



T.C.

**İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KENTSEL SİSTEMLER MÜHENDİSLİĞİ**

**TARİHİ YAPILARDA SARIÇAM MALZEMESİNİN ZAMANA
VE İKLİME BAĞLI OLARAK MEKANİK VE FİZİKSEL
ÖZELLİKLERİNİN DEĞİŞİMİ**

ESRA VARDAR

166201104

Danışman: Dr.Öğr.Üyesi İsmail Cengiz YILMAZ

İSTANBUL,2019

YEMİN METNİ

Yüksek lisans bitirme projesi olarak sunduğum “TARİHİ YAPILARDA SARIÇAM MALZEMESİNİN ZAMANA VE İKLİME BAĞLI OLARAK MEKANİK VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN DEĞİŞİMİ” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmanın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

08.08.2019
Esra VARDAR

ONAY

Raporumun kağıt ve elektronik kopyalarının İstanbul Arel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kentsel Sistemler Mühendisliği arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Raporum sadece İstanbul Arel Üniversitesi yerleşkelerinde erişime açılabilir.
- Raporumun bir yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

08.08.2019

Esra VARDAR

KABUL VE ONAY

Esra VARDAR tarafından hazırlanan “TARİHİ YAPILARDA SARIÇAM MALZEMESİNİN ZAMANA VE İKLİME BAĞLI OLARAK MEKANİK VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN DEĞİŞİMİ” başlıklı bu çalışma, Savunma Sınavı tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Tezin/Raporun Turu olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Dr.Öğr.Üyesi İsmail Cengiz YILMAZ
(Danışman)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyesine ait olduğunu onaylım.

İ m z a

Prof. Dr. Hızır ÖNSOY
Bölüm Başkanı

ÖZET

TARİHİ YAPILARDA SARIÇAM MALZEMESİNİN ZAMANA VE İKLİME BAĞLI OLARAK MEKANİK VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN DEĞİŞİMİ

Esra VARDAR

Yüksek Lisans Tezi, Kentsel Sistemler Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi İsmail Cengiz YILMAZ

Ağustos, 2019

Tarihi yapılar, tarihi yansıtan özgün biçimi, kullanılan malzemesi ve taşıyıcı sistemi ile ayakta durabilmektedir. İstanbul tarihi yapılar açısından önem taşıyan bir kenttir. Artan çevre sorunları ile birlikte tarihi yapıların korunması daha da önem kazanmıştır. Bir yapıyı en kötü etkileyen etmen sıcaklık, nem ve rüzgar gibi iklimsel koşullardır.

Tarihi bir yapı olan Florya Deniz Köşkü'nde; Malzeme üzerindeki sıcaklık, nem ve rüzgar hızı gibi iklimsel faktörlerinin ölçümü, daha sonra belli periyotlarda yapıya yerleştirilen numunelere uygulanan yük altında eğilme, çekme ve sıcaklık değişim testlerinin sonucu olarak numunelerin ısı iletkenlik farklarının bulunması amaçlanmaktadır. Üzerinde çalışma yapılan bu tarihi binanın yapı malzemesi olan sarıçamın dayanımının, sıcaklık, nem, rüzgar hızı, yağmur, güneş, korozyon gibi faktörlerin etkilerinin bulunması amaçlanmıştır. Malzemenin dayanımına ve yapılan deneylere göre yapının hizmet ömrü ve sürdürülebilirliğine yönelik önerilerde bulunmak amaçlanmıştır.

Önemli olan tarihi yapıları koruyabilmek ve günümüze kadar nasıl korunarak geldiyse günümüzden geleceğe de aynı şekilde varlıklarını korumalarını sağlamaktır.

Anahtar kelimeler: tarihi yapı, çekme deneyi, eğilme deneyi, ısı iletkenlik, ısı iletim kat sayısı, sürdürülebilirlik.

ABSTRACT
CHANGING of MECHANIC and PHYSICAL PROPERTIES of YELLOW
PINE METARIAL DEPENDING ON TIME AND CLIMATE IN
HISTORICAL STRUCTURES

Esra VARDAR

Master Thesis, Department of Urban Systems Engineering

Supervisor : Dr. Öğr. Üyesi İsmail Cengiz YILMAZ

August, 2019

Historical buildings can stand with their original form reflecting the history, used material and the load-bearing system. Istanbul is an important city in terms of historical buildings. With the increasing environmental problems, preservation of historical buildings became more important. The worst factor affecting a building is climatic conditions such as temperature, humidity and wind. In the historical building of the Florya Sea Mansion; Measurement of climatic factors on the material such as temperature, humidity and wind speed. Then, it is aimed to find the thermal conductivity differences of the samples as a result of bending, tensile and temperature change tests applied to the samples that placed in the structure in certain periods. The aim of the study is to determine effect such as temperature, humidity, wind speed, rain, sun and corrosion to scotch pine strength. It is aimed to make recommendations for the service life and sustainability of the structure according to the strength of the material and the experiments performed.

The important thing is to protect the historical buildings and to ensure that these are protected their assets in the same way from today to the future.

Key words: historical structure, tensile test, bending test, thermal conductivity, heat conduction coefficient, sustainability

ÖNSÖZ

Ülkemizin enerji tüketimi konusunda dünyada bir numara olduğunu düşünürsek, gelişen teknolojiler, sanayileşme ve nüfusun hızla artışı enerji tüketimini hızla artırmış, bunun doğal bir sonucu olarak kaliteyi düşürmeden enerji verimliliğine yönelim fikri son zamanlarda hız kazanmıştır. Bu çalışmada tarihi yapılarda çam malzemesinin zamana bağlı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin değişimini deneysel olarak araştırmayı amaçladım.

Bu çalışmada, Yoğun çalışma temposu arasında zamanını ayırarak bana yardımcı olan ve yol gösteren tez danışmanım Dr.Öğr.Üyesi İsmail Cengiz YILMAZ' a ilgi ve desteğinden ötürü teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen Dr.Öğr.Üyesi Mehmet PALANCI ve Dr.Öğr.Üyesi Deniz YILMAZ'a ve son olarak İTÜ Makine Mühendisliği Hocalarından olan Sayın Dr.Öğr.Üyesi Yalçın URALCAN'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca çalışmam boyunca bana destek olan aileme ve tüm arkadaşlarıma yardımları için sonsuz teşekkür ederim.

Ağustos, 2019

Esra VARDAR

İçindekiler	
ÖZET.....	IV
ABSTRACT	V
ÖNSÖZ	VI
KISALTMALAR VE GÖSTERİMLER LİSTESİ	IX
TABLOLAR LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ	XI
1. BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
1.1 Problemin Tespiti	1
1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı.....	1
1.3 Araştırma Metodu.....	2
1.4 Literatür Araştırması	2
2. BÖLÜM	5
AHSAP YAPI MALZEMESİ VE YAPI SİSTEMLERİ	5
2.1 Ahşap Yapı ve Ahşap Yapı Sistemleri.....	5
2.1.1 Temeller	6
2.1.2 Duvarlar.....	6
2.3 Ahşabın Yapısal Özellikleri.....	6
2.4 Ahşapta Doğal Malzeme Bozukluğu.....	6
2.5 Ahşapta ve Ahşap Yapıda Bozulmaya Neden Olan Etmenler.....	7
2.6 Ahşabın Fiziksel, Kimyasal ve Mekanik Özellikleri.....	8
2.7 Ahşabın Fiziksel Tahribata ve İklimsel Yıpranmaya Karşı Korunması.....	9
2.7.1 Ahşabın Kimyasal ve Fiziksel Tahribata Karşı Korunması	10
2.7.2 Ahşabın Emprenye Edilmesi.....	11
2.8 Çam Malzemesi Genel Özellikleri.....	11
2.9 Çam Malzemesinin Mekanik ve Fiziksel Özellikleri	11
3. BÖLÜM	12
AHSAP YAPILAR İLE İLGİLİ YÖNETMELİK KURALLAR	12
3.1. Korunma Kanunları	12
3.2 Ahşap Yapı Tasarımı ile İlgili Yönetmelikler.....	12
4. BÖLÜM	13
ÖRNEK YAPI: ATATÜRK FLORYA DENİZ KÖŞKÜ.....	13
4.1 Yapının Tarihi ve Coğrafi Konumu.....	13

4.2 Yapının Genel Özellikleri	14
4.3 Yapının İncelenmesi ve Üzerinde Korunma Yöntemleri.....	17
5. BÖLÜM	18
YAPILAN DENEYLER, ÖLÇÜMLER VE YAPIM METODLARI	18
5.1 Yapı Üzerinde Meteorolojik Etkilerin Analizi	18
5.1.1 Sıcaklık.....	18
5.1.2 Nem.....	19
5.1.3 Rüzgar Hızı.....	20
5.2 Yapı Üzerinde Yapılan Ölçümler	21
5.3 Yapılan Deneyler ve Yapım Yöntemleri.....	25
5.3.1 Çekme Deneyi	25
5.3.2 Eğilme Deneyi.....	34
5.3.3 Mukayese Yöntemine Göre Isı İletim Tayini	42
6. BÖLÜM	48
BULGULAR VE TARTIŞMA	48
7. BÖLÜM	51
SONUÇ VE ÖNERİLER	51
KAYNAKLAR	52
ÖZGEMİŞ	55

KISALTMALAR VE GÖSTERİMLER LİSTESİ

E	: Elastisite Modülü
E_{//}	: Liflere Paralel Doğrultuda Oluşan Elastisite Modülü
E_⊥	: Liflere Dik Doğrultuda Oluşan Elastisite Modülü
σ_{em}	: Eğilme
σ_{çem//}	: Liflere Paralel Yönde Çekme
σ_{bem//}	: Liflere Paralel Yönde Basınç
σ_{bem[⊥]}	: Liflere Dik Yönde Basınç
τ_{em}	: Makaslama
kN	: Kilonewton
W	: Watt
K	: Kelvin
°C	: Derece
Cm	: Santimetre
Mm	: Milimetre
F	: Kuvvet

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Ahşabın Elastisite ve Kayma Modülleri (TS 647)

Tablo 2.2. Ahşabın Emniyet Gerilmeleri (TS 647)

Tablo 5.1 2016-2017-2018 yıllarına ait yıllık sıcaklık ortalamaları

Tablo 5.2 2016-2017-2018 yıllarına ait yıllık nem ortalamaları

Tablo 5.3 2016-2017-2018 yıllarına ait yıllık rüzgar ortalamaları

Tablo 5.4 Yerinde Yapılan Sıcaklık Oranlarının Aylara Dağılımı

Tablo 5.5 Yerinde Yapılan Sıcaklık Oranlarının Yıllara Dağılımı

Tablo 5.6 Yerinde Yapılan Nem Oranlarının Aylara Dağılımı

Tablo 5.7 Yerinde Yapılan Nem Oranlarının Yıllara Dağılımı

Tablo 5.8 (2016-2018) Arası Tüm Çekme Deney Sonuçları

Tablo 5.9 Orijinal Numuneye ait Çekme Deney Sonuçları

Tablo 5.10 (2016-2018) Arası Tüm Eğilme Deney Sonuçları

Tablo 5.11 Orijinal Numuneye ait Eğilme Deney Sonuçları

Tablo 5.12 2017-2018 Yılına Ait Numunelerin Isı İletkenlik Katsayısı Değerleri

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1 Atatürk Florya Deniz Köşkü Üstten Görünüşü

Şekil 4.2 Atatürk Florya Deniz Köşkü İskele Tarafından Görünüşü.

Şekil 4.3 Atatürk Florya Deniz Köşkü Betonarme Ayakları

Şekil 4.4 Atatürk Florya Deniz Köşkü İç Görüntüsü

Şekil 4.5 Atatürk Florya Deniz Giriş

Şekil 5.1 Yapı Üzerinde Ölçüm Yapılan Cepheler

Şekil 5.2 Çekme Deneyi Diyagramı

Şekil 5.3 Çekme Deney Cihazı

Şekil 5.4 Çekme Deney Numunesi Önden Görünüş

Şekil 5.5 Çekme Deney Numunesi Yandan Görünüş

Şekil 5.6 (2016-2017) Yılı Ekim-Kasım-Aralık Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.7 (2017-2018) Yılı Ekim-Kasım-Aralık Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.8 (2016-2017) Yılı Nisan-Mayıs-Haziran Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.9 (2017-2018) Yılı Nisan-Mayıs-Haziran Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.10 (2016-2017) Yılı Ocak-Şubat-Mart Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.11 (2017-2018) Yılı Ocak-Şubat-Mart Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.12 (2016-2017) Yılı Temmuz-Ağustos-Eylül Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.13 (2017-2018) Yılı Temmuz-Ağustos-Eylül Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.14 Eğilme Deney Numunesi Yatay

Şekil 5.15 Eğilme Deney Numunesi Dikey

Şekil 5.16 Eğilme Deney Cihazı

Şekil 5.17 (2016-2017) Yılı Nisan-Mayıs-Haziran Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.18 (2017-2018) Yılı Nisan-Mayıs-Haziran Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.19 (2016-2017) Yılı Temmuz-Ağustos-Eylül Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.20 (2017-2018) Yılı Temmuz-Ağustos-Eylül Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.21 (2016-2017) Yılı Ekim-Kasım-Aralık Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.22 (2017-2018) Yılı Ekim-Kasım-Aralık Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.23 (2016-2017) Yılı Ocak-Şubat-Mart Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.24 (2017-2018) Yılı Ocak-Şubat-Mart Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Şekil 5.25 Isı İletim Deney Cihazı

Şekil 5.26 Silindirik Deney Cihazı

Şekil 5.27 Ölçüm Aleti

Şekil 5.28 Referans Numune

Şekil 5.29 Gerçek Numune

Şekil 5.30 Alınan Silindir Numune

Şekil 5.31 Numunenin Yandan Görünümü

Şekil 5.32 Deney Cihazı Çalışma Prensipleri

1. BÖLÜM

GİRİŞ

1.1 Problemin Tespiti

Tarihi yapılar geçmişten günümüze tüm dönemlerin, sosyal, kültürel ve ekonomik yapısını aynı zamanda insanların yaşam biçimi ve felsefelerini geçmişten günümüze kalıcı olarak taşımaktadırlar. Yapıları yeniden değerlendirme ve koruma çabaları günümüzde giderek önem kazanmakta ve yaygınlaşmaktadır. Birçok tarihi yapı ve farklı yapı malzemesi ile yapılmış yapı örnekleri vardır. Deniz etkisi altında fiziksel ve kimyasal tahribata uğrayan yapı ana problem olarak araştırma altına alınmıştır. Araştırma altına alınan tarihi yapıyı tarihsel ilerleyişi, yapının türü, fiziksel ve kimyasal etkileşimler etrafında yapının koruma ve sürdürülebilirliği için neler yapılabileceği araştırılıp değerlendirilmiştir.

1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Tarihi yapıların yeniden değerlendirilmesinin ve korunmasının kapsamında ilk olarak tarihi yapıların tanımı yapılarak tarihi yapıların önemi irdelenmiştir, sonrasında ahşap yapılara değinilerek ahşap yapılar üzerinde araştırma yapılan yapının malzeme türü örnek alınarak detaylardan bahsedilmiştir.

Fiziksel olarak ahşabın yapısı ve kimyasal olarak da ahşabı oluşturan birleşenlerinde özellikleri tanımlanarak ahşabın hangi koşullarda nasıl davranacağı araştırılmıştır. Dolayısı ile ahşap yapı malzemesini etkileyebilecek faktörler analiz edilmiş olup, belirli zaman aralıklarında ne özellikler gösterdiği irdelenmiştir. Ahşabın dış etkilere ve kendi iç yapısındaki etkilere bağlı olarak yapılan testler ve analizler sonucunda yapı üzerindeki kullanım ömrü ve yapının korunumu üzerine tahminlerde bulunulmuştur.

Tarihi yapıları koruma ilkeleri çerçevesinde yapı örneği üzerinde yapılacak müdahalelerin sınırlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.3 Araştırma Metodu

İlk olarak ahşap yapıların tanımı yapılarak örnekleri üzerine durulmuş dünya ve Türkiye çevresinde kim hangi araştırmaları yapmış onlar tespit edilmiş ve yorumlar çıkarılmıştır. Sonrasında uygulama yapılan tarihi yapı üzerine durulmuş ve araştırmalar yapılmıştır. Yapılan deneyler yapılma şekillerinden başlayarak amaçları doğrultusunda alınan numuneler üzerinde nasıl yapıldığı anlatılmış varılan sonuçlar tablolar ve grafikler şeklinde açıklanmıştır.

Fiziksel olarak yapıya etki edebilecek nem, sıcaklık, korozyon, rüzgar hızı gibi fizikler etkiler göz önünde bulundurularak incelemeler yapılmış olup, sonuçlar tablolar halinde açıklanmıştır.

Tarihi yapının önemi üzerine durulmuş, tarihi yapıların korunma kanunlarına göre yapılması gerekenler ve son olarak üzerinde çalışma yapılan tarihi binanın sürdürülebilirliği üzerinde durulmuştur.

1.4 Literatür Araştırması

Geleneksel ahşap yapılar üzerinde yapılan çalışmalara yönelik kaynaklar incelendiğinde, yapıların genel olarak mimari yönden ele alındığını ve mimari olarak araştırmaların yapıldığının, mühendislik olarak ve sürdürülebilirlik olarak inceleyen çok az sayıda kaynak olduğu görülmektedir. Bu tez kapsamında mühendislik ve sürdürülebilirlik araştırmalarının bir arada derlenmesi amaçlanarak iki yönlü literatür araştırması yapılmıştır. Tez araştırması sırasında araştırılan ve kullanılan kaynaklar ve kısa özetleri aşağıda sunulmuştur.

Uzun (2018)'de yaptığı çalışmada; mühendislik açısından tarihi yapıların yapı sistemlerini çok yönlü olarak ele almış, sürdürülebilirlik üzerinde durmuş ve örnekleri ile birlikte açıklamıştır.

