

KOCAELİ TARİHİ CAMİ ÖRNEKLERİ ÜZERİNDEN PLANLI KORUMA KAPSAMINDA HASARSIZ TEST UYGULAMALARI: ÇOBAN MUSTAFA PAŞA CAMİİ, FEVZİYE CAMİİ VE PERTEV PAŞA CAMİİ (1)

Emre KİSHALI*, Neslihan TÜRKMENOĞLU BAYRAKTAR*,
Mehmet ŞENER*

Alındı: 15.07.2017; **Son Metin:** 04.06.2018

Anahtar Sözcükler: Planlı koruma; hasarsız testler; tarihi camiler; Kocaeli.

1. Bu makale TÜBİTAK 3501 Kariyer Geliştirme Programı kapsamında desteklenen "Kocaeli Tarihi Cami Örnekleri Üzerinden Planlı Koruma Kapsamında Hasarsız Test Uygulamaları: Çoban Mustafa Paşa Camii, Fevziye Camii ve Pertev Paşa Camii" başlıklı proje çalışmasına dayanmaktadır. Bu projede Sena Şeyma Yardımcı ve Rukiye Mine Demiray bursiyer olarak çalışmışlardır. Hasarsız test çalışmalarında arazi çalışmalarında etkin rol oynamışlardır. Rölöve çizimlerini proje ekibiyle paylaşan Mimar Bahadır Bozdağ ve Bozdağ Mimarlık çalışanları proje ekibini desteklemiştir.

GİRİŞ

Tarihi dokuya sahip kentler koruma, restorasyon, rekonstrüksiyon ve yeniden kullanım yaklaşımları ile birlikte 19. yy.'da, günümüz koruma kuramlarının doğması ve gelişmesi için ortam sunmuştur. Üslup birliğini savunan Emmanuel Violette le Duc (1814 – 1879); romantik akımın öncüsü olan ve restorasyonun bir yalan olduğunu ifade eden John Ruskin (1819 – 1900) ve William Morris (1834 – 1896); tarihi yapıyı estetik ve sanatsal bir belge olarak gören, kuramını bu temelle kuran ve restorasyonu teknik bir belge olarak görerek çağdaş restorasyon kuramını başlatan Camillo Boito (1836 – 1914) ve Luca Beltrami (1854 – 1933), günümüzde referans alınan Avrupa merkezli koruma yaklaşımının disipliner ve kuramsal temellerini atmışlardır (Ahunbay, 2010; Kuban, 2000; Mazlum, 2014). 20. yy.'da başta Venedik Tüzüğü olmak üzere oluşturulan uluslararası tüzükler, bildirge ve ilkeler ile koruma yaklaşımları günümüze kadar ciddi evrimler geçirmiştir.

Öte yandan, II. Dünya Savaşı ve küreselleşme sonrası koruma alanında yaşanan kırılmalar ise tarihi çevreyi etkileyen önemli unsurlar olmuşlardır. Küreselleşen dünyada değişen ekonomik, sosyal ve çevresel değerler için yeni koruma yaklaşımlarının ortaya çıkması kaçınılmaz olmuştur. Teknolojinin de gelişmesiyle birlikte yasal düzenlemeler - yaptırımlar ile koruma çalışmaları, farkındalık oluşturma, müdahale biçiminin seçimi gibi çeşitli nedenler, tarihi alanların ve değerlerinin sürekliliğini sağlama açısından uzmanların bir arada gerçekleştirdikleri çalışmaları gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Üstten bakan, katı ve tek yönlü yöntemlere dayandırılmadan oluşturulan planlı koruma, bilimsel koruma, katılımcı koruma ve konstrüktif koruma yöntemleri ile tarihi alanları korumak için farklı yaklaşımlar ortaya çıkmıştır (Della Torre, 2013).

Yeni teknolojilerden yararlanılarak mimari mirasın uzun yıllar boyunca geçirdiği süreçlerin günümüzde anlaşılması ve bütüncül bir durum tespitinin yapılması ve sürdürülebilirliği için kapsamlı çalışmalar yürütülmesi önemlidir. Öte yandan, yapılarda uzun zaman içerisinde

* Department of Architecture, Faculty of Architecture and Design, Kocaeli University, Kocaeli, TURKEY

gerçekleşen bozulmalar, yapı kabuğuna etki eden sıcaklık, nem ve hava hareketi gibi iklimsel parametrelerin miktar, nitelik ve etki derecesine göre değişim göstermektedir. Yapısal ve fiziksel çevre etkenlerinden kaynaklanan bozulmaların sürekli takip edilmesi, yapının yüksek risk altına girmesini engelleyecek, yapının yaşam süresini uzatacak ve bu süreç içerisinde gerçekleştirilecek müdahalelerin bilimsel verilerle alınan, bilinçli kararlara dayanmasına olanak verecektir. Yapının malzeme dayanımını etkileyen malzeme boşlukları, yapı kabuğunda ısı kaçışlarına neden olan gözle görünmeyen nemli yüzeyler, çatlaklar, yüzey sıcaklık dağılımındaki değişimler ile incelenerek belirlenmelidir. Ayrıca çatlaklar ve nemli yüzeylerdeki değişimler hasarsız testlerle sürekli olarak gözlenmeli, gerektiği takdirde önlemler alınmalıdır. Bu bozulmalara neden olan etkenlerle yapının bu etkenlere karşı davranışlarının sürekli takip edilmesi, onun yüksek risk altına girmesini engelleyerek yapıları yönelik gerçekleştirilecek bilinçsiz ve ağır müdahalelere gereksinimi ortadan kaldıracak; mevcut yapıların strüktürel güvenlik, kaynak etkinlik ve mikro iklimsel konfor durumlarına yönelik sürekliliğinin sağlanmasına katkı sağlayacaktır. Bozulmalara neden olabilecek sıcaklık, nem ve rüzgâr gibi etmenlere karşı yapının gösterdiği davranış, iç ortam ve yapı kabuğu üzerinden incelenmelidir.

Bu bağlamda, yeni kavramlar, yaklaşımlar ve koruma yöntemleri, teknoloji ile beraber değişerek benimsenmiştir.

Planlı koruma yaklaşımlarının uygulanması için;

- Bakım (uzmanlar, kullanıcılar ve yöneticiler tarafından günlük, haftalık, aylık gibi dönemsel yapılan);
- Bilgi (verilerin yapısal, algısal ve anlamsal olarak üretilmesi);
- Anlama (yapılı çevre ve anıtlar ile diyalog kurmak ve yapıya/alana özgü özellikleri anlamak);
- Teknoloji (izleme ve bakım için gerekli çağdaş -geleneksel yöntemler);
- Bilgi teknolojisi (veri dosyalama, yönetme);
- Uzun dönem vizyonu (süreklilik için gerekli uzun dönem yaklaşım);
- Bütünleme (yaklaşım, aktörler, kaynaklar, kullanıcılar);
- Yerel seviyede işbirliği ve kullanıcı onayının (katılımcı koruma ve kullanıcı desteği) bütüncül olarak uygulanmasına önem verilmektedir (Della Torre, 2013).

Ülkemizde planlı koruma terminolojisi daha çok kentsel sit alanlarında, planlamanın bir alt başlığı olarak kullanılmaktadır. 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nu ile koruma amaçlı imar planı tanımı (Madde 3) ve bunu oluşturma süreçleri (Madde 17) tanımlanmıştır (Mevzuat Bilgi Sistemi, 2018). Öte yandan, ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) Türkiye'nin 2013 yılında yayınladığı Mimari Mirası Koruma Bildirgesi'nde müdahale ilkeleri tanımlanmıştır. Bu ilkelerden,

“Uygulama sürecinde ve sonrasında yapılan müdahalelerin etkinliğini belirleyecek şekilde, ölçüme dayalı ve düzenli izleme yapılacak mekanizmalar tanımlanmalıdır.”

maddesinde, uygulama süresi ve sonrasında tarihi yapının izlenmesini önerilmektedir (ICOMOS Türkiye Milli Komitesi, madde 6, 2018). Tarihi

yapıların uygulama öncesinde de bütüncül olarak izlenmesinin yolları ve buna yönelik yaklaşımların oluşturulma biçim ve süreçlerine dair ulusal mevzuatta veya bildirgelerde yeterli açıklamalar bulunmamaktadır.

Teknik olarak, planlı koruma kapsamında tarihi çevrede düzenli olarak gerçekleştirilen ölçümlerle tüm yapı kabuğunda iklimsel etkenlerin yarattığı koşullar ve bozulmaların izlenmesi tavsiye edilmektedir (Bossi, 2018; Delle Torre ve Moioli, 2011). Bu bağlamda, tarihi yapılardaki bozulmaların ortaya konulma sürecinde yapıya zarar vermeyecek yöntemler ile ölçümlere olanak veren hasarsız test uygulamalarının uluslararası çalışmalarda yaygın şekilde uygulandığı görülmüştür (Binda, vd. 2003; Binda vd. 2010; D' Ayala ve Aktaş, 2016; Della Torre ve Moioli, 2011; Kandemir – Yücel vd. 2007; Spodek, 2009). Öte yandan, ülkemizde tarihi çevre ve yapıların korunması, sürdürülebilirliği ve kentsel dokuda işlerlik kazanması noktasında bu tip çağdaş uygulamalara büyük ölçüde yer verilmediği ve bu yüzden söz konusu yapılarda gerçekleşen tahrip ve bozulmaların önüne geçilmediği görülür. Türkiye gibi tarihsel yapılar yönünden zengin mirasa sahip bir ülkede, söz konusu metotların da koruma ve restorasyon disiplinlerine ait uygulamalarda hayata geçirilmesi ciddi önem arz etmektedir.

