunun liflere paralel doğrultuda basınç dayanımı tayini”, **T.S.E.**, Ankara(1977).
26. TS 2477 “Odunun dinamik eğilme dayanımının tayini”, **T.S.E.**, Ankara 1-5 (1976).
27. TS 2472 “Odunda fiziksel ve mekanik deneyler için hacim yoğunluk değerinin tayini”, **T.S.E.**, Ankara (1976).

28. TS 2471 “Odunda fiziksel ve mekanik deneyler için rutubet miktarı tayini”, *T.S.E.*, Ankara (1976).
29. Berkel A. “Ağaç malzemenin korunması ve emprenye tekniği”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları*, İstanbul, 183: 64-68 (1972).
30. Örs Y ve Keskin H., “Ağaç malzeme bilgisi”, *Atlas Yayın Dağıtım Ltd. Şt.*, Ankara, 23-32 (2001).

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında ARTVİN'in Hopa ilçesinde doğan Sulhan PALAŞOĞLU, ilköğretim ve liseyi 1988-1998 Eğitim-Öğretim döneminde Hopa'da tamamlamıştır; 2004 yılında Z. K. Ü. Karabük Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Öğretmenliği Bölümü'nde Yüksek Öğrenimine başladı; 2008 yılında öğrenimini tamamlayarak Mobilya Ve Dekorasyon Öğretmeni olarak mezun oldu; 2008 yılında girdiği K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans programını sürdürmektedir.

ADRES BİLGİLERİ

Adres: Çimenli KÖYÜ
Hopa/ARTVİN

Tel:

Cep: 05302581132

E-posta: sulhanpalasoglu@hotmail.com.