Koşan (1981) 'de yaptığı çalışmada; Atatürk Florya Deniz Köşkü'nün özelliklerine ve önemine değinmiş olup yapı hakkında açıklamalar yapmıştır.

Odabaşı (1997) "Ahşap ve Çelik Yapı Elemanları" kitabında ahşap yapı ve yapı malzemesi hakkında bilgi verildikten sonra, ahşap yapı birleşim araçları tahkiki, ahşap yapı elemanlarının TS 647'ye göre eğilmeye, basınca ve çekmeye karşı kesit tahkiki yapılmıştır.

Bostancıoğlu ve Birer (2004) 'de yaptıkları çalışmada; ahşap malzemenin üzerinde durulmuş öneminden ve Türkiye' de kullanılmamasından bahsedilmiş olup geleceği ve sürdürülebilirlik yönünden açıklamalar yapılmıştır.

Perker ve Akıncıtürk (2006) 'de yaptıkları çalışmada; ahşap yapı elemanlarından bir örneğinden ve bozulmalara nelerin yol atığından bahsetmiş olup, alınan önlemleri açıklamıştır.

Mohebbı ve Saei (2015) 'de yaptıkları çalışmada; yapının coğrafı konumun ve bulunduğu yerdeki klimatolojik etkilerin yapı türünde kullanılan ahşap malzemenin doğal iklimine etkisini grafiksel olarak araştırmalarıyla açıklamıştır.

Eruzun (2006) 'de yaptığı çalışmada; Doğu Karadeniz de bulunan geleneksel ahşap yapıları örneklendirerek orda bulunan yapıların taşıyıcı sistemleri hakkında bilgi verilmiştir.

Yaman (2007) 'de yaptığı çalışmada; geleneksel ahşap yapı sistemlerini ele alınarak, ahşabın fiziksel ve mekanik özellikleri açıklanarak, ahşap yapı elemanlarının uzun süreli dayanımı araştırılmıştır.

Kafesioğlu (1954) 'de yaptığı çalışmada; Kuzey- Batı Anadolu bölgesinde bulunan ahşap yapıları ve yapı sistemlerini kısım ele almış ve açıklayarak örneklendirmiştir.

Altun ve Bke (2012) 'de yaptıkları çalışmada; mukayese yönetiminin amacı ve yapılışı anlatılmış olup, kullanılan herhangi bir malzeme üzerinde ısı iletim katsayısının bulunması açıklanmıştır.

Tutuş, Kurt, Alma ve Meriç (2010) 'de yaptıkları çalışmada; malzemesinin fiziksel özelliklerinden başlayarak, kimyasal analizleri tüm ayrıntıları ile anlatılmış olup, tüm varılan sonuçlar grafikler ve şekiller aracılığıyla anlatılmıştır.

şimşek ve şimşek (2012) 'de yaptıkları çalışmada; ısı aktarım katsayısının bulunması ve önemi açıklanmıştır.

Arabacıoğlu ve Aydemir (2007) 'de yaptıkları çalışmada; tarihi kent, tarihi evre dokusu ve tarihi evre bilinci açıklanmış olup, tarihi yapıların yeniden yaşayan mekanlar haline gelmesinin önemi açıklanmıştır.

Pehevan (2001) 'de yaptığı çalışmada; yapı üzerinde ısı yalıtımının neden yapılması gerektiği ilgili standart çevresinde araştırılmış olup yapılması gerekenler TS' ye uygun olarak açıklanmıştır.

Kasal ,Efe ve Dizel (2010) 'de yaptıkları çalışmada; içinde sarıçamında olduğu farklı ağaç türleri üzerinde yapılan çalışmalar ve deneyler sonucu eğilme dirençleri ve elastisite modülleri bulunmuş olup karşılaştırmalar yapılmıştır.

Efe ve Çağatay (2011) 'de yaptıkları çalışmada; yapılan çekme basınç kesme eğilme dirençleri deneyleri rutubet ve oranları ve yoğunlukları deneylerle ve araştırmalarla tespit edilmiş ve bu konularla ilgili açıklamalar yapılmıştır.

Uluata (2016) 'de yaptığı çalışmada; Doğal bir malzeme olan ağaç malzeme iklim toprak vb. faktörlerin mekanik özelliklerine etkisi deneyler ile araştırılmış olup açıklanmıştır.

Akgül ve Apay (2016) 'de yaptıkları çalışmada; sarıçam ahşaba emprenye edilen farklı oranlardaki krom nano parçacıkların ahşabın basınç ve çekme dayanımına etkisi incelenmiş olup sonuçları değerlendirilip açıklanmıştır.

Kahraman ve Altınok (2016) 'de yaptıkları çalışmada; Kavisli Lamine Ahşap Elemanların Diagonal Çekme Dirençlerinin sonuçları açıklanmıştır.

Perker ve Akıncıtürk (2011) 'de yaptıkları çalışmada; geleneksel konutların kullananlarda meydana gelen yaşamsal değişimlerin neden olduğu fiziksel değişimin incelemesi ve bu değişkenliğe dayalı bozulmaların ortaya konması ve yapılacak restorasyonlara nasıl ön koşul olacağı araştırılmıştır.

Perker (2012) 'de yaptığı çalışmada; geleneksel konutların cephe özellikleri araştırılmış olup restorasyona dayalı çözümler açıklanmıştır.

Defraeye ve Carmeliet (2010)'da yaptıkları çalışmada; çevre modelleme ve yazılım çerçevesinde yerel rüzgar koşulları ve yapı yüzeylerinde konvektif ısı transferi üzerinde çalışmalar yapmış ve istatistikleri formülize etmiştir.

Budaiwi ve Abdou (2013) 'de yaptıkları çalışmada; nemli iklimsel koşullar incelenerek binaların nem nedeniyle k değeri değişimleri ve bina simülasyonları incelenmiştir.

Kozłowski (2007)' de yaptığı çalışmada; ahşap üzerinde iklim kaynaklı zararları incelemiş ve sayısal modellemesini yapmıştır.

Orehounig ve Mahdavi (2011)' de yaptıkları çalışmada, genekneksel binalarda enerji performansı üzerine çalışmalar yapmıştır. Enerjinin kullanımı üzerinde incelemeler yapmıştır.

Abuku, Janssen, Roels (2009)' da yaptıkları çalışmada ; nemli iklimde rüzgarın ve yağmurun tarihi yapılar üzerinde etkisi ve analizi üzerine çalışmalar yapmıştır.

Laurenço, Luso, Almeida (2006)' da yaptıkları çalışmada; Tarihi kentlerden olan Portekizde binalarda oluşan kusurlar ve nem sorunları üzerine araştımlar yapmıştır.

Arce ve Guinea (2004)' de yaptıkları çalışmada; tarihi yapılarda yıpranma izlerini araştırmış ve yapı malzemelerinin yopranmazlığı üzerine durmuştur.

şahiner (2006)2da yaptığı çalışmada; tarihi eserlerin ve tarihi binaların biyolojik bozunmaları üzerine mikroorganizmaların rolünü açıklamıştır ve bu etkilere karşı yapının sürdürülebilirliği üzerine çıkarımlarda bulunmuştur.

Budaiwi ve Abdou (2013)' de yaptıkları çalışmada ; ısıl iletkenlik değişiminin binalar üzerinde sıcak ve nemli koşullarda enerji performansına etkisi üzerine araştımlar yapmıştır.

2. BÖLÜM

AHSAP YAPI MALZEMESİ VE YAPI SİSTEMLERİ

2.1 Ahşap Yapı ve Ahşap Yapı Sistemleri

Ahşap, kaynağı yenilenebilen tek yapı malzemesidir ve doğal bir teknoloji ürünüdür. Kullanım açısından işlenebilmesi için gerekli enerji bakımından da en ekonomik malzemelerden biridir. Yapı sanayisinde ahşap işenebilmesi ,üretilebilir olması, kolay işlenebilir olması ve işlenirken enerjinin az kullanılması, ısıl yalıtım zelliliğinin iyi olması gibi özellikleriyle ahşap günümüzde kullanım açısından ön plandadır. Ahşap yapı maddesi rahat bir yaşam kalitesi sunar. Ahşap yapı malzemesi İşkandinavya, Moldova, Orta Avrupa, ek Cumhuriyeti ve Slovakya gibi Doğu Avrupa lkelerinde ilgi görmesinin en önemli sebebi rahat bir yaşam kalitesi sunmasıdır. Ahşap malzemesi kullanımı diğer malzemelere göre ne kadar az olsada yapıda kullanılması önerilen ekonomik bir malzemedir.

2.1.1 Temeller

Geleneksel olarak ahşap yapılar incelendiğinde, yapılar zemin seviyesinin üstünden inşa edilmiştir. Fakat günümüz yapılarında güçlendirme yapılarak bodrum katlarda inşa edilmeye başlanmıştır.

2.1.2 Duvarlar

Ahşap Yığma Duvarlar ; ahşap yığma, yatay konumda üst üste bindirilerek dizilen taşıyıcı ahşap elemanlarla kurulan yapı sistemleridir. Yığma yapılara göre, üst üste getirilerek oluşturulmuş duvarlar taşıyıcı sistemi oluşturmaktadır. Taşıyıcılar yatay olduğundan dikey elemanlar yalnızca kapı ve pencere kenarlarına zorunlu olarak yerleştirilmektedir.

Ahşap Çerçeve Duvarlar; oluşturulan ahşap karkaslarda çerçevelerin boş olması durumunda, yapı çerçevesinin doldurularak veya doldurulmadan farklı yöntemlerle kapatılması ile oluşan yapı elemanlarıdır.

2.3 Ahşabın Yapısal Özellikleri

Bir yapı malzemesini diğer malzemelerden ayırt eden başlıca özellikler; kimyasal, fiziksel ve mekanik özelliklerdir. Günümüzde artık bunlara ek olarak kullanılacak malzemeye göre ekolojik özelliklerde önemlidir. Dünya üzerinde de Türkiye üzerinde de ahşap yapı kullanımı diğer yapılara göre oldukça azdır. Ahşap Malzemenin her yapı malzemesi gibi kullanım açısından artıları ve eksileri vardır. Ahşap malzemenin kullanım avantajları; Çevre dostu bir malzeme olup, maliyeti diğer yapı malzemelerine göre daha düşüktür. Isı iletkenliği oldukça yüksektir ayrıca ahşap yapılarda dekorasyona gerek yoktur çünkü bu yapı malzemesi kendi doğal estetiği olan bir malzemedir. İnşaat süresi ve yapım süresi daha kısadır, hizmet ömrü ise oldukça uzundur. Aynı zamanda artı özellikleri olduğu kadar eksi özellikleri de mevcuttur. Ahşap malzemenin kullarımdaki dezavantajları ise; yangın tehlikesi yüksek bir malzemedir. Dış koşullara dayanıksızlığı fazla olup, ses yalıtımı ise çok düşüktür. Ayrıca elektrik tellerinin geçtiği yerlere daha fazla önlem almayı gerektirir.

2.4 Ahşapta Doğal Malzeme Bozukluğu

Ahşap homojen olmayan ve anizotrop yapıya sahip bir malzemedir. Bununla beraber ağaçların doğal üretiminden kaynaklı ağaç yapısı tasarımı istenmeyen çeşitli durumların oluşmasına neden olur. Bu durumlar, budak oluşması, liflerin eğikliği ve kıvrıklığı, en kesit düzensizliği ve çataklardır. Budaklar, ağaç gövdesinden ayrı dalların gelişmesi ile ağaç gövdesinde farklı doğrultuda en kesitler oluşturur. Ağaç gövdesinde oluşan farklı en kesitler, ana gövdede bulunan lif doğrultusunun değişmesine sebep olur. Lif eğikliği ise ağaç gövdesindeki liflerin birbirine veya ağaç gövdesine paralel olarak hareket etmemesinden kaynaklanır.

En kesit düzensizliği ise ağaç gövdesinin farklı kesitlerde farklı ölçülerde olmasına sebep olan oluklu gövde şekli ve eksantrik büyüme kusurlarıdır. Yıl halkalarının girintili çıkıntılı oluşu oluklu gövdeyi, gövde ana merkezinin farklı doğrultu ve kenarlara kayması ise eksantrik büyümelere sebep olur. Çatlaklar çoğunlukla çevresel çatlaklar olup, yıllık halkalarda meydana içten dışa veya dıştan içe doğru meydana gelir. Lif kıvrıklığı, liflerin ağaç eksenine göre helezonik bir doğrultu izlemesi ve liflerin birbirine geçerek uzaması durumudur. (Uzun,2016)

2.5 Ahşapta ve Ahşap Yapıda Bozulmaya Neden Olan Etmenler

Ahşapta ve ahşap yapıda bozulmaya neden olacak etmenleri fiziksel, kimyasal ve biyolojik etmenler olarak sıralamak gerekirse;

Fiziksel etmenler; ahşap elemanlar ve ahşap yapıların birleşim noktalarında, meydana gelen çatlak, yüzey ve kesit aşınmaları, genişleme, büzülme, büyüme, şişme gibi açılmalar fiziksel bozulmalar olarak nitelendirilir. Yağış, rutubet ve sıcaklık gibi iklimsel olaylara maruz kalan ahşap yapı zamanla bozulmalara uğramaya başlar.

Kimyasal Etmenler ise; tuzlar, karbonat, kloratlar, nitrik asitler ve sülfid kökenli birleşimler farklı ortamlarda yağış gibi fiziksel etmenlerle ahşaba taşınması ile ahşapta tepkime oluştururlar. Bu tepkimelere ahşaba zarar verem kimyasal etmenlerdir.

Biyolojik Etmenler ise; doğal ortamda yaşayan hayvan, kuş, bitki, böcek, bakteri gibi canlıların ahşap yapı elemanları üzerinde farklı yollarla sebep oldukları bozulmalardır.

2.6 Ahşabın Fiziksel, Kimyasal ve Mekanik Özellikleri

Ahşabın fiziksel özellikleri; nem, birim hacim ağırlık, sıcaklık genleşmesi, ısı iletkenliği, elektrik iletkenliği ve dayanıklılıktır. Nem, ağaç hücreleri arasında bol miktarda su bulunur. Yapısal su, kurutma işlemleri ile değişmeyen ahşabın kimyasal yapısında bulunan sudur. Emme suyu, (Absorbasyon 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 ise hücre aralarında ve hücre içlerinde bulunan sudur. Ahşaplardaki ıslaklık hissi bu suyun fazlalığından dolayı kaynaklanır.

Ahşabın fiziksel özelliklerinde nem önemli bir faktördür. Ahşap kururken hacim kaybına uğrar ve büzülür bu durumda sertlik ve dayanımı artar fakat enerji tutma kapasitesi azalır. Ahşabın özellikleri %12-15 nem durumunda belirlenir.

Birim hacim ağırlığı nem ile bağlıdır. %15 neme karşılık gelen birim hacim ağırlığı ağaç türüne göre 0,1 t/m³ ile 1,5 t/m³ arasında değişir. Birim hacim ağırlığı düşük olan ahşabın mekanik dayanımları da düşüktür.

Sıcaklık genleşmesi, ahşabın sıcaklık ile hacmi genişler, soğumayla ise hacmi azalır. Isı iletkenliği, ahşap yapısı gereği ve yapısında selüloz olması nedeniyle ısı bakımından kötü bir iletkenidir.

Dayanıklılık, yapılarındaki doğal antiseptik maddeler nedeniyle kestane, meşe, çam, gürgen dayanıklıdır fakat dişbudak, kayın, çınar, söğüt ve ıhlamur dayanıksızdır. Sertlik, ahşapta yoğunluk arttıkça sertlik artar liflere dik doğrultuşa sertlik fazladır.

Ahşabın kimyasal özelliklerinde; hücre duvarının kimyasal bileşiminde %40-50 selüloz, %20-35 hemiselüloz, %20 lignin ve %0-5 arası yabancı maddeler bulunur. Selüloz, ahşapta çekme ve eğilme direncine mukavemet madde budur, ahşabın ana katkı maddesidir. Hemiselüloz, su emici, depo madde görevi yapan pentoz ve hektoz şekerlerinin kısa polimerleridir. Lignin, selüloz fibrilleri içinde yer alır. Ahşabın basınca karşı mukavemetini sağlar.

Ahşabın mekanik özellikleri ise; tipik bir anizotrop malzemedir. Ahşap yapı elemanlarının elde edildiği ağaçlar, iğne yapraklı ve geniş yapraklı ağaçlar olmak üzere ikiye ayrılır. İğne yapraklılar; çamlar, ladin, sedir, göknar ve ardıçtır. Geniş yapraklılar ise; meşe kestane, kızılğaç, ıhlamur, ceviz, kayın ve gürgendir. Lifleri yönündeki tüm özellikler, basınç ve çekme dayanımları, enine yöndeki dayanımlardan yüksektir. Mukavemet yönünden kıyaslandığında ise geniş yapraklı ağaçlar daha

dayanıklı ve sağlamdır. Ahşabın genel olarak liflere dik doğrultuda basınç kuvvetlerine dayanımı azdır, lifler doğrultusunda ise kesme kuvveti azdır.

TS 647'e göre Ahşap Elastisite ve Kayma Modülü			
Ahşap Malzeme Türü	Elastisite Modülü (Kg/cm ²)		Kayma Modülü (G) (kg/cm ²)
	Liflere paralel E //	Liflere dik E ⊥	
İğne yapraklı	100000	3000	5000
Meşe,kayın	125000	6000	10000

Tablo 2.1. Ahşabın Elastisite ve Kayma Modülleri (TS 647)

TS 647'e göre ahşap yapı elemanları için emniyet gerilmeleri (Esas yükler için)					
Gerilme türü	Notasyon	Emniyet gerilmeleri (kg/cm ²)			
		İğne yapraklılar			Meşe kayın
		1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	
Eğilme	σ_{eem}	130	100	70	110
Liflere paralel çekme	$\sigma_{çem//}$	105	85	0	110
Liflere paralel basınç	$\sigma_{bem//}$	110	85	60	100
Liflere dik basınç	σ_{bem}^{\perp}	20	20	20	30
makaslama	τ_{em}	9	9	9	10

Tablo 2.2. Ahşabın Emniyet Gerilmeleri (TS 647)

2.7 Ahşabın Fiziksel Tahribata ve İklimsel Yıpranmaya Karşı Korunması

Ahşap malzemenin fiziksel tahribata karşı korunma yolları; nem ve sıcaklık ahşabın yapısını etkileyen başlıca etmenlerdir. Sıcaklık ahşabın yanma ile tahribata uğramasına neden olurken, farklı ortam ve farklı sıcaklıklar ısıl genişleme ve büzülme yaratarak malzeme üzerinde eğilme, dönme ve burkulmalara neden olur. Nem faktörü ise ahşap malzeme üzerinde hem şişme ve çekme gibi deformasyonlara

hem de mantarların yaşaması için uygun ortamın oluşmasına neden olur. Ahşabın kesiti küçültülerek veya ahşabın teğet kullanılmaması sağlanarak bu bozulmalara karşı önlem alınabilir.