Tarihsel miras bağlamında oldukça derinlikli çevreye sahip olan Kocaeli şehrinde yer alan tarihsel yapılara yönelik de bu anlamda bazı yaklaşımların sergilenmesinin, onların özgün varlıklarının sağlıklı bir şekilde devam ettirilebilmesi ve kentsel hayata daha aktif bir şekilde kazandırılmaları noktasında hayati önemi vardır. Bu makalede, Kocaeli'de anıtsal nitelik taşıyan ve 16. yüzyıl Osmanlı'sından günümüze değin kent için tarihsel değeri süregelen Pertev Paşa Camii ve Fevziye Camisi ile Gebze'de yer alan Çoban Mustafa Paşa Camisi'nin planlı koruma ve hasarsız testler yoluyla tespit edilen fiziksel durumlarının ortaya konulması hedeflenmiştir. Bu makalenin ilk amacı, üç caminin sürekli takip ve bakımlarıyla ağır müdahalelere gerek duyulacak restorasyon uygulaması aşamalarına geçmeden mevcut durumlarını korumak amacıyla yapı kabuğu üzerinde çalışmalar yapılmasıdır. Makalenin diğer bir amacı ise yapı kabuğunda oluşan bozulmaların, mevcut iklimsel koşulların ve iç ortam değerlerindeki değişimlerin ortaya konulmasıdır. Son olarak ise elde edilen tüm verilerin değerlendirilmesi sonrasında, planlı koruma kapsamında bazı hasarsız testlerin uygulanmasıdır.

Bu çerçevede ilk olarak her üç yapının tarihsel, kentsel ve mimari özellikleri ele alınarak, yapıların Kocaeli şehri ve Osmanlı Dönemi mimarlık tarihimiz bağlamında ifade ettiği önem ve değerler üzerine bir inceleme gerçekleştirilmiştir. Sonraki bölümde ise, çalışmada söz konusu yapıları incelerken kullanılan planlı koruma ve hasarsız test olgularının kavramsal ve teknik boyutları ele alınarak, bunlara dair uygulama yöntemlerinin tanımlanması üzerinde durulmuştur. Son bölümde ise her üç yapıda, hasarsız testler bağlamında gerçekleştirilen ölçümler ile bunların sonucunda ortaya çıkan sayısal veriler ortaya konularak, elde edilen sonuçlar üzerinden bir takım genel değerlendirmeler yapılmıştır.

KOCAELİ'NİN TARİHİ VE KÜLTÜREL MİRASLARI: ÇOBAN MUSTAFA PAŞA CAMİİ, FEVZİYE CAMİİ VE PERTEV PAŞA CAMİİ

Çalışmada, Kocaeli'nde 16. yüzyılda inşa edilen ve kültür mirası değeri taşıyan; birbirlerinden farklı koşullar içerisinde yer alan ve müdahaleler geçiren üç anıtsal yapı ele alınmaktadır. Bu yapılar, Gebze Çoban Mustafa Paşa Camii (1523), Fevziye Camii (1576) ve Pertev Paşa Camii (1579)'dir.

Her birinin yapım tarihi 16. yüzyıla kadar uzanan bu yapıların bu çalışmada ana inceleme unsurları olarak seçiminde şu unsurlar belirleyici olmuştur: Pertev Paşa (Yeni Cuma) Camii ve Fevziye Camii birbirlerine yakın ve benzer konumlanışları nedeniyle, aynı iklimsel koşullara maruz kalmışlardır; ancak, Fevziye Camii defalarca yeniden yapıma konu olduğundan malzeme ve yapım tekniği açısından farklı nitelik göstermektedir. Çoban Mustafa Paşa Camii ise Pertev Paşa Camisi'ne benzer biçimde, malzeme, yapım sistemi ve mimari özellikleri açısından özgün nitelikler taşımakla birlikte, diğer iki yapıdan farklı konumda ve dolayısıyla farklı mikro iklim koşullarında yer almaktadır.

Bahsedilen unsurlar camilerin fiziksel durumları ile ilgili parametreler olup, bu çalışma bağlamında seçilmiş olmalarının daha belirleyici olan nedeni ise her birinin geçmişten günümüze gelen birer kültür mirası olmaları ve kentsel doku için tarihi bir değer arz etmeleridir. Yapılar, mimarlık tarihimiz nezdinde de Osmanlı'ya ait önemli bir tarihsel dönemin mimarlık anlayışını yansıtmaları, Gebze Çoban Mustafa Paşa Camii'nin mimari kesin olmamakla birlikte camilerin mimarının Mimar Sinan olması ve bunun dışında kendilerine has özgün mimari öğeler barındırmaları itibarıyla incelemeye değer niteliktedirler. Dolayısıyla, yapıların tarihsel ve mimari özellikleriyle tarihsel süreç içerisinde uğradıkları müdahaleler de söz konusu planlı koruma ve hasarsızlık testlerinin gerekliliğini ortaya koymaları itibarıyla çalışmanın bu aşamasında incelenmiştir.

Çoban Mustafa Paşa Külliyesi

Kanuni Sultan Süleyman Dönemi'nde inşa edilmiş bir menzil külliyesi olan Çoban Mustafa Paşa külliyesi (1523), döneminin en geniş programlı külliyelerinden birisi olma hüviyetini taşır. 117x106 m²'lik bir alana oturan külliye'nin mimarı -tartışmalı olmakla ve kaynaklarda farklı görüşler bulunmakla birlikte- Mimar Sinan olarak bilinir.

“Mimarı hususundaki görüşler; Mimar Sinan, Acem Ali, Hüsam Kalfa, Mısırlı mimarlar ve Osmanlı üslûbunda yetişmiş ismi bilinmeyen bir mimar üzerinde yoğunlaşmaktadır. Külliye mimarının Sinan olarak belirtildiği kaynaklarda, buna gerekçe olarak Mimar Sinan'ın eserlerinin sıralandığı listelerde, külliye yapılarından cami, medrese ve imâretin adının geçmesi gösterilmektedir.” (Bayram, 2011, 20).

Külliye'de cami, türbe, medrese, imârethâne, kütüphâne, tabhâne, misâfirhâne, zâviye, paşa odaları, kervansaray, hamam, mutfak, fırın, odun ambarları ve ahır bulunmakta olup, tüm bunların merkezinde cami yer almaktadır. Cami, bütünüyle bu külliye yapıları ile çevrelenmektedir (**Resim 1**).

Külliye günümüzde şehrin tam göbeğinde yer almakta ve halen aktif olarak kullanılmaktadır. Cami dışında kalan yapılardan birçoğu özgün işlevlerinden farklı amaçlara hizmet etmektedir. Girişinde beş kubbeli bir son cemaat yeri bulunan ve 14.55 x 14.55 m ebatlarında kare bir plan üzerine oturan cami, 24 metre yüksekliğe sahip merkezi bir tek kubbeye örtülüdür. Düzgün kesme taş ve tuğladan yapılan caminin beden duvarı bir sıra taş üç sıra tuğla düzeninde almaşık örgüye sahiptir. Kare mekândan kubbeye geçiş, köşelerde alt kısımları mukarnas dolgu üçgenlerden oluşan dilimli tromplardır. Trompların bulunduğu geçiş bölgesi dışardan sekizgen bir kasnak ile çevrelenerek kubbe eteğini oluşturur ve kubbe kasnak üzerinden yükselir (Aktuğ, 1989).

Öte yandan, çalışmaya konu diğer yapılardan farklı olarak, bu yapıda bölgesel bir malzeme olan ablak taşı kullanılmış olması da yapıya özgü bir



Resim 1 Çoban Mustafa Paşa Camii (Proje arşivi, 2017)

yerel mimarlık anlayışı kullanımının varlığını ortaya koyar. Cami de dahil olmak üzere külliye'nin çeşitli yerlerinde kullanılan antik döneme ait yapı malzemeleri, külliye'nin antik bir yapılanma üzerine oturduğunu ya da yakın bölgelerdeki benzer nitelik taşıyan yapılardan buraya devşirme yapı malzemelerinin getirildiğini düşündürür.

Çalışmanın ana çerçevesi bağlamında değerlendirme yapıldığında, Çoban Mustafa Paşa Külliyesinin iyi korunduğu, günümüzde çevresinin geçmişe oranla daha yoğun bir yapılaşmaya maruz kaldığı ve bazı müdahalelere uğradığı görülür. İlki "1946-1947 yılında gerçekleştirilen restorasyon çalışmaları sonrasında"; 1961-1970 yılları arasında Yüksek Mimar Cahide Tamer başkanlığında külliye'nin tüm yapılarını kapsayan bir belgeleme ve restorasyon çalışması gerçekleştirilmiştir (Bayram, 2011). Bir menzile külliyesi olan yapı topluluğu oldukça belirgin geometrik bir yerleşim düzenine sahiptir. Tek kubbeli harem, beş bölümlü son cemaat yeri ve bir minaresi olan cami külliye avlusunun ortasında yer almaktadır. Külliye yapıları zaman içinde çeşitli onarımlar görmekle beraber bütünlüğünü koruyarak günümüze oldukça iyi bir şekilde ulaşmıştır. (Bayram, 2011).