Ahşabın iklimsel ekilerden dolayı yıpranmaya karşı korunması; dış ortam koşullarında bulunan ve dış ortama maruz kalan ahşap yapı elemanları; iklimsel, kimyasal, mekanik ve kullanıcı etkileri nedeniyle bozulmalara uğrayabilir. Güneş, kar, yağmur ve rüzgâr gibi doğal iklim faktörleri, ahşabın birleşim noktalarının açılmasına, gevşek parçacıkların yüzeyden kopmasına, yüzeydeki çatlaklara, renk değişimine, çukurlara, doku kalkmasına ve burulmaya yol açabilir. Hava sıcaklığı malzeme üzerinde büzölmelere yol açabilirken ısıl genleşme ise, kalıcı ve geçici olarak malzemede eğilme ve dönmelere yol açarak, malzemenin bağlayıcılığını bozabilir. Sıcaklık artış ve azalışları ahşap malzeme üzerinde çatlaklara ve kırılmalara yol açabilir. Ahşabın kuru halde kalması, gün ışığından uzaktutulması, ani ısı değişimlerinden korunması, rüzgâr ve rüzgar yönü, yangın vb. zararlı etkilerden korunması iklimsel yıpranmaya karşı kullanım süresini uzatan etmenlerdendir.

2.7.1 Ahşabın Kimyasal ve Fiziksel Tahribata Karşı Korunması

Ahşabın temizlenmesi sırasında zararlı olacak kadar güçlü kimyasal maddeler kullanılmasına ihtiyaç yoktur. Ahşap ile madeni aksamın etkileşimine karşı dikkatli olunursa kimyasal tahribata karşı korunabilir.

Bakteriler, mantarlar ve böcekler ahşabın yapısında bulunan selüloz ve ligninden beslenir. Zamanla içerisinde ahşabı ayrıştırıran kesitin parçalanmasına ve zayıflanmasına sebep olurlar. Ahşabın rutubeti eğer %20-22'nin altında kalırsa mantar çürüğü oluşma ihtimali çok düşüktür. Bu yüzden açık havada bulunan elemanları doğru tasarım, uygulama ve bakımla kuru tutulmalı, yapı içerisinde su sızıntısı olmamasına çok dikkat edilmelidir. Ahşabın direncini artırmak amacıyla ilaçlama yapılmalıdır. İlaçlama, yapının toplam maliyetinin küçük bir parçası olup, su alma giderilinceye kadar ahşabı koruma altına alır.

2.7.2 Ahşabın Emprenye Edilmesi

Emprenye, çeşitli yöntemlerle ahşabın bünyesine değişik kimyasal maddelerin emdirilmesi işlemidir. Bu işlemle ahşabı mantar, böcek, termit, deniz kurdu gibi zararlılardan koruyarak ahşabın hizmet ömrü artırılır. Fakat şunu da unutmamamız lazımdır emprenye ahşabı güneş ışığı UV ve Korozyona karşı korumaz.

2.8 Çam Malzemesi Genel Özellikleri

Sarıçam ülkemizde değerli bir orman ağacı türüdür. Ülkemizde Eskişehir Yeşildağ ilçesinden başlayıp doğuya kadar Kuzey Anadolu'dan Kafkaslara kadar Karadeniz bölgesinde Of, Sürmene dolaylarında deniz kıyılarına kadar inen sarıçam; Artvin, Rize çevresinde ise doğu ladini ile karışık orman kurarak 2100 metreye kadar çıkar. Adını levhalar halinde ayrılan gövde kabuğunun tilki sarısı renginden alır. (Meriç,2010)

İnce dallı, narin gövdeli ve sivri tepeli bir çamdır. Yetişkin olan sarıçam ağaçlarının boyu 40 metreye kadar ulaşır. Sarıçam ağacı belirli yaştan sonra yani 100 ile 120 yıldan sonra artık gelişimini durdurur. Yetiştirme ortamına göre 20 ile 40 metre arası boy uzunlukları olur. Sarıçam ağacı gövdesi kabukları, genç ağaçlarda ve yaşlı ağaçların üst taraflarında sarı, kirli sarı veya kırmızımsı bir renktedir. Gövde budakları küçüktür. Buna bağlı olarak odun kaliteleri yüksektir. Soğuğa, dona ve kuraklığa karşı oldukça dayanıklıdır.

2.9 Çam Malzemesinin Mekanik ve Fiziksel Özellikleri

Sarıçam ağacının kendine has kokusu iğne yapraklarındaki ester yağından kaynaklanır. Bu yağ renksizdir. Sarıçam ağacı kalite açısından en yüksek oduna sahiptir.

Sarıçam odunu ana kimyasal bileşenlerinden olan holoselüloz içeriği %73,67 alfa selüloz oranı %68,19 ve ligin oranı ise %28,57 olarak bulunmuştur. (Meriç,2010)

Sarıçam odunu yan bileşenlerinden olan çözünürlük değerleri incelendiğinde; alkol benzen çözünürlüğü %6,71, soğuk sudaki çözünürlük %3,42 sıcak sudaki çözünürlüğü %3,82 ve mantar çürüklüğü oranı belirlenmesinden kullanılan %1 NaOH çözünürlüğü oranı ise %16,28 olarak tespit edilmiştir. Kül oranı ise %0,45 olarak belirlenmiştir. (Meriç,2010)

3. BÖLÜM

AHSAP YAPILAR İLE İLGİLİ YÖNETMELİK KURALLAR

3.1. Korunma Kanunları

Tarihi anıtlar, geçmişten günümüze eski gelenek ve kültürün yaşayan tanıkları olarak gelmektedir. İnsanlar, günümüzde teknolojinin verdiği gelişim ile araştırma ve keşfetme konusunda giderek gelişim göstermektedir. Bu gelişim sayesinde insanların var olan tarihi yapılar üzerinde daha ilgili ve daha bilgili oldukları gözlenmiştir ve gelecek kuşaklara sağ salim ulaştırmak sorumluluğu iyice anlaşılmıştır. Orijinal zenginliklerine zarar vermeden onları bizden sonrakilere geçirmek görevimizdir. Tarihi yapılar bazı yönetmelik kurallara bağlı olarak korunmaktadır bu yönetmelikler;

Venedik Tüzüğü; eski yapıların korunması ve onarımıyla ilgili ilkeler üzerinde karara varmak ve bunlar Uluslararası bir temele yerleştirmek amacıyla 1964 yılında Venedik'te yapılan tarihi anıtlar mimar ve teknisyenleri kongresinin sonuç bildirgesi olarak yayınlanan bildiridir. Venedik Tüzüğü 16 madde ve 4 ana başlıktan oluşmaktadır. Tarihi yapıların korunması ve günümüze taşınmasından sürekli olarak bahsetmektedir.

2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu; korunması gerekli taşınır ve taşınmaz kültür ve tabiat varlıkları ile ilgili tanımları belirlemek, yapılacak işlem ve faaliyetleri düzenlemek, bu konuda gerekli ilke ve uygulama kararlarını alacak teşkilatın kuruluş ve görevlerini tespit etmektir. Bu Kanun; korunması gerekli taşınır ve taşınmaz kültür ve tabiat varlıkları ile ilgili hususları ve bunlarla ilgili gerçek ve tüzelkişilerin görev ve sorumluluklarını kapsar.

3.2 Ahşap Yapı Tasarımı ile İlgili Yönetmelikler

TS 647 Ahşap Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları; Ülkemizde ilk defa 1968 tarihinde ahşap yapılara dair hesap ve yapım kuralları ortaya çıkmış ancak 30 Kasım 1979 tarihinde yayınlanan TS 647 yönetmeliğine göre hesap ve yapım kuralları revize

edilmiştir. Bu standart masif ahşap ve kontrplakların ayrı ayrı veya birlikte kullanımları ile oluşturulan ahşap yapıların hesap ve yapım kurallarını kapsar.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği; Yönetmeliğin amacı yeniden yapılacak, değiştirilecek, büyütülecek resim ve özel tüm binaların ve bina türü yapıların tamamının veya bölümlerinin deprem etkisi altında tasarımı ve yapımı ile mevcut binaların deprem etkisi altındaki performanslarının değerlendirilmesi ve güçlendirilmesi için gerekli kuralları ve minimum koşulları belirlemektir. Deprem etkisi altındaki ahşap yapının ahşap paneller ya da ahşap çaprazlı panellerden oluşabileceği kabul edilerek tasarım olarak TS EN 1995'i esas olarak kabul etmektedir.

TS EN 1995 (EC5) Ahşap Yapıların Tasarımı; Avrupa Sinyalizasyon Komitesi tarafından 16 Nisan 2004 tarihinde onaylanmış olup, masif ahşap, tutkallı ahşap veya ahşap yapı malzemelerinden oluşan yapıların emniyeti, kullanılabilirliği, tahkikleri ve dayanıklılığında bahseden tasarım ilkesidir.

4. BÖLÜM

ÖRNEK YAPI: ATATÜRK FLORYA DENİZ KÖŞKÜ

4.1 Yapının Tarihi ve Coğrafi Konumu

Florya Atatürk Deniz Köşkü, İstanbul'un Bakırköy ilçesine bağlı Şenlikköy mahallesi kıyılarında bulunan bir yapıdır. İstanbul Belediyesi tarafından Atatürk adına Mimar Seyfi Arkan'a yaptırılmıştır. Yazlık olarak inşa edilen konut deniz tabanına yerleştirilen sütunlar üzerine yapılmış ve karaya köprü ile bağlanmıştır. 1935 yılı 14 Ağustos tarihinde kullanıma açılmıştır. 1936 yılının Haziran ve Temmuz aylarında uzunca bir süre yaşamış olan Ulu Önder, siyasal ve bilimsel toplantılar için köşkü kullanmıştır.

Köşk, son olarak Atatürk tarafından 28 Mayıs 1938 günü kullanılmıştır. Ulu Önder'in ölümünün ardından yapı Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı'nın yazlık konutu olarak İsmet İnönü, Celal Bayar, Cemal Gürsel, Cevdet Sunay, Fahri Korutürk ve Kenan Evren dönemlerinde kullanılmıştır. Şimdilerde ise müze olarak gezmek için halka açıktır.

4.2 Yapının Genel Özellikleri

Florya Atatürk Deniz Köşkü tek kattan oluşan bir yapı olup, büyük kazıklar üzerinde yer alan L biçimli ahşap bir binadır.

Köşkün ahşap malzemesi sarıçamdır fakat yapılan restorasyon çalışmaları sebebiyle geniş çaplı bir yenilemeye maruz kalmış ve bazı kısımları betonarme olarak değiştirilmiştir.

Florya Atatürk Deniz Köşkü, sahilden 70 metre uzaklıkta , kıyıya köprü ile bağlanmış ve kazıklar üzerinde kurulu olan bir yapıdır. Florya Atatürk Deniz Köşkü'nün geniş bir salonu, kütüphanesi, dinlenme ve yatak odaları ve banyosu mevcuttur. Oldukça sade, şık ve mütevazıdır.

16 Eylül 1988'de Cumhurbaşkanlığı'nca TBMM'ne bağlı Milli Saraylar Daire Başkanlığı'na devredilen bu yapı , köşkün tarzına uyacak şekilde dönem eşyası ile tefriş edilerek Atatürk Müzesi haline getirilmiş ve içinde “Atatürk İstanbul'da” konulu sürekli bir fotoğraf sergisi oluşturulmuştur. Binaların arasında kalan boşluğa kafeterya ve restoran hizmeti veren bir mekan eklenmiştir. Köşkün yapı malzemesi ahşap olup türü sarıçamdır.



Şekil 4.1 Atatürk Florya Deniz Köşkü Üstten Görünüşü



Şekil 4.2 Atatürk Florya Deniz Köşkü İskele Tarafından Görünüşü.



Şekil 4.3 Atatürk Florya Deniz Köşkü Betonarme Ayakları



Şekil 4.4 Atatürk Florya Deniz Köşkü İç Görüntüsü



Şekil 4.5 Atatürk Florya Deniz Giriş

4.3 Yapının İncelenmesi ve Üzerinde Korunma Yöntemleri

Geleneksel konutların kullanıcılarında meydana gelen yaşamsal değişimlerin neden olduğu fiziksel değişimin incelenmesi, değişime bağlı oluşan bozulmaların ortaya konmasında bir aşama oluşturmakta, restorasyonların doğru yapılabilmesi için ön koşul olmaktadır. (Perker,Akıncıtürk, 2011)

Tarihi yapıya yapılacak müdahaleden önce yapının tahribata nelerin yol açacağı araştırılmalı ve ona göre önlem alınmalıdır. Üzerinde araştırma yaptığımız yapı Atatürk Florya Deniz Köşküdür. Yapı malzemesi sarıçam olan bu yapı geçmişten günümüze birçok tahribata uğramış ve korumak adına birçok önlem alınmıştır. Alınan önlemler bazen yapı için gerekli bazen ise gerek olduğu bilinmeden yapıldığı için fazladan yapılmıştır.

Denizler yaklaşık olarak yeryüzünün %78 'ini oluştururlar. Denize yakın olan ve kıyı şeridinde bulunan yapılarda beton ve betonarme elemanlar dolaylı olarak deniz suyu ve deniz ortamının oluşturduğu koşullardan etkilenmektedir. Bahsedilen ortamda bulunan yapılardaki beton ve betonarme elemanların değişik fiziksel ve kimyasal

etkiler sonucunda dayanım ve durabilitesini kaybettiği bilinmektedir. (Yıldırım, Sümer, 2010)

Bu yapı ahşap olmasına rağmen betonarme ayaklar üzerine inşa edilmiştir. Betonarme ayakları ise deniz üzerindedir. Zamanla sülfat etkisi, magnezyum iyonları ile kalsiyum iyonlarının yer değiştirme reaksiyonları, karbonatlaşma, klorür korozyonu, donma-çözünme, tuz kristalizasyonu dalgaların ve yüzen parçaların aşındırıcı etkilerine maruz kalabilir.

Yukarıdaki fotoğraflarda da gözüktüğü gibi deniz ortamında bulunan beton ayaklar zaman içerisinde tahribata uğrar ve bu tahribat yapıyla birleşim noktalarından yapı üzerinde de olumsuz etki yaratır. Deniz suyunun ahşap yapı üzerine direk sıçraması ahşabın açılmasına ve dökülmesine yol açar bu yüzden yapı üzerinde parçalar zaman içerisinde değiştirilebilir. Önemli olan tahribata uygun olarak yapılan araştırmalar üzerine doğru ve etkili bir şekilde değişimini yapmaktır.

Deniz üzerinde aldığı tahribat dışında yapı farklı olaylardan da etkilenir. Örneğin; ısı, sıcaklık, nem ve rüzgar hızı gibi iklimsel faktörlerde mevsimsel ve bölgesel olarak yapı üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilirler.

5. BÖLÜM

YAPILAN DENEYLER, ÖLÇÜMLER VE YAPIM METODLARI

5.1 Yapı Üzerinde Meteorolojik Etkilerin Analizi

5.1.1 Sıcaklık

Üzerinde çalışma yapılan tarihi yapı Atatürk Florya Deniz Köşkü 4 tarafı açıkta olup yapının dış cephesi bölgesel olarak sürekli güneşe maruz kalmaktadır. İlkbahar, yaz, sonbahar, kış mevsimlerine bağlı olarak yapının mevsimsel olarak her cephesinde güneşlenme süreleri ve güneşin etkisi farklıdır. Öncelikle yapının bulunduğu bölgenin belirli bir tarih aralığına kadar yıllık sıcaklık ortalamaları değerleri araştırılmış ve ortalamalar standart sapmalar doğrultusunda yıllık olarak hesaplanmıştır.

Aşağıda 2016-2017-2018 yıllarına ait yıllık sıcaklık ortalamaları verilmiştir. Bu değerler saatlik, günlük, aylık ve yıllık devam ederek ortalamalar hesaplanmıştır.

SICAKLIK ORTALAMA SONUÇLARI (C°)			
YIL	2016	2017	2018
STANDART SAPMA	8,05	8,63	7,97
ORTALAMA	18,49	18,94	17,00
GENEL ORTALAMA	19,33		

Tablo 5.1 2016-2017-2018 yıllarına ait yıllık sıcaklık ortalamaları

Sıcaklık ortalamalarının 2016' dan 2017 yılına kadar artış gösterdiği ve 2018 yılında da azalışta olduğu grafikteki gibi görülmektedir. Genel sıcaklık ortalaması ise 19,33 °C olarak hesaplanmıştır.

5.1.2 Nem

Havanın içinde taşıdığı su buharına nem denir. Artan nem yapıyı olumsuz yönde etkiler yapı üzerinde şişmelere ve açılmalara neden olabilir. Yapının bulunduğu bölgenin geçmişten başlayarak belirli bir tarih aralığına kadar yıllık nem ortalamaları değerleri araştırılmış ve ortalamalar standart sapmalar doğrultusunda yıllık olarak hesaplanmıştır.

Aşağıda 2016-2017-2018 yıllarına ait nem ortalamalarının sadece ocak ayı ilk haftası verilmiştir. Bu değerler saatlik, günlük, aylık ve yıllık devam ederek ortalamalar hesaplanmıştır.

NEM ORTALAMA SONUÇLARI (%)			
YIL	2016	2017	2018
STANDART SAPMA	14,49	15,03	14,64
ORTALAMA	75,45	75,37	76,12
GENEL ORTALAMA	75,65		

Tablo 5.2 2016-2017-2018 yıllarına ait yıllık nem ortalamaları

Nem ortalamalarının 2016' dan 2017 yılına kadar artış gösterdiği ve 2018 yılında da azalışta olduğu grafikteki gibi görülmektedir. Genel sıcaklık ortalaması ise 75,65 olarak hesaplanmıştır.

5.1.3 Rüzgar Hızı

Rüzgar ısı veya basınç farkları yüzünden oluşan doğal hava akımıdır. Rüzgarda en az sıcaklık ve nem kadar yapı üzerinde olumsuz etkilere yol açar. Örneğin kuvvetli bir rüzgar yapının üzerine vurduka aşınmalara sebep olabilir.

Aşağıda 2012 yılına ait rüzgar hızı ortalamalarının sadece ocak ayı ilk haftası verilmiştir. Bu değerler günlük, aylık ve yıllık devam ederek ortalamalar hesaplanmıştır.

RÜZGAR HIZI ORTALAMA (m/sn)			
YIL	2016	2017	2018
STANDART SAPMA	2,892	2,885	4,09
ORTALAMA	8,126	8,307	8,47
GENEL ORTALAMA	8,302		

Tablo 5.3 2016-2017-2018 yıllarına ait yıllık rüzgar ortalamaları

Rüzgar hızı ortalamalarının 2016' dan 2017 yılına kadar azalış gösterdiği ve 2018 yılında da artış gösterdiği grafikteki gibi görülmektedir. Genel rüzgar hızı ortalaması ise 8,302 (m/sn) olarak hesaplanmıştır.

5.2 Yapı Üzerinde Yapılan Ölçümler

Yapının dışarıdan aldığı etkiler kadar içeriden aldığı etliler yüzünden de yapı deformasyona uğrayabilir. Yapının iç sıcaklık dengesi kış ve yaz mevsimleri arasındaki sıcaklık farkı yapının yapı malzemesini olumsuz yönde etkileyebilir. Yapı üzerinde üç yıl boyunca aralıksız olarak mevsimsel aralıklara denk gelecek şekilde sıcaklık ve nem ölçümleri alınmıştır. Yapı üzerinde yapılan ölçümler sabit ve belirli noktalardan sürekli olarak yapılmıştır. Binanın ön ve yan cephesi ölçüme müsait olduğu için ön ve yan noktalardan yapı üzerinde sıcaklık ve nem ölçümleri yapılmıştır.

Ölçümler ön ve yan cephede olmak üzere; haziran-temmuz-ağustos, eylül-ekim-kasım, aralık-ocak-şubat ve mart-nisan-mayıs olarak 3 aylık 4 periyot üzerinden değerlendirilmiştir. Böylece mevsimsel olarak yaz, sonbahar, kış, ilkbahar mevsimlerine gelecek şekilde diğer deneylerde yapılmıştır.

Yapı üzerinde yapılan ölçümler yapının 4 cephesinden değil de güneşlenme süresinin ve deniz etkisinin en yoğun olduğu ön ve yan cephelerden ölçüm yapılmıştır.



Şekil 5.1 Yapı Üzerinde Ölçüm Yapılan Cepheler

Aşağıda 2016-2018 yılları arasında yapılan sıcaklık ölçüm sonuçları verilmiştir.

GÜNLÜK YERİNDE ALINAN SICAKLIK ORTALAMALARI			
YIL	AY	Cephe	SICAKLIK (°C)
2016	Haziran-Temmuz-Ağustos	Ön	27,6
2016	Haziran-Temmuz-Ağustos	Yan	23,9
2016	Eylül-Ekim-Kasım	Ön	21,8
2016	Eylül-Ekim-Kasım	Yan	19,8
2016	Aralık-Ocak-Şubat	Ön	17,5
2016	Aralık-Ocak-Şubat	Yan	13,7
2016	Mart-Nisan-Mayıs	Ön	20,7
2016	Mart-Nisan-Mayıs	Yan	18,1
2017	Haziran-Temmuz-Ağustos	Ön	28,3
2017	Haziran-Temmuz-Ağustos	Yan	24,5
2017	Eylül-Ekim-Kasım	Ön	22,7
2017	Eylül-Ekim-Kasım	Yan	20,1
2017	Aralık-Ocak-Şubat	Ön	18,2
2017	Aralık-Ocak-Şubat	Yan	14,6
2017	Mart-Nisan-Mayıs	Ön	22,4
2017	Mart-Nisan-Mayıs	Yan	19,7
2018	Haziran-Temmuz-Ağustos	Ön	28,7
2018	Haziran-Temmuz-Ağustos	Yan	24,1
2018	Eylül-Ekim-Kasım	Ön	21,9
2018	Eylül-Ekim-Kasım	Yan	20,3
2018	Aralık-Ocak-Şubat	Ön	18,7
2018	Aralık-Ocak-Şubat	Yan	14,1
2018	Mart-Nisan-Mayıs	Ön	22,8
2018	Mart-Nisan-Mayıs	Yan	19,3

Tablo 5.4 Yerinde Yapılan Sıcaklık Oranlarının Aylara Dağılımı

YILLIK YERİNDE ALINAN SICAKLIK ORTALAMALARI	
YIL	SICAKLIK (°C) ORTALAMA
2016	20
2017	17,2
2018	21,2

Tablo 5.5 Yerinde Yapılan Sıcaklık Oranlarının Yıllara Dağılımı

GÜNLÜK YERİNDE ALINAN NEM ORTALAMALARI (%)			
YIL	AY	Cephe	NEM
2016	Haziran-Temmuz-Ağustos	Ön	35,5
2016	Haziran-Temmuz-Ağustos	Yan	32,9
2016	Eylül-Ekim-Kasım	Ön	27,4
2016	Eylül-Ekim-Kasım	Yan	24,8
2016	Aralık-Ocak-Şubat	Ön	22,8
2016	Aralık-Ocak-Şubat	Yan	19,8
2016	Mart-Nisan-Mayıs	Ön	31,5
2016	Mart-Nisan-Mayıs	Yan	27,3
2017	Haziran-Temmuz-Ağustos	Ön	36,3
2017	Haziran-Temmuz-Ağustos	Yan	33,9
2017	Eylül-Ekim-Kasım	Ön	28,3
2017	Eylül-Ekim-Kasım	Yan	23,8
2017	Aralık-Ocak-Şubat	Ön	21,6
2017	Aralık-Ocak-Şubat	Yan	21,7
2017	Mart-Nisan-Mayıs	Ön	32,7
2017	Mart-Nisan-Mayıs	Yan	28,9
2018	Haziran-Temmuz-Ağustos	Ön	36,7
2018	Haziran-Temmuz-Ağustos	Yan	32,9
2018	Eylül-Ekim-Kasım	Ön	27,8
2018	Eylül-Ekim-Kasım	Yan	24,7
2018	Aralık-Ocak-Şubat	Ön	22,8
2018	Aralık-Ocak-Şubat	Yan	20,9
2018	Mart-Nisan-Mayıs	Ön	33,1
2018	Mart-Nisan-Mayıs	Yan	27,4

Tablo 5.6 Yerinde Yapılan Nem Oranlarının Aylara Dağılımı

YILLIK YERİNDE ALINAN NEM ORTALAMALARI	
YIL	NEM (%) ORTALAMA
2016	27,8
2017	28,4
2018	28,3

Tablo 5.7 Yerinde Yapılan Nem Oranlarının Yıllara Dağılımı

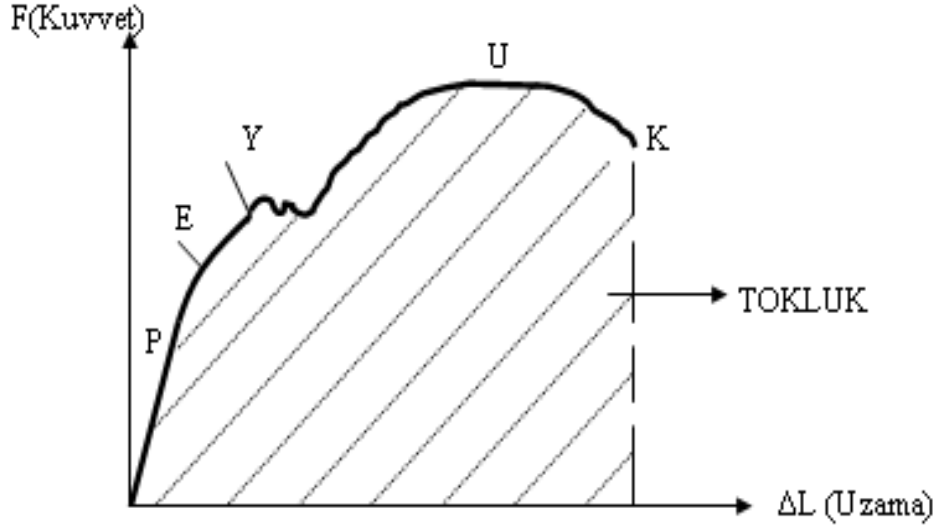
5.3 Yapılan Deneyler ve Yapım Yöntemleri

5.3.1 Çekme Deneyi

Mühendislik malzemeleri rijit olmadığı için kuvvet altında eğilme olup, şekil ve boyut değişiklikleri gösterirler malzeme özelliklerini anlamak üzere mekanik testler yapılır bunlardan en önemlisi çekme deneyidir.

Çekme deneyi malzemelerin mukavemeti hakkında esas dizayn bilgilerini belirlemek ve malzemeleri sınıflandırmak amacı ile yapılır. Bu test metaller, plastikler, elastomerler, kağıt, kompozitler, kauçuklar, kumaşlar, ahşaplar, yapıştırıcılar, filmler, vb. dahil olmak üzere çeşitli malzemeler üzerinde gerçekleştirilebilir.

Küçük kuvvet seviyelerinde uzama miktarı kuvvet ile doğru orantılıdır. Malzeme elastik davranış içindedir; yani kuvvet kaldırıldığı zaman uzama sıfırlanır. Bu olay P noktasına kadar devam eder. Orantı limiti P den sonra lineer fonksiyon eğimini değiştirir, ancak elastik davranış devam eder. Elastik davranış E “Elastik Limiti” noktasında sona erer. E den sonra kalıcı; yani plastik deformasyonlar başlar. Kuvvet azaltıldığında lineer fonksiyona paralel bir yol izler. Ancak kuvvetin sıfır olduğu yerde deformasyon artık sıfır olmaz, belirli bir plastik deformasyonlar kalır. Malzeme yüklenmeye devam edilirse Y noktasında akar, akma noktasında kuvvet aynı iken büyük miktarda plastik deformasyon oluşur. Akan malzeme sertleşmeye başlar ve daha dayanıklı hale gelerek daha fazla kuvvet alabilir duruma gelir. Bu malzeme üzerindeki kuvvet daha da arttırılarak U noktasına ulaşılır. U noktası “maksimum gerilme” noktası olup, burada malzeme kesitinde bölgesel daralmalar başlar. Buna malzemenin “boyun vermesi” denir. Boyun verme de malzemenin çalışma sertleşmesine uğramasına sebep olur ve malzeme daha fazla gerilimler alabilir; ancak boyun bölgesinde kesit alanı daraldığından taşıdığı net kuvvet azalır. Numune genellikle kontrolsüz bir şekilde K noktasına ilerler ve orada kopar.



Şekil 5.2 Çekme Deneyi Diyagramı

5.3.1.1 Deneyin Yapılışı ve Deney Cihazı

Çekme deneyi yapılmadan önce test edilecek malzeme standardına uygun bir çekme numunesi hazırlanır. Çekme deney makinesinin çeneleri malzemeye uygun olarak değiştirilir. Çekme deney makinesinin çeneleri arasına düzgün ve ortalayacak bir şekilde numune yerleştirilir. Sıkıştırılan numune gittikçe artan bir yükte kopuncaya kadar çekilir. Bu esnada uygulanan F yükü ile buna karşı malzemenin gösterdiği uzamalar (ΔL) cihaz ile ölçülür. Deney sonucu elde edilen yük (F) ve uzama (ΔL) değerlerinden yararlanarak ($F - \Delta L$) diyagramı elde edilir. Bu diyagrama çekme diyagramı da denir. 20x50x100 mm boyutlarındaki numuneler ASTM c113-99 standardına göre yapılmıştır. (ASTM: Amerika Malzeme Tecrübeleri Kurumu). Bu deneyde İstanbul Arel Üniversitesi Makine Mühendisliği atölyesinde mevcut olan standart çekme deneyi cihazı ahşap için uygun başlıklar ile kullanılmıştır.

Çekme cihazı esas olarak; birbirine göre yukarı-aşağı hareket edebilen, deney parçasının bağlandığı iki çene ve bunlara hareket veya kuvvet veren, bu iki büyüklüğü ölçen ünitelerden oluşur. Çenelerden birisi sabit hızda hareket ettirilerek deney parçasına değişken miktarlarda çekme kuvveti uygulanır ve bu kuvvete karşılık gelen uzama kaydedilir. Teste standarda uygun hale getirilen deney numuneleri ; çekme cihazının çenelerine bağlanır ve numunenin eksenine boyunca yük uygulanır.

Çekme deney numuneleri, içi dolu çubuk, boru, profil, köşebent, levha veya inşaat demirinden ilgili standartlara göre talaşlı işleme ile hazırlanır. Çekme deneyinin yapılışı ve deney numuneleri farklı standartlarda detaylı olarak verilmektedir. Bu çalışmada ahşap numune üzerinde yapılan çekme deneyi boyutları 20x50x100 mm'dir. Numuneler marangozda özel olarak kestirilmiş ve kavislendirilmiştir.



Şekil 5.3 Çekme Deney Cihazı



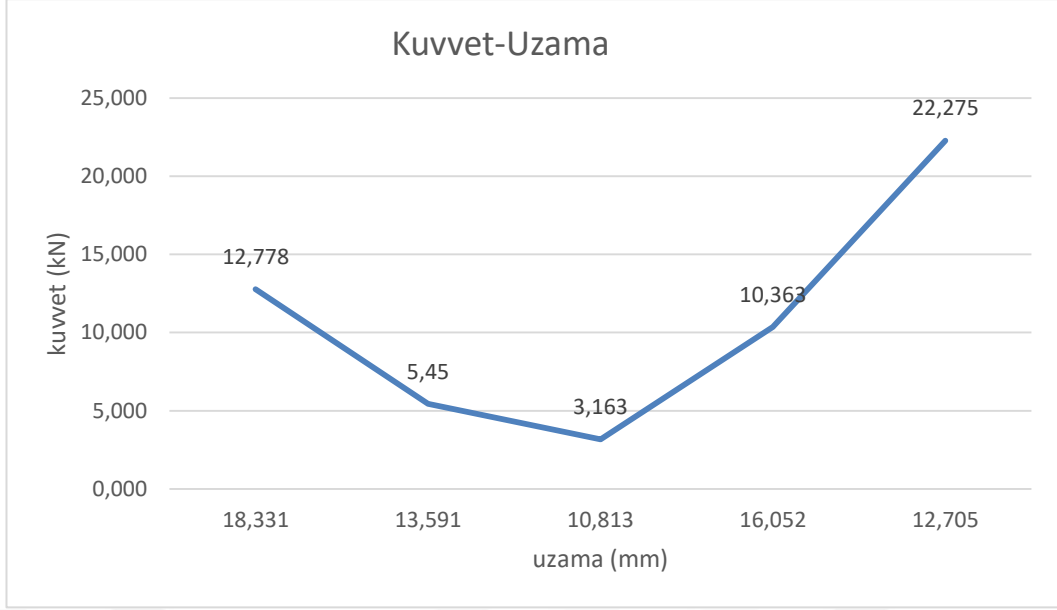
Şekil 5.4 Çekme Deney Numunesi Önden Görünüş



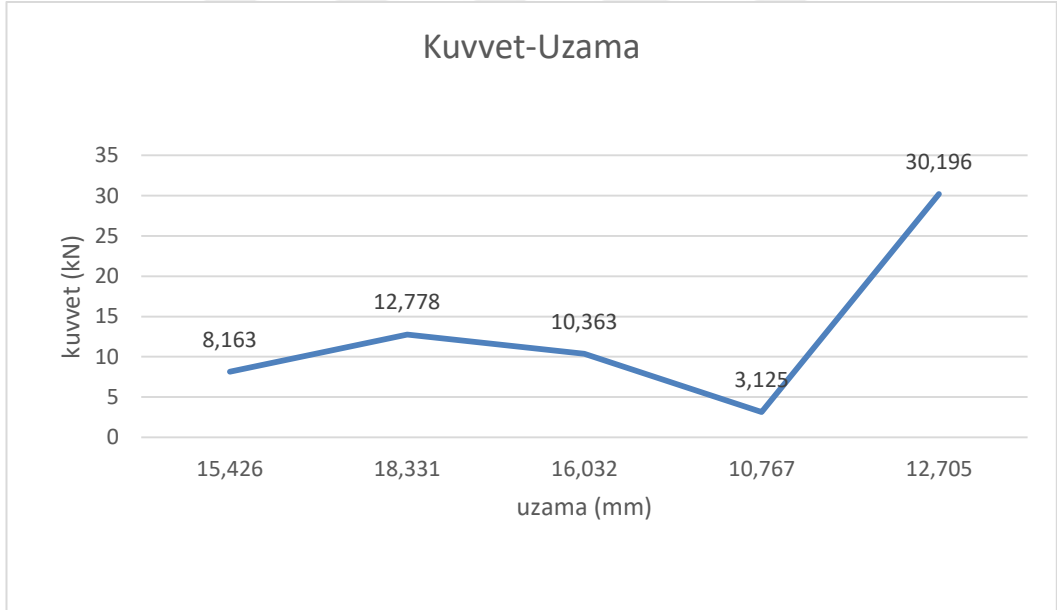
Şekil 5.5 Çekme Deney Numunesi Yandan Görünüş