Fevziye Camii

Deprem ve yangın başta olmak üzere çeşitli sebeplerle tarihsel süreç içerisinde çok sayıda onarım geçiren ve 17 Ağustos 1999 depremi sonrasında geçirdiği ciddi hasar sonrasında bütünüyle yıkılıp yeniden yapılan Fevziye Camisi, günümüzde bir rekonstrüksiyon yapı olma hüviyetini taşır. Yapı ilk olarak Mehmet Bey tarafından 1576 yılında inşa ettirilmiş olup (caminin diğer bir adı da Mehmet Bey Camisi'dir), orijinalinde tekil bir yapı olarak değil müstemilatıyla birlikte inşa edilir. Sonuncusu 17 Ağustos depremi sonrasında olmak kaydıyla yapı toplam 6 ayı yeniden yapım-onarım geçirir. Şu anda birçoğu ayakta olmamakla birlikte, caminin ilk inşa edildiği dönemki müstemilatında zaviye, misafirhane, muvakkithane, kütüphane, çeşme, kenifler, şadırvan ve mezarlık (hazire) bulunmaktadır (Galitekin, 2007).

Mimar Sinan tarafından tasarlanan yapının ilk inşası da onun tarafından gerçekleştirilmiştir. Asli mimari kimliğini geçirdiği çok sayıda onarım ve 2 kez yıkılıp yapılmasıyla bütünüyle kaybeden yapı, çalışma konusu diğer



Resim 2. Fevziye Camii kuzeydoğu cephesi
(Proje arşivi, 2017)

iki külliye camisine oranla daha küçük olup, 24x21.19 m boyutlarında bir plan üzerine oturur. Orijinalinde ve günümüzde de merkezi kubbeli ve dikdörtgen planlı olan yapıda kapalı bir son cemaat yeri vardır ve kubbeye geçiş pandantiflerle sağlanır (Galitekin, 2007). Öte yandan ilk olarak kubbeli ve kurşun kaplı olarak inşa edildiği eldeki mevcut belgelerden görülen üst örtü, günümüzde ahşap ve kiremit kaplı bir kırma çatıya sahiptir. Dış duvarlarında mevcut yapı malzemesi itibarıyla tuğlanın hatıl olarak kullanıldığı taş ağırlıklı kâgir bir yapı olan Fevziye Camisi, günümüzde ise betonarme karkas sistem ile yeniden inşa edilmiş haliyle durmaktadır (**Resim 2**).

Pertev Paşa Camii

Menzil külliyesi olarak Pertev Paşa'nın ölümü üzerine 1579 yılında Mimar Sinan tarafından tasarlanan ve yapılan Pertev Paşa Külliyesi, "cami, kervansaray, hamam, sıbyan mektebi ve çeşme-şadırvan-su haznesinden müteşekkil su yapılarından" oluşmaktadır. Günümüze sadece cami, şadırvan, çeşme ve su haznesi sağlam bir vaziyette gelebilmiştir (Aktuğ, 1990; Sönmez, 2010). Hamam yapısının kalıntıları günümüzde görüle de kervansaray yapısı yıkılarak tamamen ortadan kalkmıştır. Sıbyan mektebi ise onarımlar sonucu özgün şeklini yitirmiş olup, sadece cami ve çeşme özelliklerini günümüze kadar korumayı başarır (Aktuğ, 1990). Tarihsel süreç içerisinde çeşitli onarımlar geçiren yapıya son müdahale 1999 depreminde zarar gören minaresinin onarımı ve caminin restorasyonu yoluyla yapılmıştır. Pertev Paşa Camiinde, 1950'den günümüze kadar yapı çevresine yapılan müdahalelerin (D – 100 karayolu, dolgu alanlar, yapılaşma vs.) yapıyı olumsuz yönde etkilediği göze çarpar. Daha önce kıyı yapısı olan ve İzmir'in en doğusunda bulunan cami, günümüzde karayolları ile çevrilmekte ve pek çok yapının arasında bulunmaktadır.

Serbest ve düz bir alana kesme taş duvar örgüsüyle inşa edilen külliye'nin merkezinde yer alan cami tek minareli, tek kubbeli ve kareye yakın plana sahip bir yapıdır (**Resim 3**). Cami giriş cephesinde yer alan son cemaat yeri beş kubbe ile örtülü çift revaklı bir yapıya sahiptir. Kubbeye geçiş pandatifler yoluyla sağlanmakta olup, kare plandan kubbeye geçiş sekizgen bir plan yoluyla sağlanır. Kubbe kasnağı 24 adet pencere ile çevrili olup, merkezi kubbe de yarım kubbelerle desteklenir. Ayrıca, caminin kuzey cephesinde, harime taşan pilastırlar ve batı, güney ve doğu beden duvarlarında da sivri kemerli tromplar dikkati çeker. Yapıda ileri düzeyde



Resim 3. Pertev Paşa Camii güneydoğu cephesi (Proje arşivi, 2015)

taş ve ahşap işçiliği görülmekte olup, yazı ve kalem işi süslemeler yanında vitray süsleme öğeleri de yoğunlukla kullanılır (Aktuğ, 1990).

Yapının özgün halinin cephe alt kısmında yerel kaynaklı kandıra taşı, üst kısmında ise (sonradan yapılmış olmasına rağmen) yine yerel Karamürsel ottaşının kullanılmış olması; o dönem klasik Osmanlı camilerinin tamamında kullanılan geleneksel cephe malzemelerinden farklı bir kullanım örneği sunması itibarıyla camiyi, dönem camileri ve çalışmada ele alınan diğer yapılar içerisinde farklı bir noktaya oturtur (Resim 3).

Yapıların Mimari Özelliklerine Yönelik Değerlendirmeler

Her üç yapı çeşitli ölçeklerde geçirmiş oldukları onarım ve rekonstrüksiyonlar sonucunda orijinal kimliklerini az ya da çok kaybetmiştir. Özgün kimliği bozulmadan en güçlü korunabilen yapı ise Çoban Mustafa Paşa Camii olmuştur. Pertev Camisi'nde belli ölçüde koruma sağlanabilmiş, Fevziye Camii ise yıkılıp yeniden yapıldığı için özgün kimliğini bütünüyle kaybetmiştir. Diğer ortak bir nokta ise, çeşitli tartışmalarla beraber Mimar Sinan'ın her üç yapının da tasarım ve inşaa sürecine direkt ya da dolaylı katkılarda bulunmuş olmasıdır. Her üç yapı ya da yapılar topluluğu da Osmanlı Devletinin en parlak dönemi olan ve yoğun inşaa faaliyetlerinin gerçekleştirildiği 16. yy.'da ve yapıldıkları yerleşim bölgelerinin ölçeğine paralel büyüklüklerde inşaa edilir (Çakır, 2006).

Çalışmada ele alınan her üç cami de döneminin mimari karakteristiğini yansıtır şekilde merkezi bir tek kubbe ekseninde şekillenen, kare (ya da dikdörtgen) planlı ve buna takılan son cemaat yerleri barındıran planimetrik şemalara sahiptir. Öte yandan söz konusu cami ve külliye yapıları, bölgesel ve tarihsel yönden devamlılık arz eden bir mimari yaklaşımla değil, birbirlerinden bağımsız ve koşullar üzerinden şekillenen mimari müdahalelerle ortaya çıkmışlardır. Ancak, Kocaeli ölçeğinde bir

değerlendirme yapıldığında, her üç yapı da işlevsel yönden yapıldıkları dönemde önemli kentsel etki ve değişimler yaratmışlardır. Yapı malzeme ve teknikleri itibarıyla klasik Osmanlı mimarisinin özelliklerini birebir taşıyan yapılar, Kocaeli şehrinin konumu bağlamında ordu-kervan konaklama işlevini görme düşüncesiyle inşa edilmiş ve yukarıda da ifade edildiği üzere değişen oranlarda tamir ve restorasyonlara uğramış yapı topluluklarıdır. Bu süreçte özgün kimliğini diğerlerine oranla en az kaybeden yapı topluluğu olan Çoban Mustafa Külliyesi işlevsel olarak da halen şehir ölçeğinde benzer bir hizmeti sürdürmekte olup; Pertev Paşa külliyesi ise diğer yapılarının yıkılmış olması nedeniyle sadece cami olarak hizmet vermekte, orijinal kimliğini en çok kaybeden yapı olan Fevziye Camisi ise ilk yapıldığı andaki işlevini mahalle ölçeğinde olsa da sürdürmektedir. Yapı topluluklarının camiler özelinde barındırdığı mimari benzerlikler sadece “namaz kılan cemaati altında toplayan merkezi planlı tek kubbeli plan ve kubbeyi taşıyan yapılarda pencere sayısı artırılarak sağlanan mekânsal estetik ve aydınlıkla” sınırlı olmayıp, kullanılan yapı malzemeleri ve süsleme biçimlerinde de ciddi benzerlikler görülür (Tanyeli ve Tanyeli, 1993). Netice itibarıyla yapılar, ifade edilen tarihi ve mimari özelliklerinin de etkisiyle kentin kimliğini oluşturan önemli öğelerdir. Farklı müdahaleler özgün değerlerini etkilediğinden, bundan sonraki süreçte doğru çalışmalar ile kalan değerlerinin korunması gerekmektedir.