5.3.1.2 Deney Sonuçları

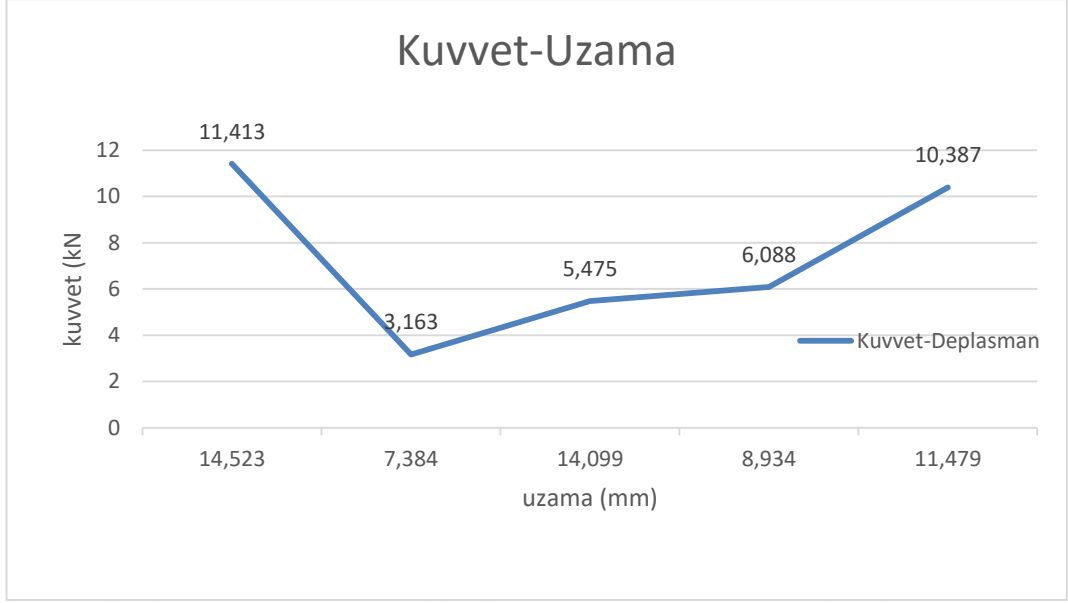
Çekme deneyi sonucunda birkaç parametreyi ulaşmak mümkündür ama bu çalışmada önemli olan yük-deplasman değerleri olup yük deplasman grafikleri oluşturulmuştur. Kuvvet altında yapı elemanın yaptığı uzama deplasman olarak adlandırılır. Yapı üzerinde; sarıçam numuneleri deney standartlarına uygun olarak boyutlandırılarak köşkün ön ve yan cephelere denk gelecek şekilde sonbahar, kış, ilkbahar, yaz mevsim aralıklarında köşkün çatısına yerleştirilerek bekletilmiştir. Bekletilen numuneler zaman aralıkları dolduktan sonra laboratuvarlarda testleri yapılmıştır. Yapılan testlerin sonuçlarının kuvvet uzama değer sonuçları aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



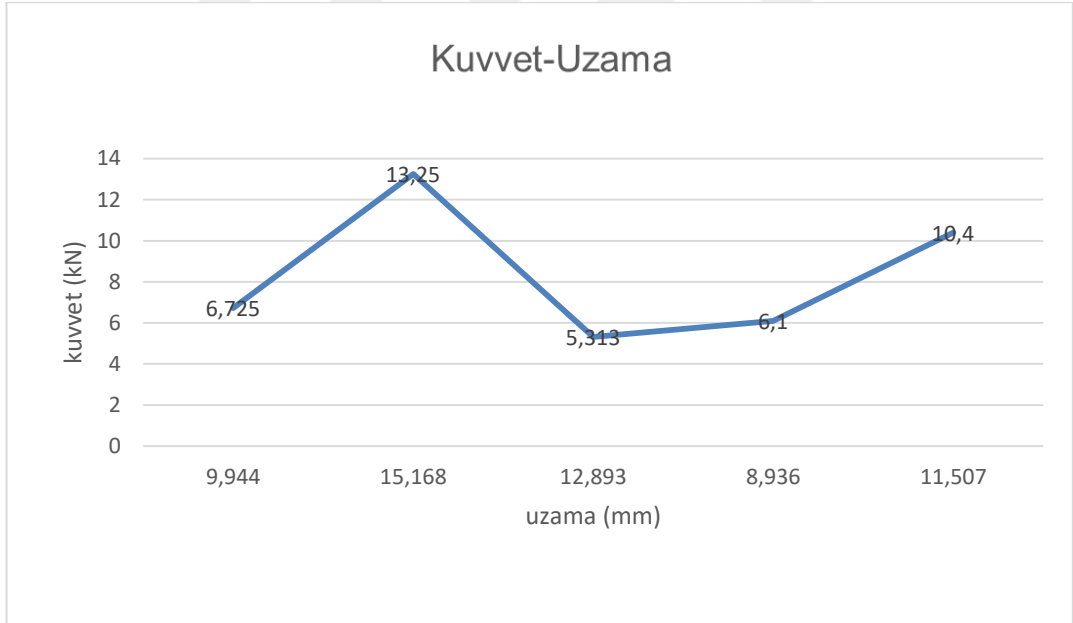
Şekil 5.6 (2016-2017) Yılı Ekim-Kasım-Aralık Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları



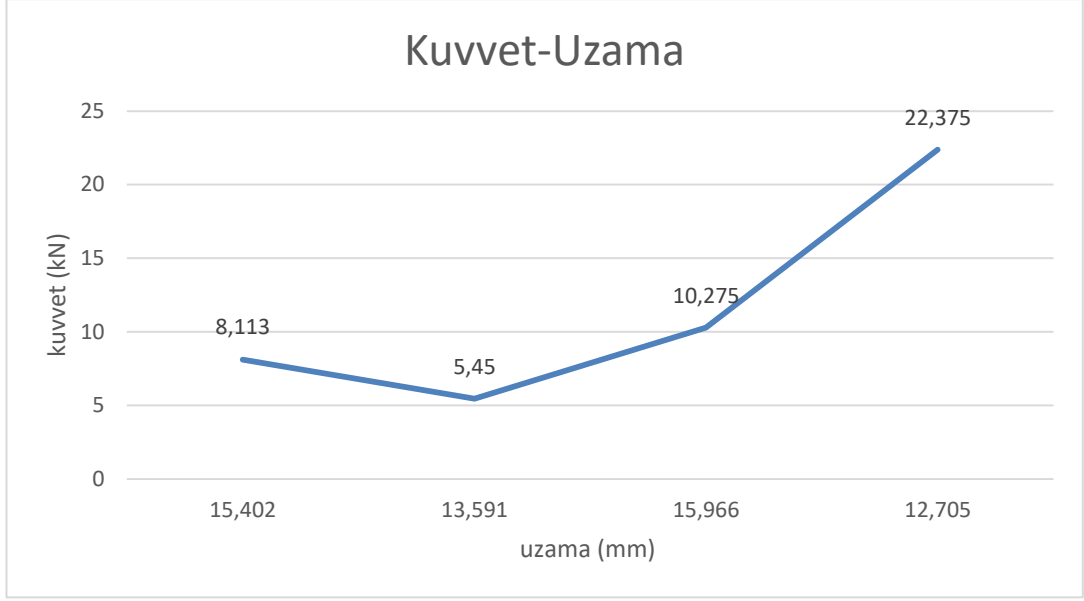
Şekil 5.7 (2017-2018) Yılı Ekim-Kasım-Aralık Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları



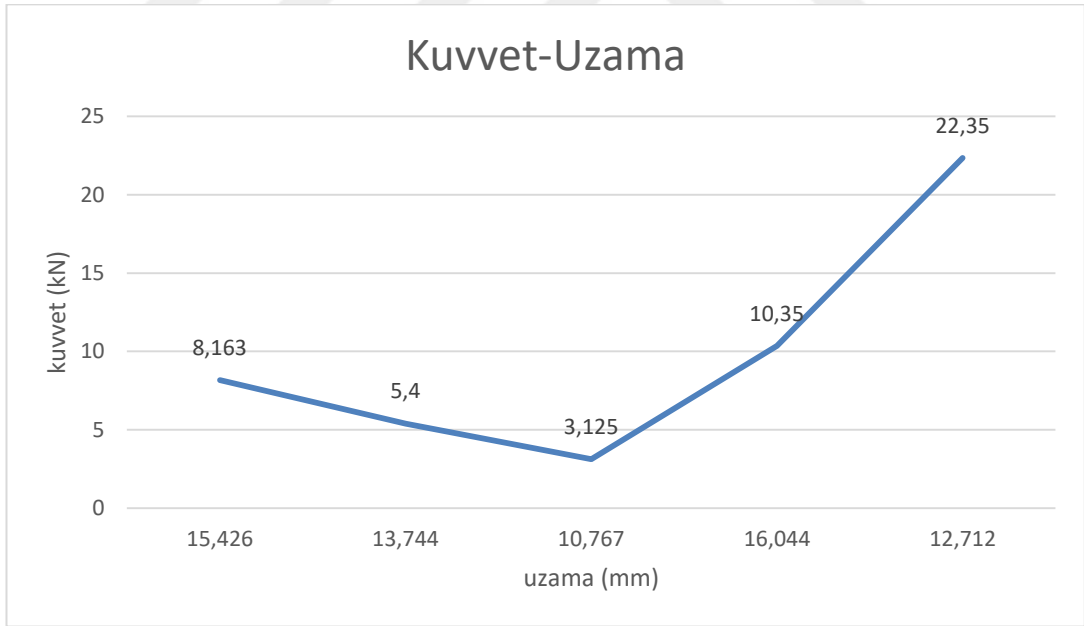
Şekil 5.8 (2016-2017) Yılı Nisan-Mayıs-Haziran Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları



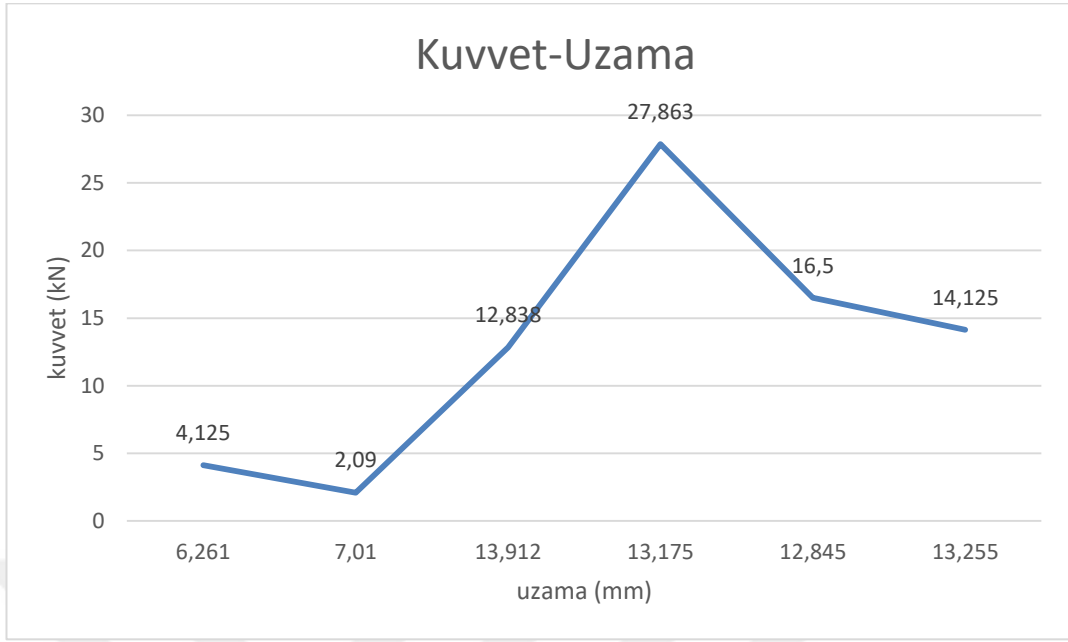
Şekil 5.9 (2017-2018) Yılı Nisan-Mayıs-Haziran Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları



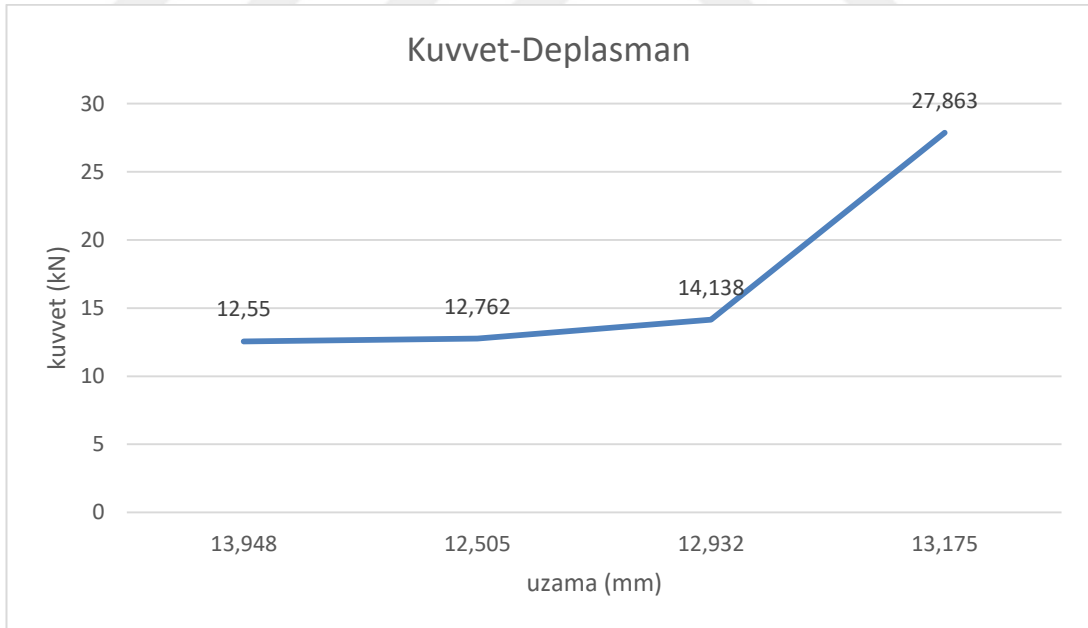
Şekil 5.10 (2016-2017) Yılı Ocak-Şubat-Mart Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları



Şekil 5.11 (2017-2018) Yılı Ocak-Şubat-Mart Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları



Şekil 5.12 (2016-2017) Yılı Temmuz-Ağustos-Eylül Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları



Şekil 5.13 (2017-2018) Yılı Temmuz-Ağustos-Eylül Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

YIL	DÖNEM	Numune Numarası	Maximum Kuvvet (F)	Okunan Uzama Miktarı (mm)	YIL	DÖNEM	Numune Numarası	Maximum Kuvvet (F)	Okunan Uzama Miktarı (mm)
2016	NİSAN-MAYIS-HAZİRAN	ÖN1	11,413	14,523	2017	NİSAN-MAYIS-HAZİRAN	ÖN1	6,725	9,944
		ÖN2	3,163	7,384			ÖN2	13,25	15,168
		ÖN3	5,475	14,099			YAN1	5,313	12,893
		YAN1	6,088	8,934			YAN2	6,1	8,936
		YAN2	10,387	11,479			YAN3	10,4	11,507
2016	TEMMUZ-AĞUSTOS-EYLÜL	ÖN1	4,125	6,261	2017	TEMMUZ-AĞUSTOS-EYLÜL	ÖN1	12,55	13,948
		ÖN2	2,09	7,01			ÖN2	12,762	12,505
		ÖN3	12,838	13,912			YAN2	14,138	12,932
		YAN1	27,863	13,175			YAN2	27,863	13,175
		YAN2	16,5	12,845					
		YAN-3	14,125	13,255					
2016	EKİM-KASIM-ARALIK	ÖN1	12,778	18,331	2018	EKİM-KASIM-ARALIK	ÖN1	8,163	15,426
		ÖN2	5,45	13,591			ÖN2	12,778	18,331
		YAN1	3,163	10,813			YAN1	10,363	16,032
		YAN2	10,363	16,052			YAN2	3,125	10,767
		YAN3	22,275	12,705			YAN3	30,196	12,705
2017	OCAK-ŞUBAT-MART	ÖN1	8,113	15,402	2018	OCAK-ŞUBAT-MART	ÖN1	8,163	15,426
		ÖN2	5,45	13,591			ÖN2	5,4	13,744
		YAN1	10,275	15,966			ÖN3	3,125	10,767
		YAN2	22,375	12,705			YAN1	10,35	16,044
							YAN2	22,35	12,712

Tablo 5.8 (2016-2018) Arası Tüm Çekme Deney Sonuçları

Orijinal Numuneye ait Çekme Deney Sonuçları		
	Kuvvet (Kn)	Uzama (mm)
ORJ 1	10,066	7,7
ORJ2	15,188	13,175
ORJ3	12,771	5,2

Tablo 5.9 Orijinal Numuneye ait Çekme Deney Sonuçları

5.3.2 Eğilme Deneyi

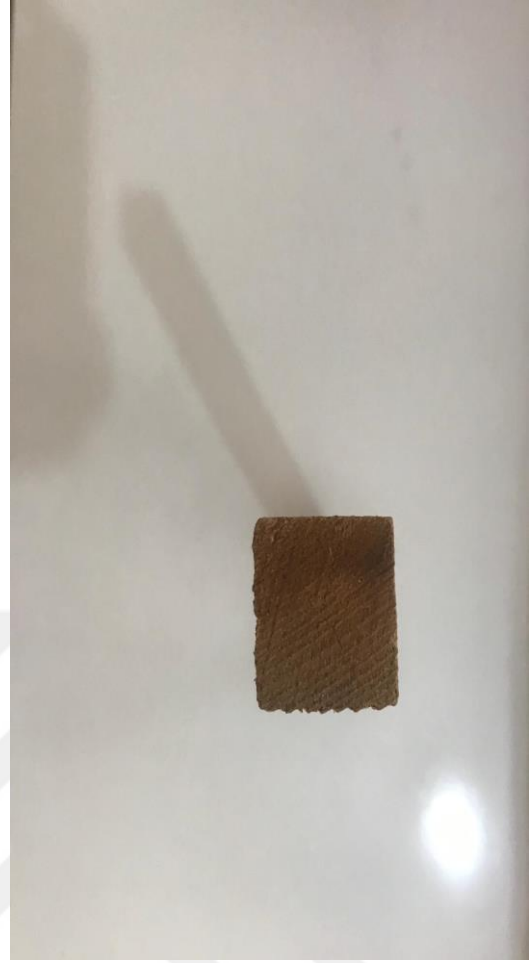
Eğilme deneyi malzemenin mukavemeti hakkında dizayn bilgilerini belirlemek ve malzemenin eğilmeye karşı mekanik özelliklerini tespit etmek amacı ile yapılır. İki desteğe serbest olarak oturan genellikle daire ve dikdörtgen kesitli düz bir deney parçasının, yön değiştirmeden ortasına bir eğme kuvveti uygulandığında oluşan biçim değişmesine “eğme” denir. Malzemenin mukavemeti hakkında dizayn bilgilerini belirlemek ve malzemenin eğilmeye karşı mekanik özelliklerinin tespit etmek amacı ile yapılır.