ÇOBAN MUSTAFA PAŞA CAMİ, FEVZİYE CAMİ VE PERTEV PAŞA CAMİLERİNDE UYGULANAN HASARSIZ TESTLER

İncelenen yapıların yukarıda ifade edilen tarihi, kentsel ve mimari önemleri, uygulanacak ölçüm ve koruma yaklaşımlarının da aynı hassasiyette planlanmasını gerektirir. Ancak, tarihi yapılar özelinde sıcaklık ve nem değerleri için limit değerlerini belirleyen ulusal ölçekte mevzuat ya da rehber bulunmamaktadır. Konuya ilişkin sadece, Türkiye’de 2007 yılında çıkarılan “Binalarda Enerji Performansı (BEP) Yönetmeliği” 1. Bölüm 2. Maddesi, d bendinde, korunması gerekli kültür varlığı olarak tescil edilen binalarda enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik çalışmaların Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulunun görüşü alınarak yapılabileceği belirtilmektedir.

Öte yandan, uluslararası platformda tarihi yapılarda enerji verimliliği sağlanmasına yönelik kapsamlı standartlara rastlanmaktadır. İtalya’da 2004 yılında yürürlüğe giren Kültür ve Tabiat Mirası Yönetmeliği, koruma kavramını devamlı, eş güdümlü ve programlı çalışma; önlem alma; bakım ve (gerekliyse) yenileme faaliyetlerinin tümü olarak tanımlamış ve planlı - önleyici koruma kavramı ortaya çıkmıştır. Ayrıca Belçika, Katolik Leuven Üniversitesi’nde bulunan The Raymond Lemaire International Centre for Conservation (RLICC) ve Belçika Flaman Bölgesi’nde kurulan ve alandaki tarihi yapılara bakım desteği sağlayan Monumentenwacht Vlaanderen isimli dernek, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)’da “önleyici koruma, tarihi alanların ve anıtların bakım ve izlenmesi”ne yönelik bir kürsü kurulması için uzmanlardan oluşan bir ağ oluşturulmuştur (Raymond Lemaire International Centre For Conservation, 2018). İtalyan Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (MiBACT) genelgesinde tarihi yapılar için en önemli ölçütün tarihsel kimlik ve kültürel miras özelliklerini korumak üzere iç ortam kalitesinde artışının sağlanması olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda tarihi yapıların geçmişten günümüze taşıdığı değerlerin belirlenmesi ve yapısal,

teknik ve tipolojik özelliklerinin ortaya konulmasının gereği genel olarak vurgulanmıştır.

Kullanıcı konfor koşulları için sınır değerler, American National Standards Institute / American Society of Heating ve Refrigerating and Air-Conditioning Engineers ANSI/ASHRAE 55-2004 standardına göre değerlendirilir. Kullanıcıların yer aldığı mekânlarda bağıl nemin %60'ı geçmemesi önerilir (Olesen ve Brager, 2004).

ANSI/ASHRAE Standard 62-2001, *Kabul Edilebilir İç Hava Kalitesi için Havalandırma* (Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality), alerjik ve mikrobik organizmaların oluşmasını azaltmak için iç mekânda bağıl nem seviyesinin %30 – 60 arasında tutulmasını önermektedir. Aynı standardın ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007 yılı güncellemesinde ise bağıl nemin %65'in üstünde olmaması gerektiği belirtilmiştir (ANSI/ASHRAE, 2001; ANSI/ASHRAE, 2007). Aktaş vd. ise tarihi yapılarda küf oluşumu için bağıl nem koşullarının çeşitli kaynaklarda %70 – 85 arasında olduğunu belirtmiştir (2017).

Bu yönetmelikler temel alınarak, bir sonraki bölümde çalışmada kullanılan hasarsız test yöntemleri kapsamında yer alan, sıcaklık ve nem değerleri ölçümü, ultrasonik hız testi (UHT) ve kızılötesi termografi ile kızılötesi termal kamera (KTK) görüntüleme yaklaşımları ile bunların çalışma konusu üç camide hangi yöntemlerle gerçekleştirildiği ele alınmıştır.

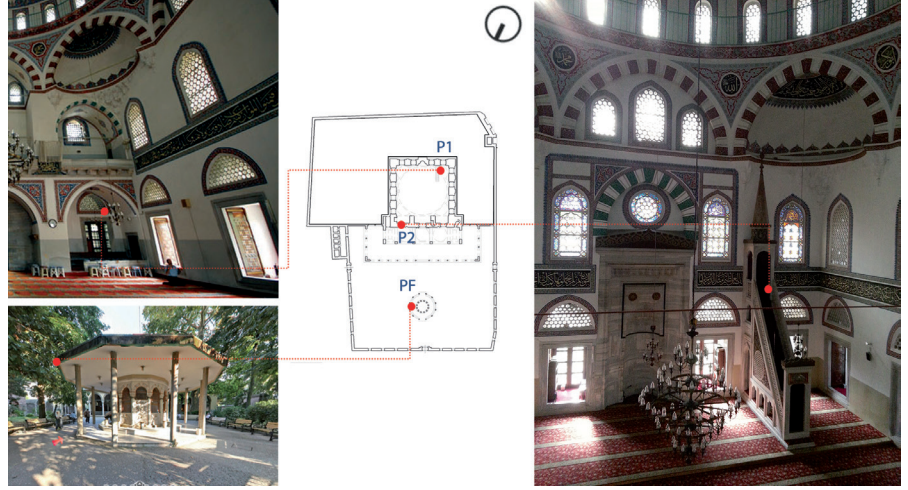
Nem ve Sıcaklık Değerleri

Camilerdeki sıcaklık değerleri, bağıl nem oranı değişim hızı ve maksimum değerlerinin, yapı kabuğunda biriken su miktarına ve bunun yapı malzemesine verebileceği zararlara önemli etkisi bulunmaktadır. Yüksek nem nedeniyle oluşan rutubetli ortamda iç yüzeyde bozulmalar oluşabilmektedir. İklimsel parametreler olarak sıcaklık ve neme ait verilerin elde edilmesi, iklimsel konforun ve yapı kabuğunda gerçekleşen ısı transferi etkilerinin belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. İç ortamda belli bir değer aralıklarında kalan sıcaklık ve bağıl nem değerleri bozulma, termal konfor gibi durumları etkilediğinden anıtsal ve tarihi olan bu camiler için gereklidir.

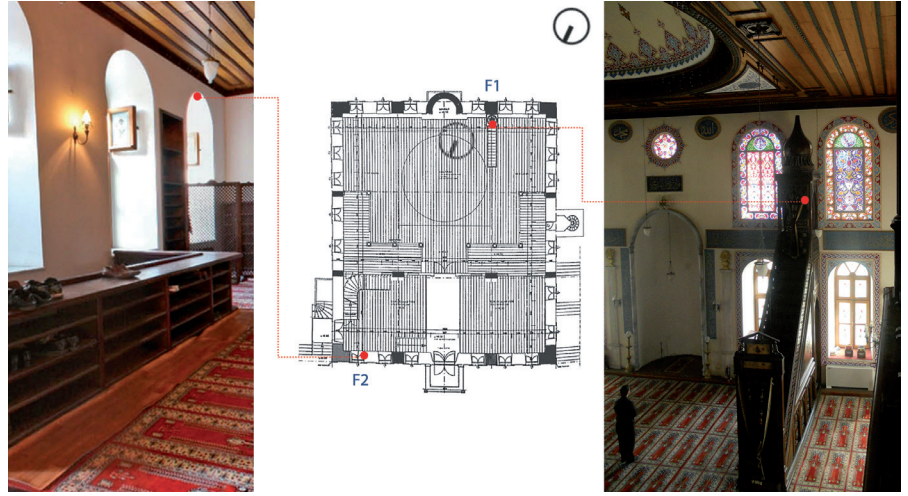
Ele alınan 3 camiden Fevziye ve Pertev Paşa Camileri için, İzmit'te birbirine yakın konumlarda yer almaları nedeniyle tek ölçüm noktasında elde edilen dış sıcaklık ve nem değerleri kullanılmıştır. İki yapının dış ortam verilerine uygun bir yer seçilerek sıcaklık (T), bağıl nem (RH) ve çiy noktası (DP) değerleri Extech RHT10 veri kaydediciyle 30 dakikalık aralıklar ile kayıt altına alınmıştır (**Resim 4**, PF noktası). Çoban Mustafa Paşa Camisi için dış ortam verileri camiye yakın bir yerden alınmıştır (**Resim 6**, Ç noktası). Yapı içinde ise cami minberlerinin üstüne güney bölümdeki T, RH ve DP ölçümlerini yapmak için veri toplayıcılar yerleştirilmiştir (**Resim 4, 5, 6** P1, F1 ve Ç1 noktaları). Kuzeydeki ölçümler içinse veri toplayıcılar, Pertev Paşa Cami'nde kuzey pencere kenarına, Fevziye Camii'nde kuzeydeki ayakkabılık üzerine ve Çoban Mustafa Paşa Camisi'nde müezzin mahfiline yerleştirilmiştir (**Resim 4, 5, 6** P2, F2 ve Ç2 noktaları). 1 Mart 2015 ve 29 Şubat 2016 tarihleri arasındaki tüm günler için T, RH ve DP değerleri grafik olarak saatlik oluşturulmuştur.

Ultrasonik Hız Testi

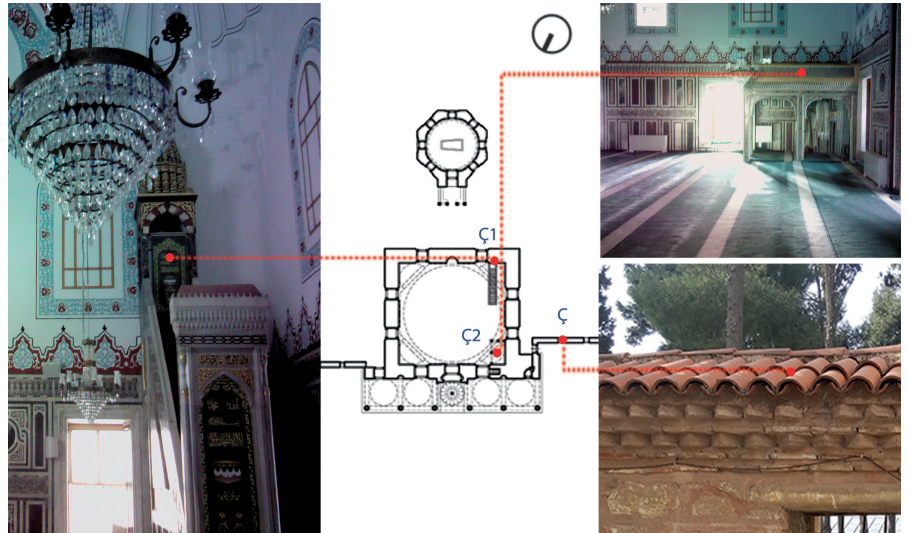
Ultrasonik hız testi (UHT) yöntemiyle yapının ya da herhangi bir malzemenin her iki yönünden vericilerle gönderilen ses dalgalarının geri dönüş süre ve frekansındaki değişimler gözlenmektedir. Dalgalar



Resim 4. Pertev Paşa Camii veri kaydedici ölçümleri (Görseller: Proje arşivi; Çizim: Aktuğ, 1990)



Resim 5. Fevziye Camii veri kaydedici ölçümleri (Görseller: Proje arşivi; Çizim: Galitekin, 2007)



Resim 6. Çoban Mustafa Paşa Camii veri kaydedici ölçümleri (Görseller: Proje arşivi; Çizim: Aktuğ, 1989)

her türlü farklılaşmayı ve dağılımı yansıttığından yansımış dalgaların analiz edilmesi yoluyla malzeme içeriğine yönelik veriler elde edilir. Ses dalgasının hızı malzemenin özelliklerine dayanmaktadır. UHT, yığma

yapılardaki malzemelerin performansı ve duvar özellikleri, boşluklar, çatlakların yapısını ve dağılımları ile bozulmaların belirlenmesini sağlar. Bu yöntemin kullanıldığı, tarihi yapı üzerine gerçekleştirilen çalışmalar bulunmakta ve tarihi yapının kabuğu hakkında önemli bulgular sunmaktadır (Binda vd. 2002; Binda vd. 2010; Mix, 1987; Spodek, 2009).

Çalışma kapsamında ele alınan camilerin UHT ölçümleri konusunda genel bir yöntem uygulanmıştır. Duvar kalınlıkları doğrudan ölçüme izin vermemiştir; cephelerde yüzeysel ve köşelerde yarı doğrudan ölçüm yapılmıştır. Pertev Paşa Camii yapı kabuğu 3 sıra taştan oluşmaktadır ve genişliği 180 cm.'dir. Fevziye Camii duvar kalınlıkları korunmuştur ve yaklaşık 100 cm.'dir ve Çoban Mustafa Paşa Camii ise 3 sıra tuğla bir sıra kesme taş düzeninde almalı örülmüştür. Çift cidarlı olan cami duvarları yaklaşık 120 cm.'dir. PROCEQ Pundit Lab + UHT cihazıyla 54 Khz frekansta sinyal alıcı ve vericileri vasıtasıyla ölçümler gerçekleştirilmiştir. Yapılan ölçümlerin değerlendirmesinde üç caminin cepheleri için gridal bir sistem oluşturulmuştur. Zeminden başlayacak şekilde 2.00 metre kotuna kadar yatayda 80 veya 60 cm; düşeyde 50 cm aralıklarla ölçümler planlanmıştır. Yüzeysel ölçümler, alıcı ve verici arasındaki sinyalin hata vermesi ve malzemede boşluk, çatlak gibi durumlardan dolayı sinyalin alıcıya ulaşmaması şeklinde yorumlanarak yapılmıştır.

Ayrıca, birbirine dik cami duvarları köşeleri, mihrap duvarının köşeleri ve minarenin oturduğu duvarlar dış yüzeyden ve yarı doğrudan UHT yöntemiyle ölçülmüştür. Bu yöntemde birbirine dik duran iki taş duvarın tümünde yatayda 80, 60, 40 cm (hipotenüs olarak 114 cm, 84,9 cm, 56,6 cm) uzaklıklarda, düşeydeyse aynı hizaya denk gelen 12'şer noktada UHT ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Kızılötesi Termografi

Termografi ile yapı yüzeylerinden ışıma yolu ile yayılan kızılötesi dalgaların dağılımı ve miktarı görüntülenebilmektedir. Duvar ve çatı yüzeylerindeki sıcaklık dağılımı ve ısı kayıpları, farklı malzeme, boşluk, bozulma ve çatlakların bulunduğu kısımlarda farklılaşmaktadır. Buna bağlı olarak, bu yöntem yapı elemanlarındaki alt katmanların belirlenmesinde de kullanılabilir. Ayrıca, yapı kabuğundaki ısı transferlerindeki değişimlerin gözlemlenmesiyle mümkün olabilmektedir. Farklılaşan ısı değer ve özellikler hasarsız testler kapsamında yapılan görüntüleme süreçlerinde belirlenebilmektedir. Kızılötesi Termografi, uzun yıllar ayakta kalan yapıların, yapı kabuğunda göz ile fark edilmeyen ve iç yüzeylerde kalan yapı elemanları, boşluklar ve nemden kaynaklanan hasarlı alanların teşhisinde kullanılmıştır (Watt, 1999; Rosina ve Grinzato, 2001). Hasarsız IRT test yöntemlerini kullanarak, tarihi yapıların tanınması ve varsa hasar teşhisi ve planlı koruma kapsamında yapıların gözlemlenmesi uluslararası çalışmalarda yer almaktadır (Faella vd. 2012; Jo ve Lee, 2014; Rosina and Spodek, 2003; Spodek and Rosina, 2009; Kandemir-Yücel vd., 2007).

Termal kamera görüntüleme ile yapı cephelerinden gerek genel, gerekse kısmi sıcaklık dağılımlarına yönelik görüntüler elde edilmiştir. Ayrıca UHT ölçümlerinde hatalı sonuç elde edilen yapı kabuğu kısımları Kızılötesi Termal Kamera (KTK) yöntemiyle detaylı olarak incelenerek, hataların sebepleri araştırılmıştır. FLIR T640 marka termal kamera ile üç caminin tüm cephe yüzeylerine ait sıcaklık dağılımları ve değerlerini gösteren görseller elde edilmiştir. Yapı kabuğunda gün içerisinde depolanan ısı, güneş ışınımı ve rüzgâr etkileri de göz önünde bulundurularak ölçüm sonuçları değerlendirilmiştir. Ölçümlere etkisi

göz önünde bulundurularak, KTK görüntüleme işlemi için yaz ve kış döneminde sabah ve öğleden sonra saatleri tercih edilmiştir. Çekimler 640x840 dpi çözünürlükte gerçekleştirilmiş olup, değişen mesafelerden yapılan çekimlerle yapı kabuğu bozulmaları, yüzey sıcaklıkları, yapıda geçmiş döneme ait müdahaleler ve kabuk malzemelerinin mikro iklimsel durumlarını ortaya koymak amaçlanmıştır.

ÇOBAN MUSTAFA PAŞA CAMİİ, FEVZİYE CAMİİ VE PERTEV PAŞA CAMİİ HASARSIZ TEST SONUÇLARI

Nem ve Sıcaklık Ölçümleri

Camiler için alınan sıcaklık değerleri her cami için oluşturulmuş ayrı grafiklerle sunulmuştur. 1 Mart 2015 - 29 Şubat 2016 tarihinde gerçekleştirilen ölçümlerle kuzey ve güney yönlerinde, iç - dış ortam ve çiy noktası sıcaklık değerleri elde edilmiştir. (**Resim 7 - 8**).