5.3.2.1 Deneyin Yapılışı

Eğilme deneyi TS 205 standartlarına uygulanmış olup öncelikle deney numunesi standardına uygun olarak kestirilir. Bu çalışmada ahşap numune 20x20x400 boyutlarında marangozda kestirilerek uygun duruma getirilmiştir. Uygulama metodu ise; mesnetleri kaydırarak mesnet aralığı ayarlanır. Kuvvet göstergesi, ilk sehim gösterinceye kadar çubuğa hafifçe yük uygulanır. Kumpas sıfıra ayarlanır. Bilgisayar ile bağlantılı programdan deney başlatılır ve yük altında eğilme deneyi başlamış olur. Yük numuneye değdiği anda kumpasta değer okunmaya başlanır. Numune eğildiğinde deney cihazı kendini durdurur ve kumpastaki değerlerde saniyesel olarak hesaplanarak yük-deplasman grafikleri oluşturulur. Deneyi bir başka numune için tekrarlanır. En az aynı özelliklere sahip üç numune üzerinde deneyi tekrarlamak gerekir. Numune boyutları kare kesit için 20x20 uzunluk ise 400 mm’ dir.



Şekil 5.14 Eğilme Deney Numunesi Yatay



Şekil 5.15 Eğilme Deney Numunesi Dikey

5.3.2.2 Deney Cihazı

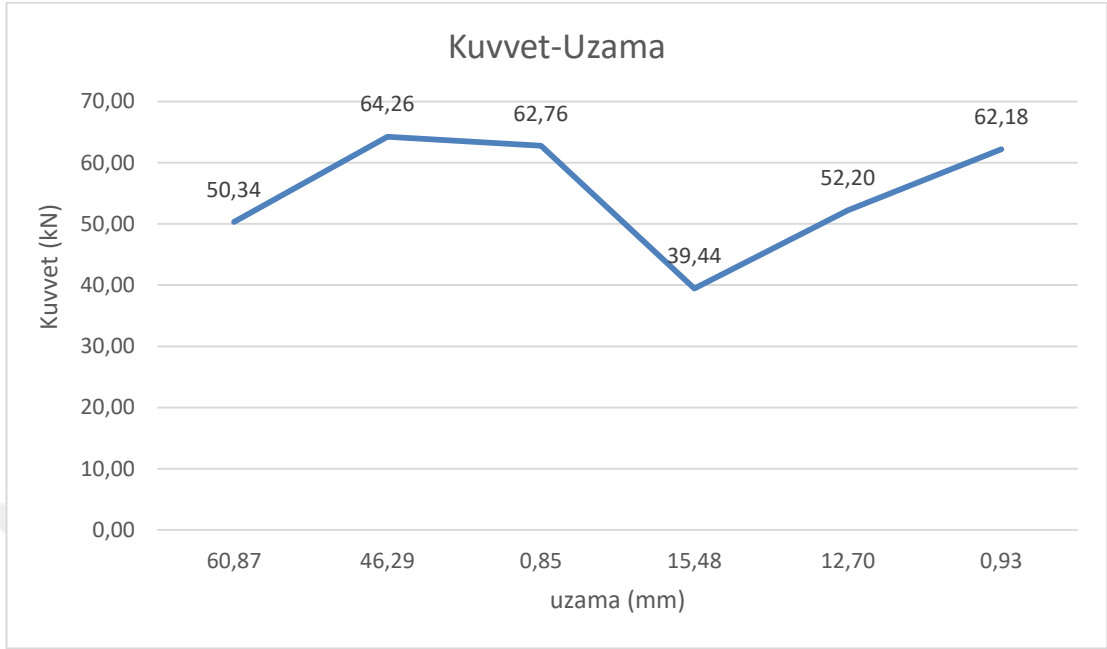
Deney numunesine bir kuvvet etkilediğinde, numune kesitinin bir kısmında basma gerilmesi, kesitin diğer kalan kısmında ise çekme gerilmesi meydana geliyor ise numune eğilme halindedir. Eğilme halindeki numunelerin kesitinde, iç yüzeye yakın bölgeye basma gerilmeleri, dış yüzeye yakın bölgede ise çekme gerilmeleri meydana gelmektedir. Bu deneyde İnşaat Mühendisliği atölyesinde mevcut olan standart eğilme deneyi cihazı kullanılmıştır.



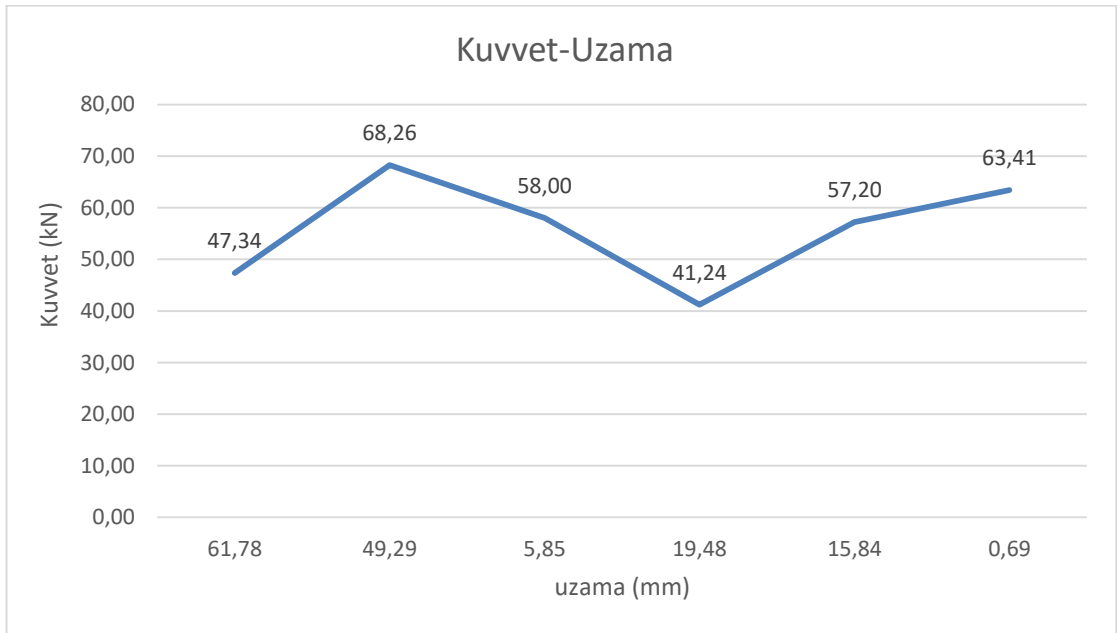
Şekil 5.16 Eğilme Deney Cihazı

5.3.2.1 Deney Sonuçları

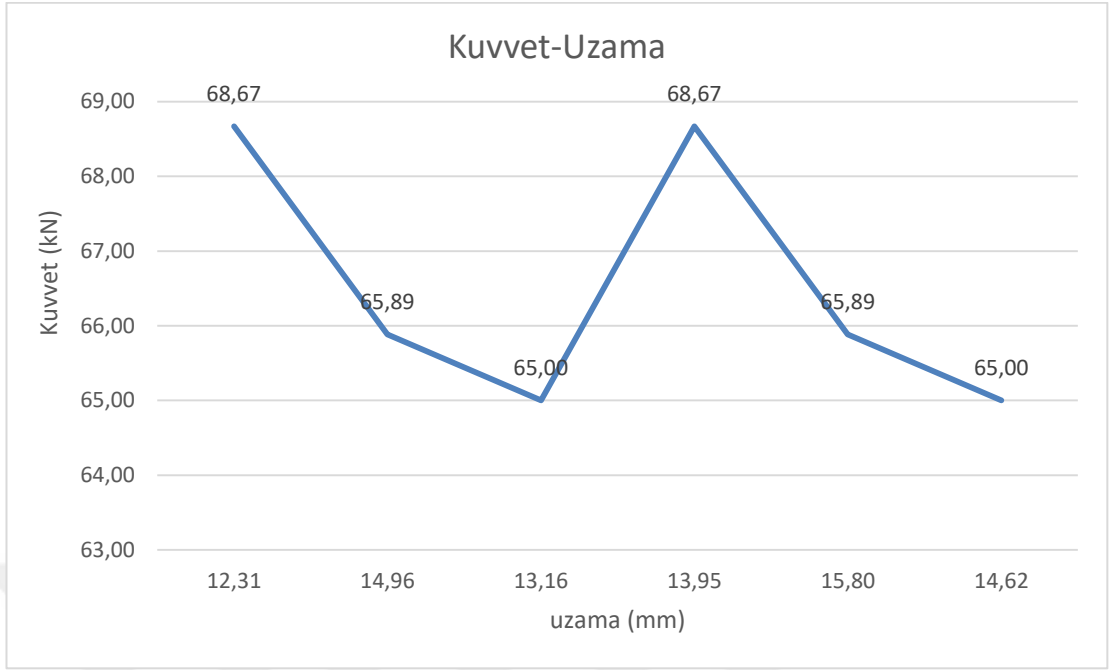
Eğilme deneyi sonucunda yük deplasman grafikleri oluşturulmuştur. Yapı üzerinde; sarıçam numuneleri deney standartlarına uygun olarak boyutlandırılarak köşkün ön ve yan cephelere denk gelecek şekilde sonbahar, kış, ilkbahar, yaz mevsim aralıklarında köşkün çatısına yerleştirilerek bekletilmiştir. Bekletilen numuneler zaman aralıkları dolduktan sonra laboratuvarlarda testleri yapılmıştır. Yapılan testlerin sonuçlarının kuvvet uzama değer sonuçları aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



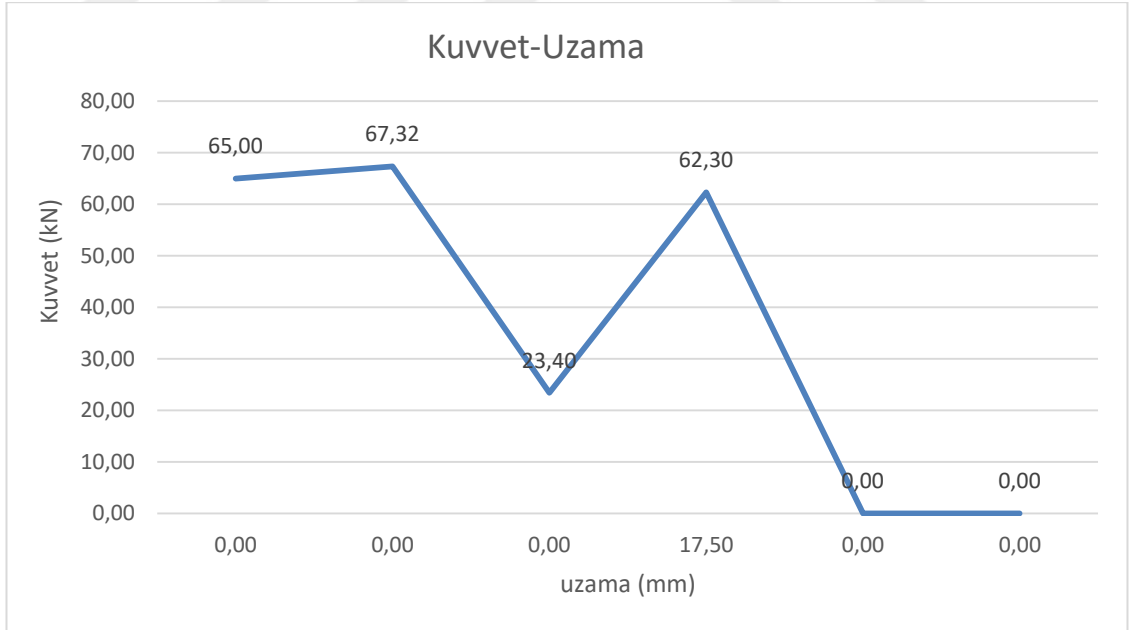
Şekil 5.17 (201-2017) Yılı Nisan-Mayıs-Haziran Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları



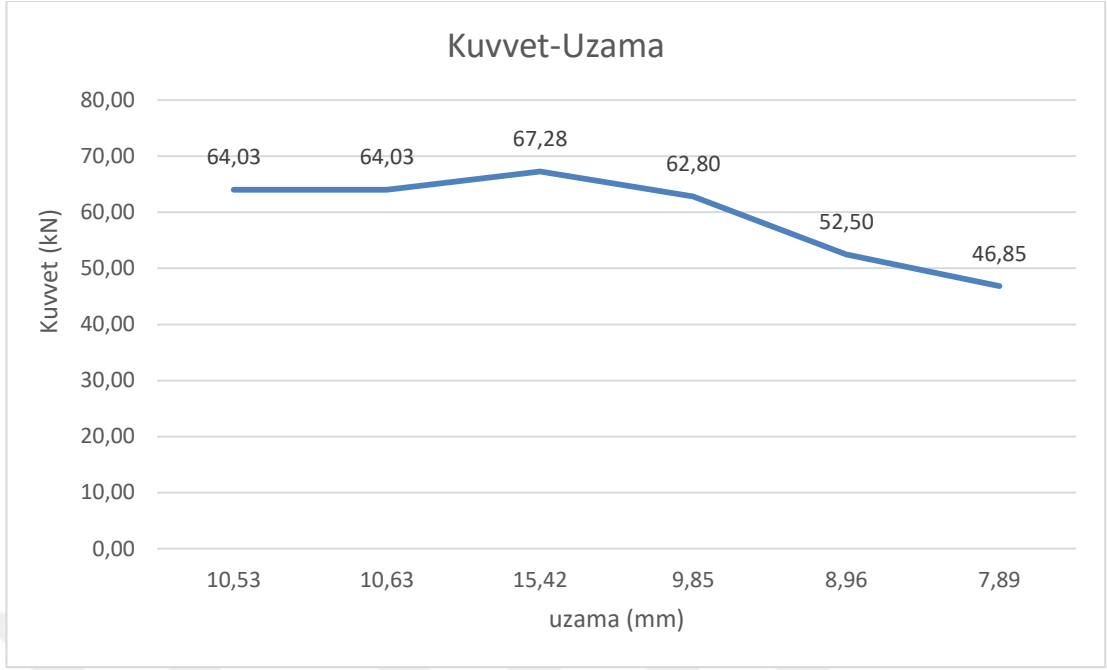
Şekil 5.18 (2017-2018) Yılı Nisan-Mayıs-Haziran Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları



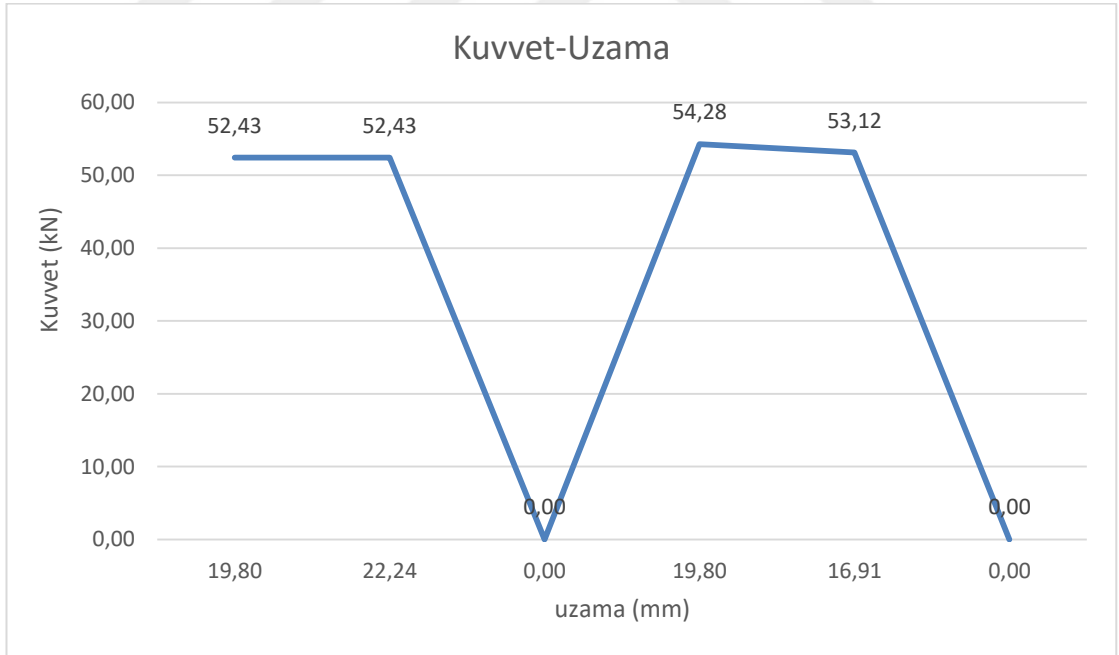
Şekil 5.19 (2016-2017) Yılı Temmuz-Ağustos-Eylül Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları