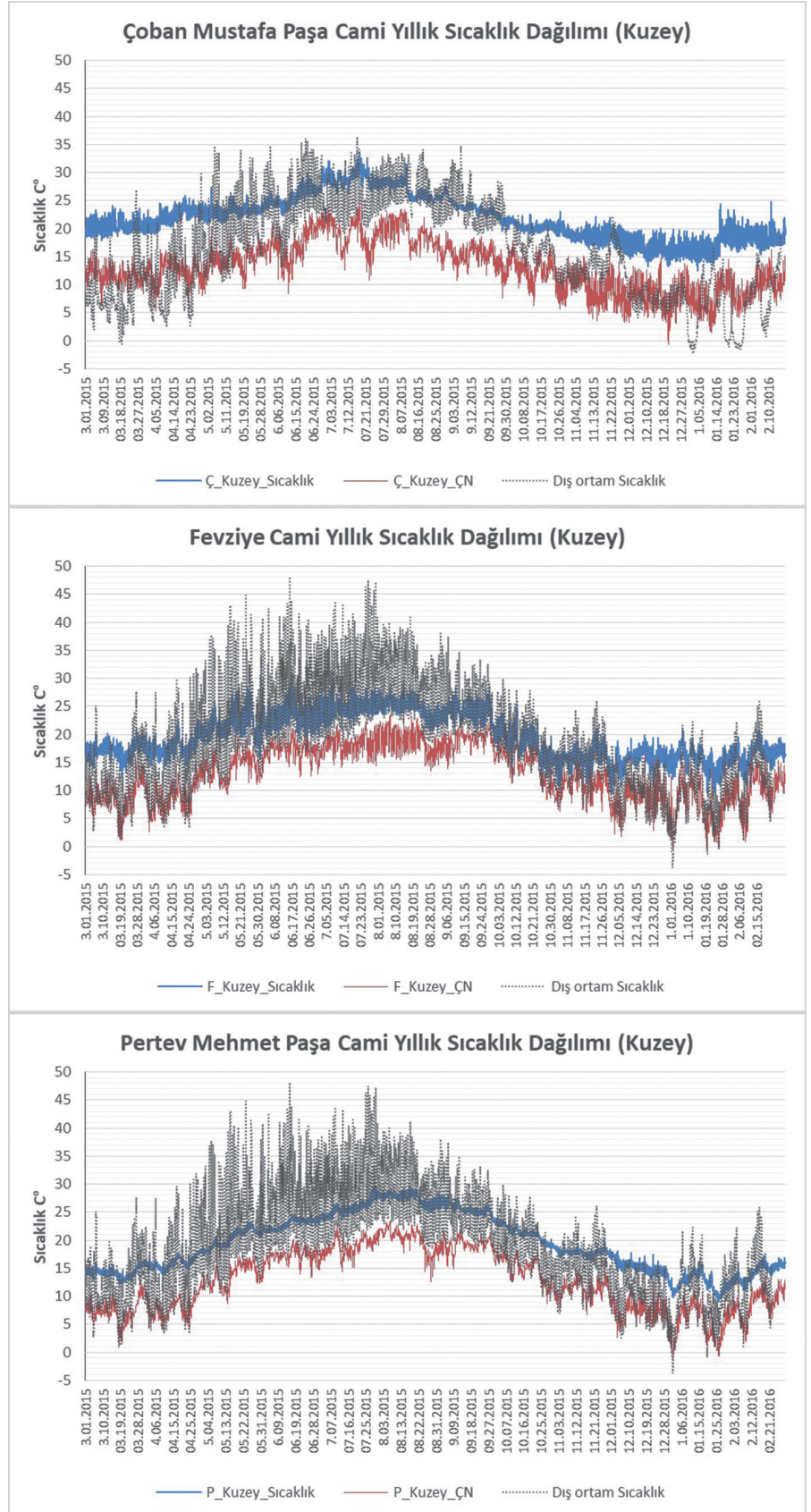
Yapılan ölçümler ile Mart 2015 – Şubat 2016 tarihleri arasında kullanımın yoğun olduğu sabah, öğle, ikindi, akşam ve yatsı namaz vakitlerinde, maksimum ve minimum iç – dış hava sıcaklığı ve bağıl nem değerleri bulunmuştur. Namaz saatlerine göre alınan iç sıcaklık ortalamaları, dış sıcaklık değişimlerine göre kararlı grafik sonuçları ortaya koymuştur. Dış sıcaklık eğrisinin değişimlerine karşılık üç camide masif duvar yapısının sağladığı zaman geciktirmesi ve sıcaklık salınımlarını azaltma etkisini destekleyecek biçimde durağan iç ortam sıcaklık değerleri bulunmuştur. Bağıl nem değerlerinde de benzer durumlar ortaya çıkmıştır; fakat ortalama değerlerin birçoğunun sınır değer olarak tanımlanabilecek %60 bağıl nem oranından daha yüksek değerlerde olduğu görülmüştür.

Ultrasonik Hız Testi

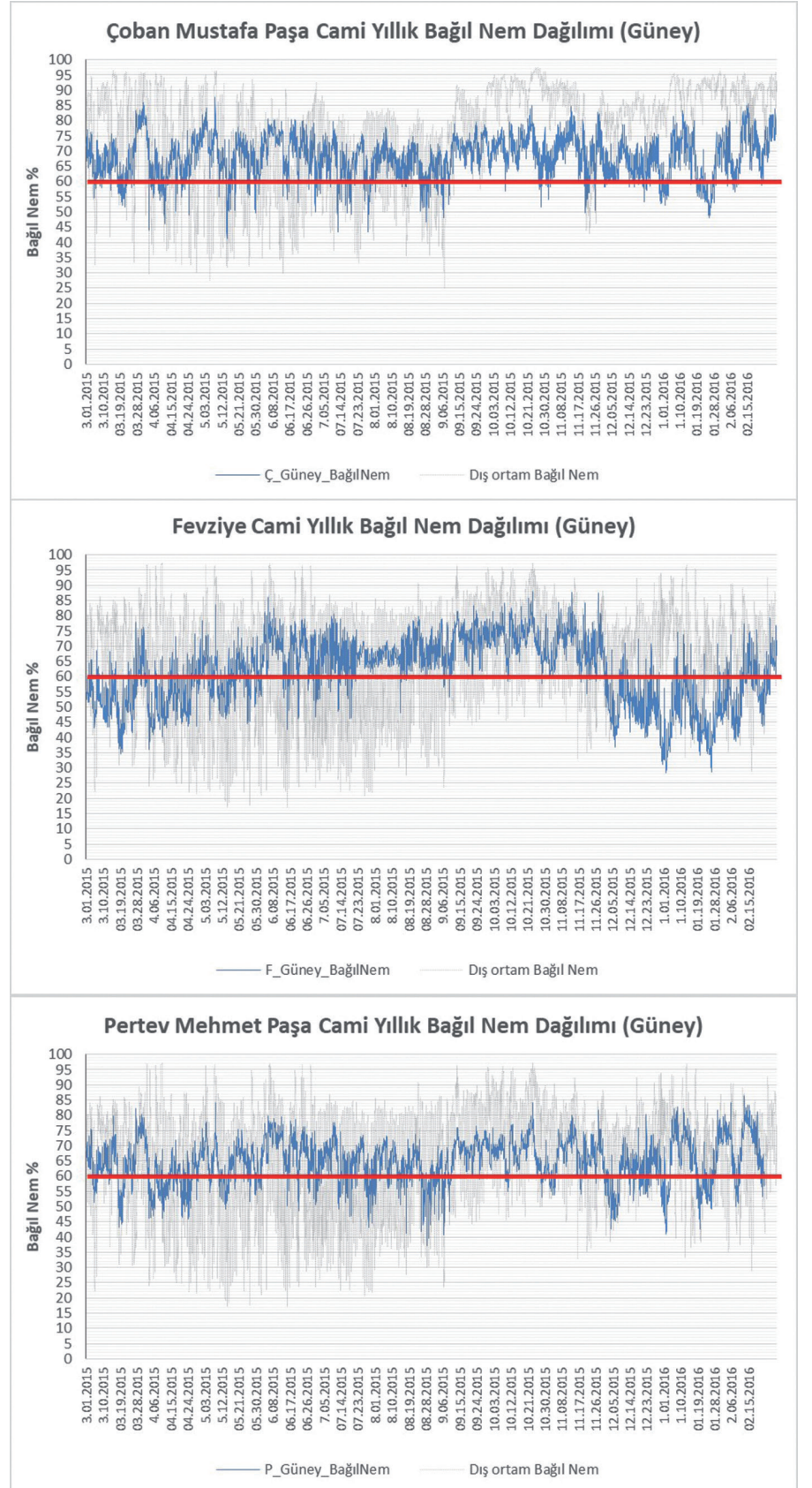
Dolaylı Ölçümler

Camilerin cephelerinde yapılan dolaylı ölçüm sonuçları, almaşık yapı kabuğunu oluşturan harç, tuğla ve taş yapı malzemeleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Çoban Mustafa Paşa Camii sonuçları incelendiğinde, yapı kabuğunun yığma sistem ile inşa edilmiş olmasına rağmen, malzeme düzeninin Pertev Paşa Camisi'nden farklı olduğu görülür. Harç, tuğla ve taşın beraber kullanıldığı kabuk üzerinde yapılan ölçümlerde hatalar malzemenin sinyali iletemeyen boşluklu yapısından veya derzlerden kaynaklanmaktadır. Son olarak malzeme kaybı ve nemden kaynaklanan bozulmalar nedeniyle ortaya çıkan sinyal kaybolmalarıyla UHT ölçümlerinde hatalar gözlemlenmiştir (**Resim 9**).