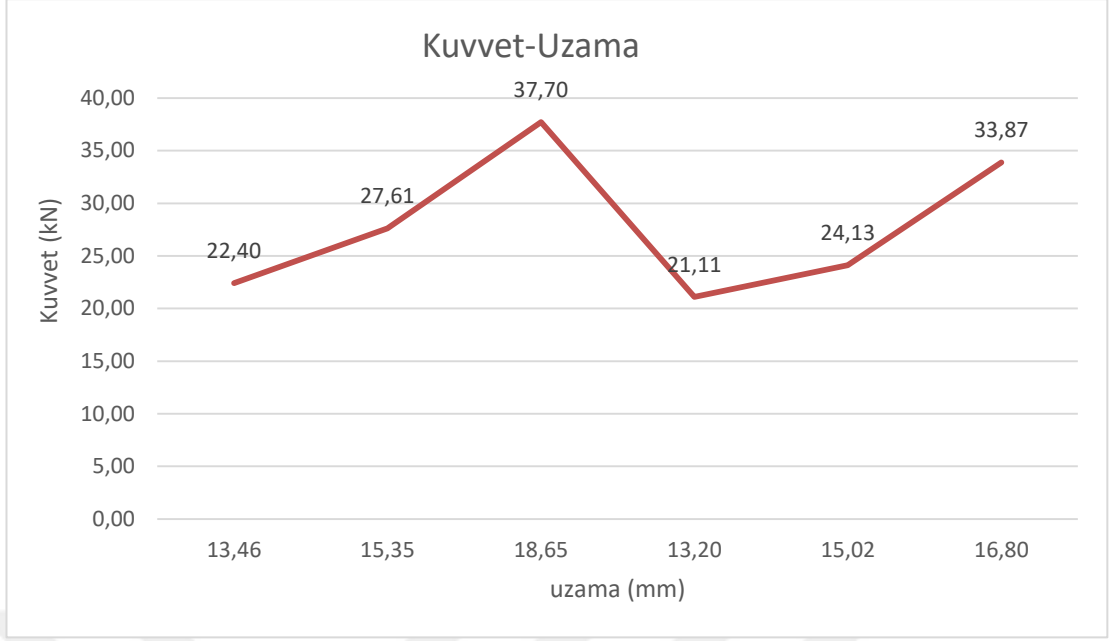
Şekil 5.20 (2017-2018) Yılı Temmuz-Ağustos-Eylül Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları



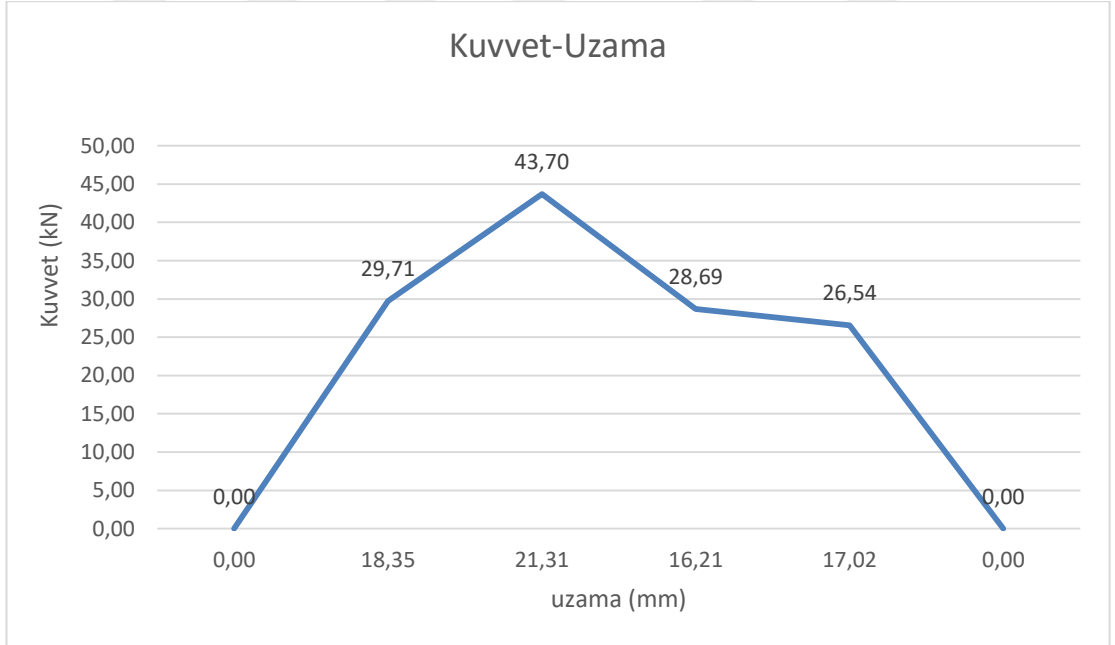
Şekil 5.21 (2016-2017) Yılı Ekim-Kasım-Aralık Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları



Şekil 5.22 (2017-2018) Yılı Ekim-Kasım-Aralık Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları



Şekil 5.23 (2016-2017) Yılı Ocak-Şubat-Mart Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları



Şekil 5.24 (2017-2018) Yılı Ocak-Şubat-Mart Aylarına Ait Çekme Deney Sonuçları

Yıl	dönem	Numune Numarası	Maximum Kuvvet (F)	Okunan Uzama Miktarı (mm)	Yıl	dönem	Numune Numarası	Maximum Kuvvet (F)	Okunan Uzama Miktarı (mm)
2016	NİSAN-MAYIS-HAZİRAN	ÖN-1	50,34	60,87	2018	NİSAN-MAYIS-HAZİRAN	ÖN-1	47,34	61,78
		ÖN-2	64,26	46,29			ÖN-2	68,26	49,29
		ÖN-3	62,76	0,85			ÖN-3	58,00	5,85
		YAN-1	39,44	15,48			YAN-1	41,24	19,48
		YAN-2	52,20	12,70			YAN-2	57,20	15,84
		YAN-3	62,18	0,93			YAN-3	63,41	0,69
2016	TEMMUZ-AĞUSTOS-EYLÜL	ÖN-1	68,67	12,31	2017	TEMMUZ-AĞUSTOS-EYLÜL	ÖN-1	65,00	0,00
		ÖN-2	65,89	14,96			ÖN-2	67,32	0,00
		ÖN-3	65,00	13,16			ÖN-3	23,40	0,00
		YAN-1	68,67	13,95			YAN-1	62,30	17,50
		YAN-2	65,89	15,80			YAN-2	0,00	0,00
		YAN-3	65,00	14,62			YAN-3	0,00	0,00
2016	EKİM-KASIM-ARALIK	ÖN-1	64,03	10,53	2018	EKİM-KASIM-ARALIK	ÖN-1	52,43	19,80
		ÖN-2	64,03	10,63			ÖN-2	52,43	22,24
		ÖN-3	67,28	15,42			ÖN-3	0,00	0,00
		YAN-1	62,80	9,85			YAN-1	54,28	19,80
		YAN-2	52,50	8,96			YAN-2	53,12	16,91
		YAN-3	46,85	7,89			YAN-3	0,00	0,00
2016	OCAK-ŞUBAT-MART	ÖN-1	22,40	13,46	2017	OCAK-ŞUBAT-MART	ÖN-1	0,00	0,00
		ÖN-2	27,61	15,35			ÖN-2	29,71	18,35
		ÖN-3	37,70	18,65			ÖN-3	43,70	21,31
		YAN-1	21,11	13,20			YAN-1	28,69	16,21
		YAN-2	24,13	15,02			YAN-2	26,54	17,02
		YAN-3	33,87	16,80			YAN-3	0,00	0,00

Tablo 5.10 (2016-2018) Arası Tüm Eğilme Deney Sonuçları

Orijinal Numuneye ait Eğilme Deney Sonuçları		
	Kuvvet (Kn)	Uzama (mm)
ORJ 1	52,432	19,8
ORJ2	52,432	22,24
ORJ3	54,28	20,8
ORJ4	53,12	16,91

Tablo 5.11 Orijinal Numuneye ait Eğilme Deney Sonuçları

5.3.3 Mukayese Yöntemine Göre Isı İletim Tayini

5.3.3.1 Deneyin Amacı ve Yapılışı

Bir yapıyı oluşturan bileşenlerin en temeli malzemedir. Bu yapılan deneyin amacı Değişik malzemelerden yapılmış bir çubuk boyunca ısı iletimi incelemek ve incelenen malzemenin ısı iletim katsayısını bulmaktır.

Mukayese metodunda numunenin ısı iletim katsayısı ısı iletim katsayısı biline referans bir cisim kullanılarak tayin edilmiştir. Numune ve referans cisim ısı kaynağı ve ısı çukuru arasında yerleştirilerek sıcaklık farkı oluşturulmaktadır. Numune ve referans cisimden geçen ısı enerjisi miktarı aynı olmalıdır. Numunenin alt ve üst ısı değerleri ve referans cismin ısı iletim katsayısı kullanılarak kullandığımız numunenin ısı iletim katsayısını bulunabilir. Bu prensibe göre oluşturulan deney sistemi çizimde gösterilmiştir.

Belirli zaman aralıklarında köşkün ön ve yan cephesine yerleştirilen numuneler, her dönem ve her cephe için 1 adet numune ile yapılmıştır. Numune ve referansın boyutları deney cihazına uygun olarak 100 cm² alanında olup silindirik yapıdadırlar.

Bu deneyde İTÜ Makina Mühendisliği Fakültesi Makina Mühendisliği atölyesinde mevcut olan deney cihazı kullanılmıştır.



Şekil 5.25 Isı İletim Deney Cihazı



Şekil 5.26 Silindirik Deney Cihazı



Şekil 5.27 Ölçüm Aleti



Şekil 5.28 Referans Numune



Şekil 5.29 Gerçek Numune

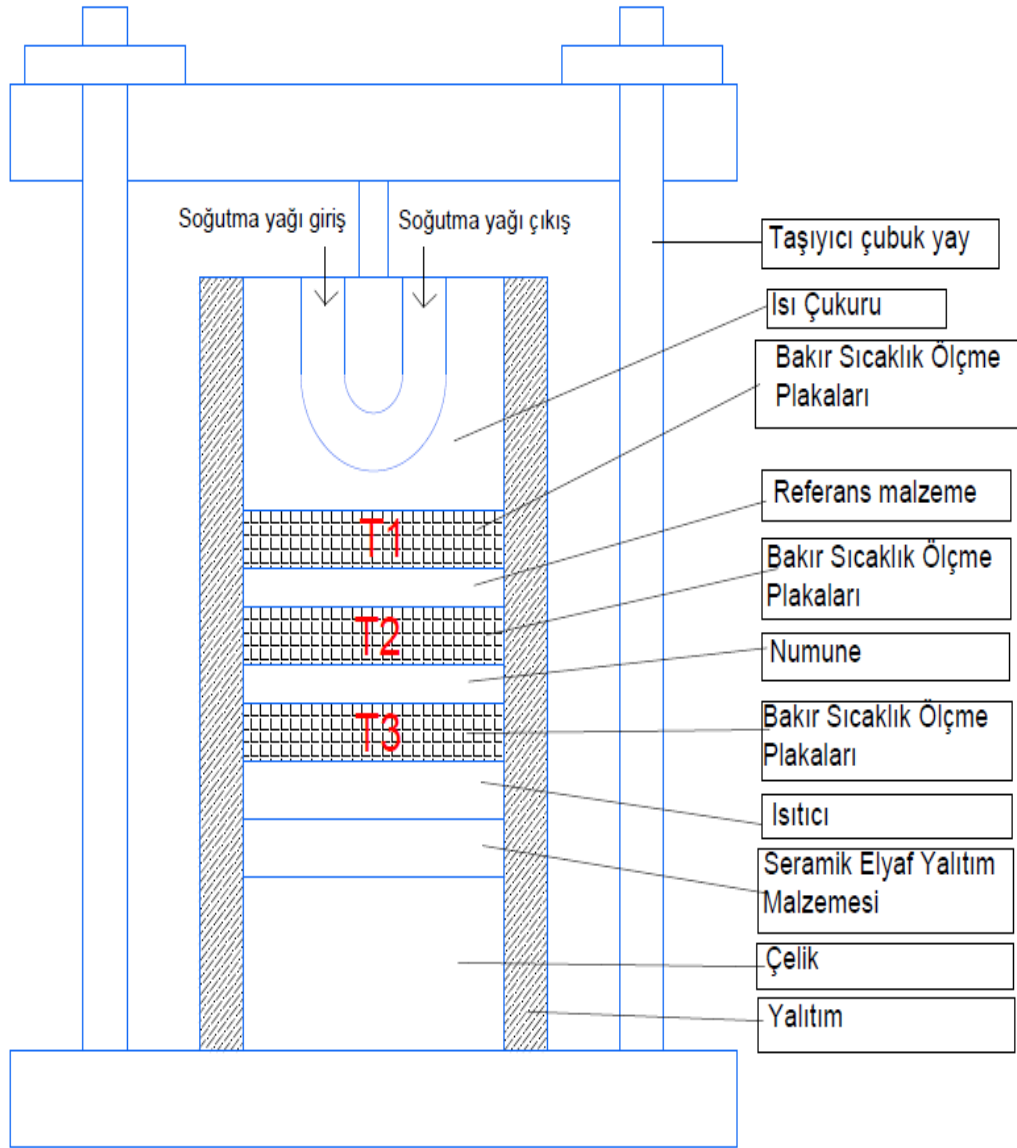


Şekil 5.30 Alınan Silindir Numune



Şekil 5.31 Numunenin Yandan Görünümü

Deney cihazı çalışma prensibi aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 5.32 Deney Cihazı Çalışma Prensibi

5.3.3.2 Isı İletim Katsayısı Tayini

Bu yapılan deneyin amacı malzemenin bir çubuk boyunca ısı iletimi incelemek ve incelenen malzemenin ısı iletim katsayısını bulmaktır. Malzemenin her mevsim maruz kaldığı ısı ve sıcaklık farklıdır buda malzeme üzerinde değişik deformasyonlara yol açar. İç ve dış sıcaklık farkı malzemenin ısıl geçirgenliğini iyi veya kötü yönde etkileyebilir. Numuneler haziran-temmuz-ağustos, eylül-ekim-kasım, aralık-ocak şubat, mart-nisan-mayıs aylarında ölçüm yapılabilen ön ve yan cephelere

denk gelecek şekilde köşkün çatısında bekletilmiştir. Bekletilen numuneler deney standardına uygun olarak mukayese yöntemine göre ısı iletkenlik testine tabi tutulmuştur. Burada numunelerin bekletilme amacı 2016-2017-2018 yılları arasında aynı şartlarda ve aynı aylarda bekletilen numunelerin ısı iletkenlik değerlerindeki farklılıkları saptayarak gözlemde bulunmaktır.

Mukayese metodunda elde edilen sıcaklık değerlerinden yararlanılarak ısı iletim katsayısının hesaplanması için Fourier yasası ve ısı dirençlerin seri düzenlenme halindeki eşitlikleri kullanılmıştır. Numune ve referans cisimden radyal yönde ısı geçişinin olmadığı kabulü ile numuneden geçen ısı miktarı referans malzemedeki geçen ısı miktarına eşittir. (Altun, Böke, 2012)

Bu eşitlik sağlandığında;

$$Q_{numune} = Q_{referans}$$

şeklinde denklem yazılabilir ve Fourier Yasasından yararlanılarak denklemin son hali;

$$\frac{k_{numune}}{d_{numune}} A (T_2 - T_3) = \frac{k_{referans}}{d_{referans}} A (T_1 - T_2) \text{ denkleminden hesaplanacaktır.}$$

Çalışma süresi boyunca bekletilen numuneler bu deney üzerinden işlemler yapılarak değerlendirilmeye alınmıştır. Yapılan araştırma sonucunda araştırma süresi boyunca bekletilen numuneler ısı alışverişi prensibine dayalı olan ısı iletkenlik deneyi yapılmış ve sonuçlar tablolara işlenmiştir. Isı kaybının az olması da o malzemenin iletimin daha iyi olduğunu gösterir.

2016-2017-2018 yılları arasında aynı şartlarda ve aynı aylarda bekletilen numunelerin ısı iletkenlik değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. İşlem olarak uzun süren bir deney olduğu için her cepheden mevsimsel olarak 1'er adet numune alınmıştır.

Alınan numunelerin sıcaklık sonuçları ve ısı iletim katsayısı sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

DÖNEM	NUMUNE NO	$(T1-T2)/(T2-T3)$ (C°)	ALAN (cm ²)	KALINLIK (mm)	REFERANS NUMUNE KATSAYISI	K
Temmuz Ağustos Eylül	ÖN	3,051	100	10	16	48,816
Temmuz Ağustos Eylül	YAN	3,166	100	10	16	49,86
Ekim Kasım Aralık	ÖN	0,066	100	10	16	1,063
Ekim Kasım Aralık	YAN	0,405	100	10	16	2.718
Ocak Şubat Mart	ÖN	0,068	100	10	16	1,081
Ocak Şubat Mart	YAN	0,033	100	10	16	0,528
Nisan Mayıs Haziran	ÖN	0,093	100	10	16	1,488
Nisan Mayıs Haziran	YAN	0,035	100	10	16	0,56

Tablo 5.12 2017-2018 Yılına Ait Numunelerin Isı İletkenlik Katsayısı Değerleri

6. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

Meteoroloji veriler (sıcaklık, nem, rüzgar hızı); Sıcaklık, nem, rüzgar hızı gibi iklimsel etkilere maruz kalan yapılar, bu etkilerin şiddetine farklı deformasyonlar gösterebilir. Meteorolojiden alınan iklimsel verilere bakıldığında yıllık sıcaklık ortalaması 2016 yılından 2017 yılına artış göstermiş, fakat 2018 yılının sıcaklık ortalaması 2016 ve 2017 yılına göre oldukça azalmıştır. İklimin değişimi, sıcaklığın artış ve azalışı yapı üzerindeki etki alanına göre önlem alma açısından farklılıklar gösterir. Atatürk Florya Deniz Köşkü üzerinde güneşlenme süresinin fazla olduğu ön ve yan cepheler üzerine araştırmalar ve analizler yapılmıştır. Yıllara bağlı olarak sıcaklık ortalamalarına bakıldığında sıcaklık ortalamasının en fazla olduğu 2018 yılı (18,94 C°) yapının güneş etkisine daha çok maruz kaldığını gösterir. Sıcaklığın artması ahşap yapı üzerinde hacim artmasına neden olur. Bu da yapının güneş gören kısımlarının daha çok tahribata uğrayacağı anlamına gelir. Nem oranlarının yıllık dağılımı ise, 2016-2017 yıllarında neredeyse artış ya da azalış göstermemiş, 2018 yılı ortalamasına bakıldığında ise %76,12 'ye kadar çıkmıştır. Malzeme nemi içine hapseder ve bu da yapı üzerinde büzölmelere, tahribatlara veya buruşmalara yol açar. Rüzgar hızı, 2016-2018 yılları arasında lineer olarak ilerlemiştir. Ama rüzgar hızının şiddetinden çok vurduğu yön daha önemlidir. Çünkü bir rüzgar yapının dış cephesini bile söküp alabilecek derecede kuvvetli olabilir.

Yerinde yapılan sıcaklık ve nem ölçümleri; Yapı üzerinde güneşlenme süresinin en çok olduğu ön ve yan cephelerden belirli aralıklarla belirli noktalardan sıcaklık ve nem ölçümleri alınmıştır. Dış cepheden bu ölçümler alınırken yapının içinden de sıcaklık ve nemi etkileyecek parametrelerin olmadığı noktalar seçilmiştir. Örneğin kış mevsiminde peteklerden gelen sıcaklık aldığımız ölçümü etkileyeceği için yapının içinde peteğin olmadığı noktalar seçilmiştir. Sıcaklık, nem, rüzgar hızı, yağmur vs. birçok etmen yapı üzerinde dönemsel olarak sıcaklık ve nem farklılıklarına yol açar. Yapılan ölçüm sonuçlarına bakıldığında ön cephenin sıcaklık ve nem oranlarının her mevsim aşağı yukarı yan cephenin sıcaklık ve nem ortalamalarına göre daha yüksektir. Sıcaklık oranının yüksek olması yapı üzerinde çatlamalara, renk değişimlerine ve değişik deformasyonlara sebep olur. Nem oranının yüksek olması ise yapının bazı bölgelerinde şişmelere ve dökölmelere neden olabilir

çünkü yağın yağmur, kar gibi doğal etkiler nem oranlarını ve deformasyonları değiştirebilir. Sıcaklık ve nem ölçüm oranlarına göre yapı üzerinde her mevsim ön cephelerin daha fazla deformasyona uğradığı söylenebilir. Bu yüzden bu bölgede parça değişimi ve boyama ileme diğer cephelere göre daha sık yapılmaya ihtiyaç duyar.

Yapılan Çekme Deney Sonuçları Analizi; Yapı üzerinde sarıçam numuneleri deney standartlarına uygun olarak boyutlandırılarak köşkün ön ve yan cephelere denk gelecek şekilde sonbahar, kış, ilkbahar, yaz mevsim aralıklarında köşkün çatısına yerleştirilerek bekletilmiş ve 2016-2017-2018 yıllarına denk gelecek şekilde deneyleri yapılmıştır. Yapılan deneyler her üç aylık dönemlerde tekrarlandı ve tüm sonuçlar grafikleri ile birlikte kuvvet-uzama sonuçları olarak işlendi. Maksimum yük altındaki boyca uzaması 13.175 mm olduğu gözlenmiştir. Buda malzemenin fazlasıyla elastik olduğunu gösterir. Elastik bir malzeme olan çam mevsimlere denk gelen aylık dönemlere göre farklı dağılımlar göstermiştir.

Doğal ve heterojen bir malzeme olan ahşabın deneylerle belirlenen başlıca mekanik özellikleri; basınç, çekme, eğilme, dinamik eğilmedir. Kesilen herhangi bir ağacın malzemesinden elde edilen mukavemet değerleri aynı cins ağacın başka bir bölgede kesileninden elde edilen malzemedeki mukavemetlerden farklı olmaktadır. O kadar ki, genellikle, aynı ağaç gövdesinin değişik seviyelerde bulunan mukavemet değerleri bile farklılık gösterir. Bu nedenle, ahşap inşaat malzemesinin emniyet gerilmeleri hesaplanırken, diğer inşaat malzemelerindekilere kıyasla çok daha büyük emniyet katsayıları göz önünde tutulur. O yüzden bizde aynı malzemenin deneylerini birkaç numune üzerinde tekrarlanmıştır, ortalama olan en dayanıklı değerlerini karşılaştırma için baz alınmıştır. 5.3.1.2 'de yer alan grafiklerde ve tabloda mevcut olan tüm değerlerin açıkça belirtildiği sonuçlara baktığımızda mevsimsel dönemlere denk gelen numunelerimizin çekme deney sonuçları farklı numunelerin ön cephedeki çekme deney sonuçlarının daha iyi olduğu gözlenmiştir. Yani ön cephenin mevsimsel olarak her zaman daha dayanıklı olduğu sonucuna varılabilir. Sonrasında ise mevsimsel olarak çekme deney sonuçlarına göre nisan-mayıs-haziran ayına denk gelen dönemde malzemenin dış parametrelerden daha az etkilendiği ve daha dayanıklı olduğunu sonucuna varılabilir. Deneysel bir denklem çıkarmak gerekirse tabi her parametrenin oransal dağılımı farklı olacaktır.

Yapılan Eğilme Deney Sonuçları Analizi; Eğme deneyi amacı malzemenin mukavemeti hakkında dizayn bilgilerini belirlemek ve malzemenin eğilmeye karşı mekanik özelliklerini tespit etmek amacı ile yapılır. Bu çalışmada eğilme deneyleri 2016-2017-2018 yıllarında köşkün ön ve yan cephesine denk gelecek şekilde aylık periyotlarla bekletilen üçer adet numune üzerinde testler yapılmıştır. Her mevsim aralığına denk gelecek şekilde yapılan deneyler mevsimsel olarak eğilme direncinin nasıl değiştiğini gözlemlemek amacıyla yapılmıştır. Yapıda kullanılmış olan sarıçam ahşap numunelerin eğilme yükleri ve bu yükler altındaki uzama miktarları, mevsimsel tarihlere denk gelen zaman aralıklarında olmak üzere diğer numunelerle karşılaştırılarak belirlenmiştir. 5.3.2.2’de yer alan grafikler ve tabloda tüm deneyler sonuçları ile belirtilmiştir. Tablolara ve grafikteki sonuçlara bakıldığında sarıçamın rastgele bir eğilme yükünün 54.28 kN olarak ölçüldüğü görülür. Bu numunenin standartlara uygun olduğunu ve ekonomik açıdan kullanılmasının uygun olduğunu gösterir. Deney sonuçlarını detaylı olarak analiz ettiğimizde, tüm mevsimsel dönemlerde standartlara göre ön cepheye bırakılan numunelerin daha iyi durumda oldukları ve daha dayanıklı oldukları gözlenmiştir.

Yapılan Isı İletim Katsayısı Tayin Etme Deney Analizi; ısı alışverişi bir malzemenin dayanıklılığını etkilediği gibi aynı malzemenin doğrudan hizmet ömrünü etkilemektedir çünkü ısı transferinin iyi olması o malzemede bozunmaların ve çatlamların daha az olacağını gösterir. Mukayese yöntemine göre yapılan deney sonuçlarına göre sıcaklık farkları ve k değerleri 5.3.3.2’de yer alan tabloda gösterilmiştir. Sonuçlarına göz önünde bulundurulduğunda ön cephedeki numunelerin ısı alışverişinin yan cephedeki numunelerin ısı alışverişine göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ön cephedeki numunelerin ısı aktarımları daha düşük olduğu için ısı kaybı da o kadar az olur. Isı kaybının düşük olması malzemede deformasyon ve bozuklukların daha az ve daha geç olacağı anlamına gelir.

7. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen verilen doğrultusunda sonucu ulaşmak gerekirse malzeme üzerinde sıcaklık, nem, rüzgar hızı gibi iklimsel faktörler malzemenin kendi fiziksel ve kimyasal özellikleri iyi veya kötü yönde etkilerken mevsimsel dönemlere dağılım olarak farklılıklar gösterir. Genel olarak çekme ve eğilme deneyleri sonuçlarına bakıldığında orijinal numunelerin dayanımlarına göre ocak-şubat-mart ayına gelen periyotlarda ki numunelerin dayanımlarının daha düşük geldiği gözlemlenmiştir. Bu da bize kış mevsiminde numunelerin yani aynı zamanda yapının da daha fazla deformasyona maruz kaldığını ve korunması gerektiğini gösterir. Fakat tüm deney sonuçlarına bakıldığında yapı türü olan çam malzemesinin dayanıklı olduğu sonucuna varabilir ve çalışmadan yola çıkarak kullanılması inşaat bakımından uygun olan bir malzeme olduğu söylenebilir. Sadece bu malzemeyi dönemsel periyotlara göre iyi gözlemek ve doğru korunma yöntemleri uygulamak gerekir.

KAYNAKLAR

- Odabaşı, Y (1997).** *Ahşap Ve Çelik Yapı Elemanları*, Beta Basım Yayım, İstanbul.
- Perker, S., Akıncıtürk N. (2006)** *Cumalıkazık' da Ahşap Yapı Elemanı Bozuklukları* , *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 11, Sayı 2.
- Mohebbi B., Saei A.M. (2015)** *Effect Of Geographical Directions And Climatological Parameters On Natural Weathering Of Fir Wood . Construction And Building Meterial* 94.
- Altun Ö., Böke Y.E. (2012)** *Mukayese Metodu Kullanılarak Termal Bariyer Kaplamanın Isı İletim Katsayısının Deneysel Olarak Tayin Edilmesi. Ege Üniversitesi Fen İlimleri Enstitüsü Dergisi*, 28(2):110-115
- Budaiwi I., Abdou A. (2013)** *The Impact Of Thermal Conductivity Change Of Moist Fibrous Insulation On Energy Performance Of Building Under Hot-Humid Conditions. Architectural Department, King Fahd University Of Petroleum And Minerals (Kfupm), Dhahran 31261, Suidi Arabia.*
- Şahiner A. (2006)** *Tarihi Yapıların Biyolojik Düşmanları Küfler.Sanat Tarihi Dergisi.Sayı 1.Nisan,167-176*
- Arce P., Guinea J. (2005)** *Weathering Traces In Ancient Bricks From Historic Buildings .Building And Environmental* 40 (2005)929-941
- Lurenço P., Luso E., Almeida M. (2005)** *Defect And Moisture Problems And Buildings From Hisrorical City Centres: Acase Study In Protugal.Building And Environment* 4182006)223-234 .
- Abuku M., Jannsen H., Roels S. (2009)** *Impact Of Mind-Drivenrain On Historic Brick Wall Buildings In A Moderately Cold And Humid Climate : Numerical Analyses Of Mould Groeth Risk, Indoor Climate And Energy Consumption.Energy And Building.*
- Orehouning K., Mahdavi A. (2011)** *Energy Performance Of Traditinal Bath Building.Energy And Building.*
- Kozłowski R. (2007)** *Climate -Induced Damge Of Wood: Numerical Modeling And Direct Tracing .Spain*
- TSE. (1979)** *Ahsap Yapıların Hesap Ve Yapım Kuralları, Türk Standardı, Ts647.*
- TSE.(1997)** *Türk Standardı,Yapı Elmanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri, Tse 498.*
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü.** *Meteorolojik Veriler Sıcaklık, Nem Ve Rüzgar Hızı.*

İstanbul Teknik Üniversitesi . Makine Mükendisliği Mikayese Yöntemi İle Isı İletim Katsayısı Tayini Deney Föyü

İstanbul Arel Üniversitesi. Makine Mühendisliği Isı İletim Katsayısı Deneyi Föyü

Aksoy T. (2008) Sandviç Ve Gazbeton Duvar Uygulamalarının Ortalama Isı Geçirgenlik Katsayısı Ve Isı Kaybı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi.Eryiyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (2008)

Kasal A., Efe H., Dizel T. (2010) Masif Ve Lamine Edilmiş Ağaç Malzemelerde Eğilme Direnci Ve Elastikiyet Modülüünün Belirlenmesi.Politeknik Dergisi Cilt:13 Sayı:3 (2010)

Tutuş A., Kurt R., Alma H., Meriç H. (2010) Sarıçam Odununun Kimyasal Analizi Ve Termal Özellikleri.3.Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Cilt :5 Sayfa: 1845-1851

Bostancıoğlu E., Birer E. (2004) Ekoloji Ve Ahşap-Türkiye 'de Ahşap Malzemenin Geleceği.Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi .Cilt:9 Sayı:2

Özkazanç O., Toper A., Özkazanç K. (1996) Tarihi Bartın Evlerinde Kullanılmış Olan Ağaç Malzemelerde Zarar Yapan Odun Böcekleri Üzerinde Ön Çalışmalar.Türkiye 3. Entomoloji Kongresi.Ankara

Arabacıoğlu P., Aydemir I. (2007) Tarihi Çevrelerde Yeniden Değerlendirme Kavramı.Ytü Mimarlık Fakültesi E-Dergisi .Cilt 2 , Sayı 4.İstanbul

Yıldırım K., Sümer M. Denize Yakın Ortamda Beton Korozyonu

Efe H., Çağatay K. (2011) Çeşitli Masif Ağaç Malzemelerin Bazı Fiziksel Ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi. Politeknik Dergisi .Cilt 14, Sayı 1.

Perker S. (2012) Geleneksel Cumalıkazık Konutlarında Cephe Özellikleri Ve Günümüzdeki Durum.6.Ulusal Çatı Ve Cephe Sempozyumu. Bursa

Karaman Y., Zeren M. (2010) Geleneksel Türk Konutunda Kullanılan Ve Kagir Sistemi Destekleyen Ahşap Yapısal Elemanların Önemi Ve Bozulma Nedenleri. Deü Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi Cilt 12, Sayı 2.

Uzun (2018) Tarihi Ahşap Taşıyıcı Sistemlerin İncelenmesi Ve Boğaziçi Örneği : Amcazade Hüseyin Paşa Yalısı


Mohebbi ve Saei (2015) Effect Of Geographical Directions And Climatological Parameters On Natural Weathering Of Fir Wood.

Eruzun (2006) significanse of wood formation of tradational turkish architecture and eastern black sea example.

Yaman, F. (2007). *Geleneksel Ahşap Yapılarda Kullanılan Yapı Elemanlarının Uzun Dönem Performansı-Giresun Zeytinlik Mahallesiinde Örnek Yapı İncelemesi.(Yüksek lisans tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi , Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.*



ÖZGEMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER			
İsim Soyisim	:	ESRA VARDAR İNŞAAT MÜHENDİSİ	
Adres	:	Hamidiye mah. Onur sok. A3 Blok C60 daire :4 Kağıthane /İST	
Telefon	:	0541-722-27-18	
E-mail / Web Site	:	esravidar93@gmail.com	
Cinsiyet	:	kadın	
Doğum tarihi	:	03.01.1993	
Medeni durum	:	bekar	
Uyruk	:	Tc.	
Sürücü Belgesi	:	B sınıfı	
Oda sicil no	:	113835	
EĞİTİM BİLGİLERİ			
09/2016 –		İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ /KENTSEL SİSTEMLER MÜHENDİSLİĞİ/TEZLİ YÜKSEK LİSANS/BURSLU	
09/2011 – 07/2016		İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ/İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ/İNGİLİZCE/BURSLU	
İŞ DENEYİMİ			
1	01/06/2015 – 31/08/2015	AVRASYA TUNELİ TÜP GEÇİT PROJESİ/YAPI MERKEZİ /QE-QC ENGINEER/STAJYER MÜHENDİS/SAHA VE OFİS	
2	01/07/2014 – 01/09/2014	GENYAPI KAĞITHANE 7000 PROJESİ /STAJYER MÜHENDİS/OFİS	

3	01.05.2017-05.12.2017	KILIÇ İNSAAT/SAHA MÜHENDİSİ
4	16/04/2018-Devam ediyor	GAYRETTEPE 3.HAVALİMANI METROSU / KALİTE KONTROL MÜHENDİSİ
BİLGİSAYAR BİLGİSİ		
C++ , MS OFFİCE, AUTOCAD, SAP200 , ETABS ,SBSS ,PRİMAVERA ,ATIŞ VE PAZARLAMA		
YABANCI DİLLER		
İngilizce	:	OKUMA / İLERİ YAZMA/İLERİ KONUŞMA/İLERİ
SOSYAL AKTİVİTLER		
YAZARLIK-ŞİİR /KISA ÖYKÜ/KÖŞE YAZISI MÜZİK/SES EĞİTİMİ/ BASKETBOL		
SEMİNERLER ve KURSLAR		
PROJECT MENAGEMENT-STUDYBRİTİSH-2017 SATIŞ PAZARLAMA VE NLP FARKINDALIK –DEVİS'SO -2017 YAZARLIK AKADEMİSİ- 2017 HAKEDİŞ VE KESİN HESAP-TMMOB-İMO-2016 HİDROLİK VE PNÖMATİK-İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ-2016 MENAGEMENT TRAİNEE-AREL ÜNİVERSİTESİ-2015 ENERJİ VERİMLİLİĞİ-İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ-2015 UYGULAMALI PANEL EĞİTİMİ-KNAUF-2013 DANIŞMANLIK-İTÜ-2012		