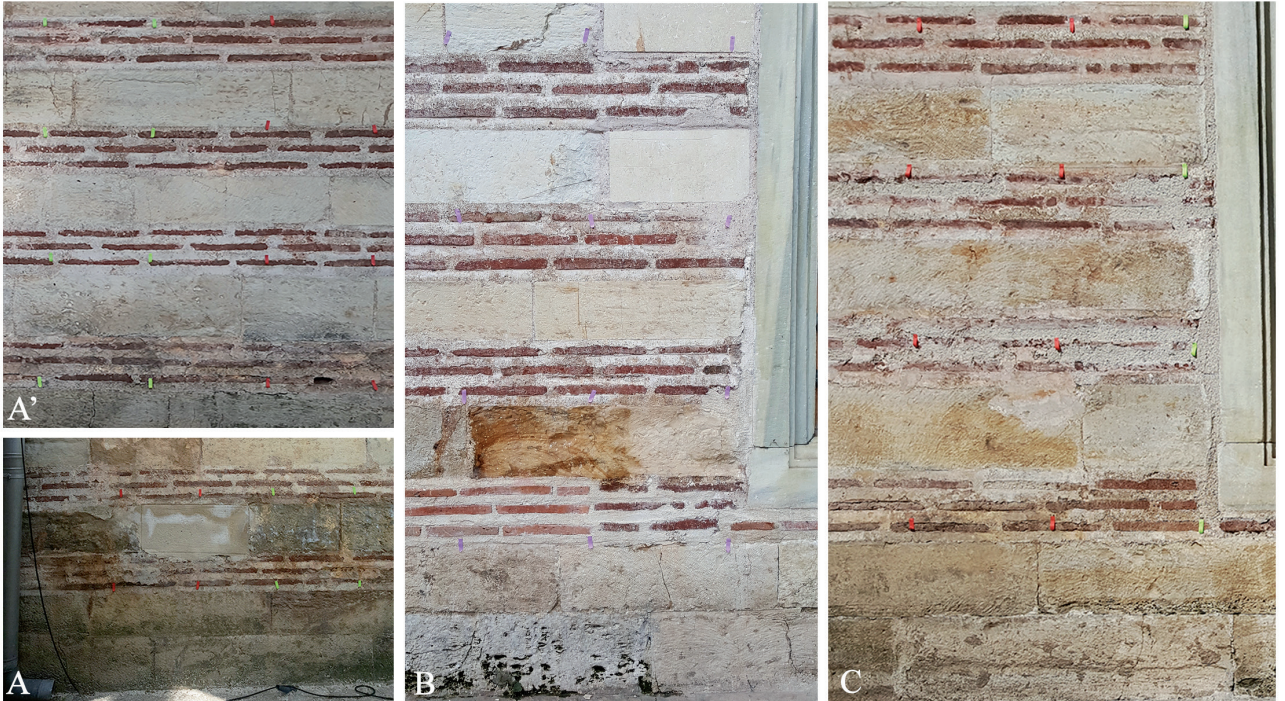
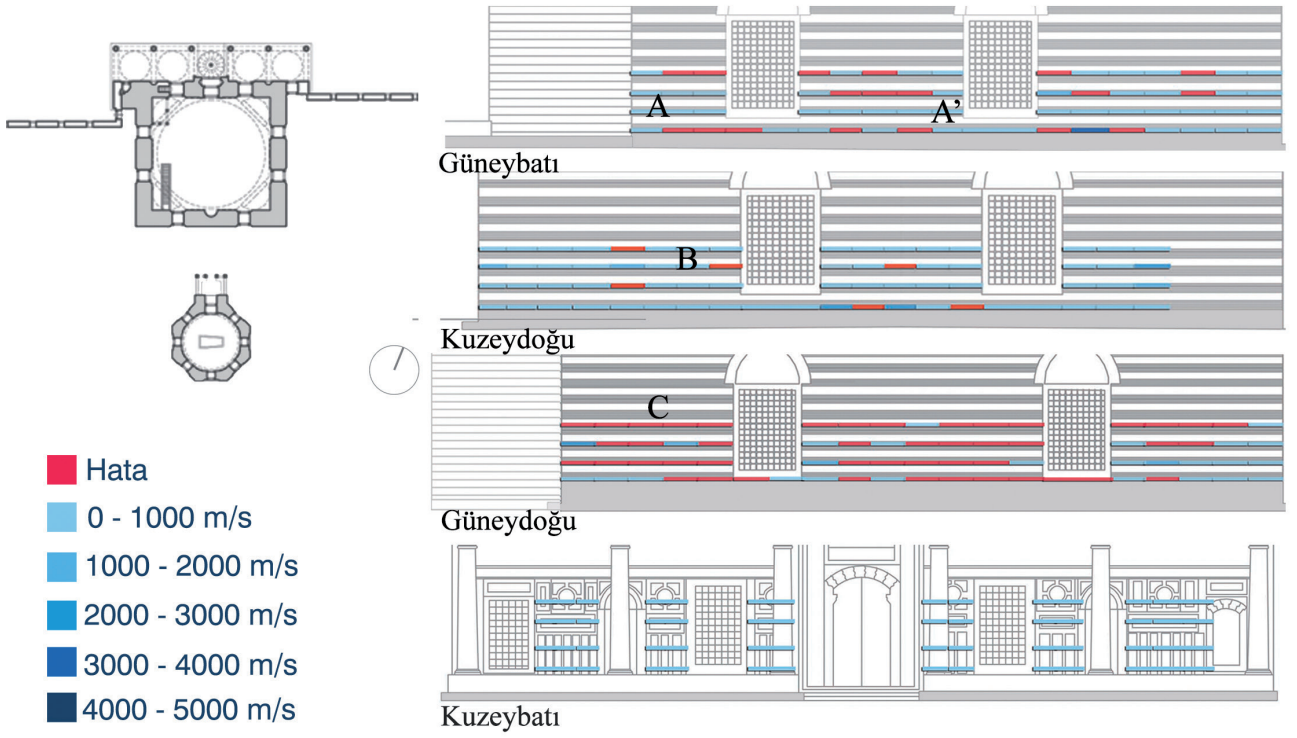
Fevziye Camii yüzey ölçümlerinde görülen hatalar taşıyıcı sistem kurgusu incelenerek yorumlanmıştır. Betonarme kolon, duvar ve pencere birleşim noktalarındaki boşluklar sebebiyle sinyal alıcıya ulaşamamıştır. Bu durum, makale kapsamında hatalı ölçüm olarak ifade edilmiştir. Ultrasonik hızın alıcıya ulaşmadığı ölçümde hata olarak görülen durumlar yüzeyde boşlukların bulunduğu alanların tespit edilmesine yardımcı olmuştur. Yüzeylerde soğutma ve aydınlatma donatılarının yerleştirilmesi için yapılan müdahalelerin, bu yüzeylerdeki boşlukları doğurduğu düşünülmektedir. **Resim 10**'da B alanı olarak gösterilen bölgede, çimento sıva müdahalesi üzerindeki ölçümlerde UHT testi hata vermiştir. Yapının dış zemin/toprak seviyesine yakın gerçekleştirilen ölçümlerin daha yüksek değerlerde çıkmasının nedeni ise bodrum katı seviyesinden geçtiği düşünülen kırıştir.



Resim 7. Pertev Paşa, Fevziye ve Çoban Mustafa Paşa Camileri kuzey yıllık sıcaklık, çiy noktası ve dış ortam sıcaklık grafiği

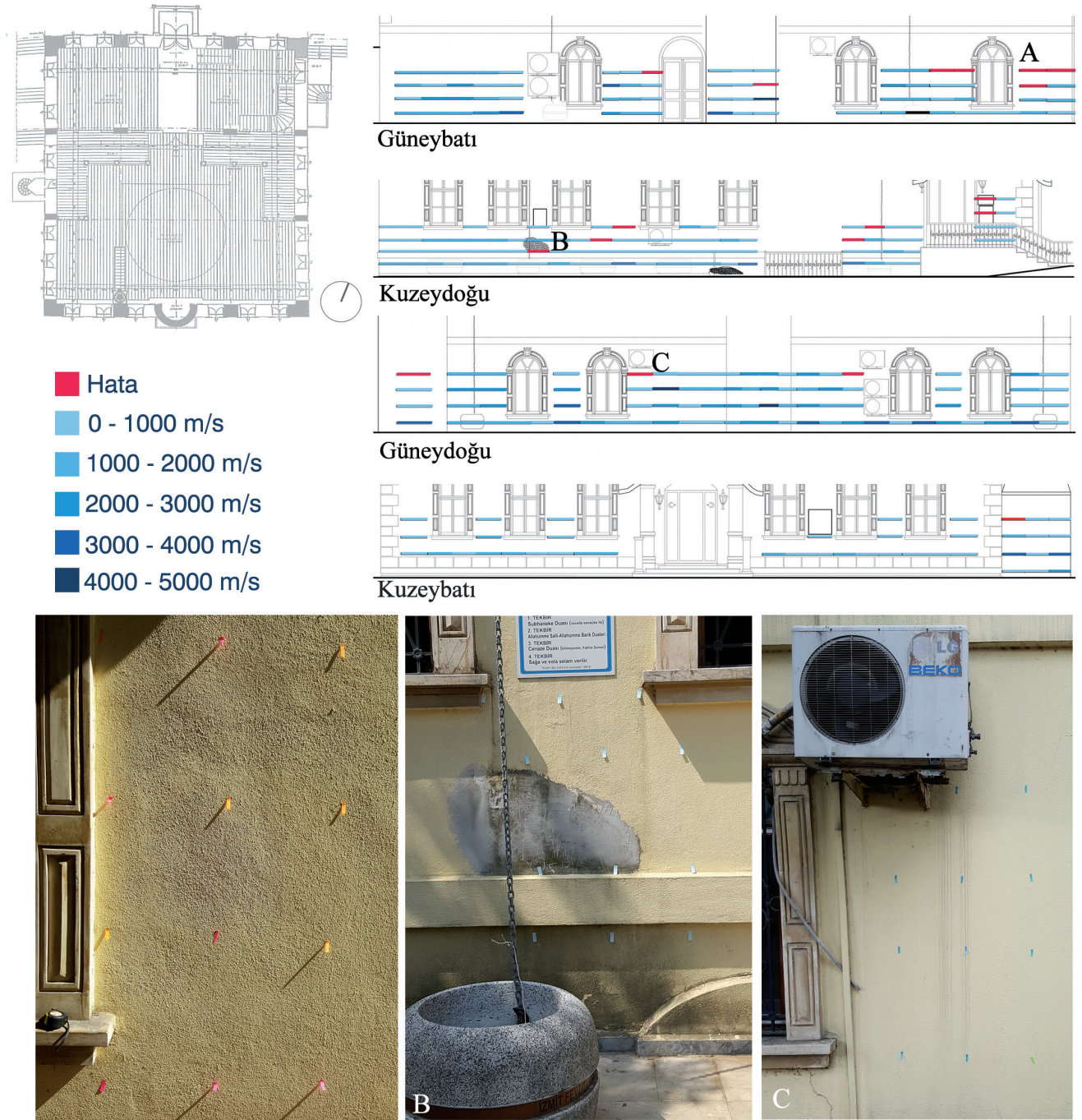


Resim 8. Pertev Paşa, Fevziye ve Çoban Mustafa Paşa Camileri güney ve dış ortam bağıl nem grafiği



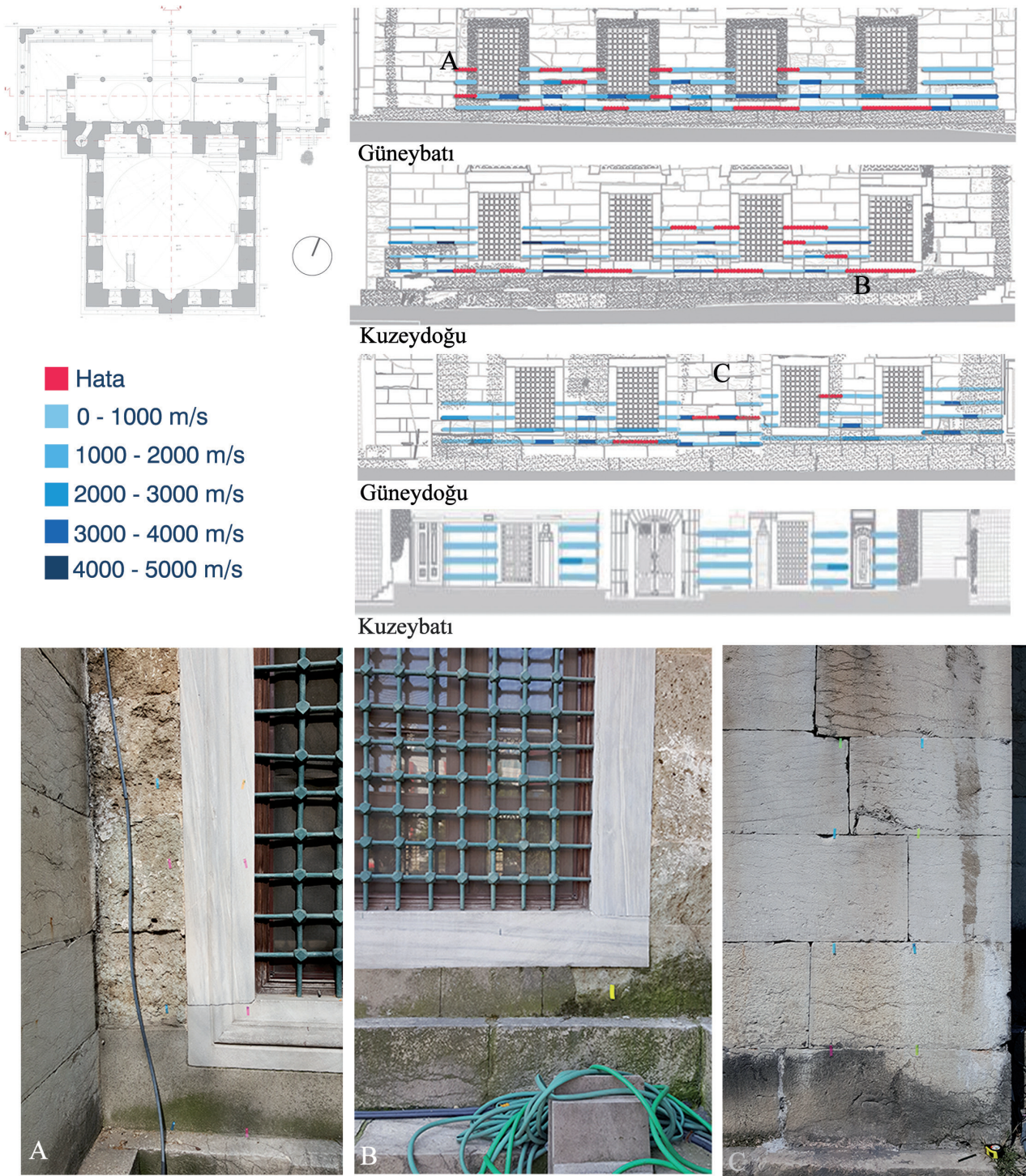
Resim 9. Çoban Mustafa Paşa Camii UHT dolaylı ölçüm sonuçları

Pertev Paşa Camisi'nde yüzeysel ölçüm hataları pencere altında malzeme kaybının olduğu kısımlarda, nemden kaynaklanan bozulma noktalarında ve çimento ile yapılan müdahalelerin olduğu yüzeylerde gözlemlenmiştir. Ayrıca derzi içine alacak biçimde yapılan ölçüm aralıklarında da hatalar bulunmuştur. Yüzeysel ölçüm yapılan taş malzemenin bünyesindeki



Resim 10. Fevziye Camii UHT dolaylı ölçüm sonuçları

boşluklar ve malzeme derzleri bu hataların nedeni olarak ortaya çıkmaktadır (**Resim 11**). Pencere aralarında zemin kotunun 60 cm üstünde süsleme elemanı olan ve cephede 10 santimetrelilik çıkma yapan bölümlerde maksimum hız değerleri elde edilmiştir. Ayrıca mermer ve yapıtaşının boşluksuz olarak birleştiği alanlarda 4000 – 5000 m/s aralığında hız değerleri elde edilmiştir (International Atomic Energy Agency, 2002).



Resim 11. Pertev Mehmet Paşa Camii UHT dolaylı ölçüm sonuçları

Yarı Doğrudan Ölçümler

Yarı doğrudan ölçümler camilerin beden duvarı köşelerinde ve minarenin oturduğu kaide, mihrap gibi yapı elemanlarında gerçekleştirilmiştir. Kot farklılıkları ya da cami bahçe duvarı gibi yapılardan dolayı her köşede ölçüm yapılamamıştır. Bu ölçümlerden Çoban Mustafa Paşa Camii

	80 – 80 (114 cm)						60 – 60 (84,9 cm)						40 – 40 (56,6 cm)					
	A – A'						B – B'						C – C'					
	ÇMPC		FC		PPC		ÇMPC		FC		PPC		ÇMPC		FC		PPC	
	t	V	t	V	t	V	t	V	t	V	t	V	t	V	t	V	t	V
(µs)	(m/s)	(µs)	(m/s)	(µs)	(m/s)	(µs)	(m/s)	(µs)	(m/s)	(µs)	(m/s)	(µs)	(m/s)	(µs)	(m/s)	(µs)	(m/s)	
1					305	3678			458	1852	255	3290	175,1	3232	150,6	3758	93,6	5983
2			772	1477	413	2710			652	1302	254	3312	247	2296	233	2434	67,1	8346
3											261	3221	294	1928	248	2287	102,1	5485
4					208	5377	482	1760	256	3315	148,1	5672	279	2026	160,6	3524	98,5	5685
5					215	5214	399	2126	394	2158	156	5385	225	2516	170,3	3324	97,5	5744
6					314	3573	973	873	377	2253	236	3555	207	2730	165,1	3428	205	2737
7					206	5429	470	1806			149,1	5634	181,8	3113	176,6	3205	102	5490
8					384	2920			304	2790	182	4615	232	2440	178,8	3166	127,6	4389
9	2210	515			2300	487					521	1612	297	1905	184,8	3063	127,8	4382
10											5950	141	219	2589			160,8	3483
11											6560	128					156,3	3583
12																	156,6	3576

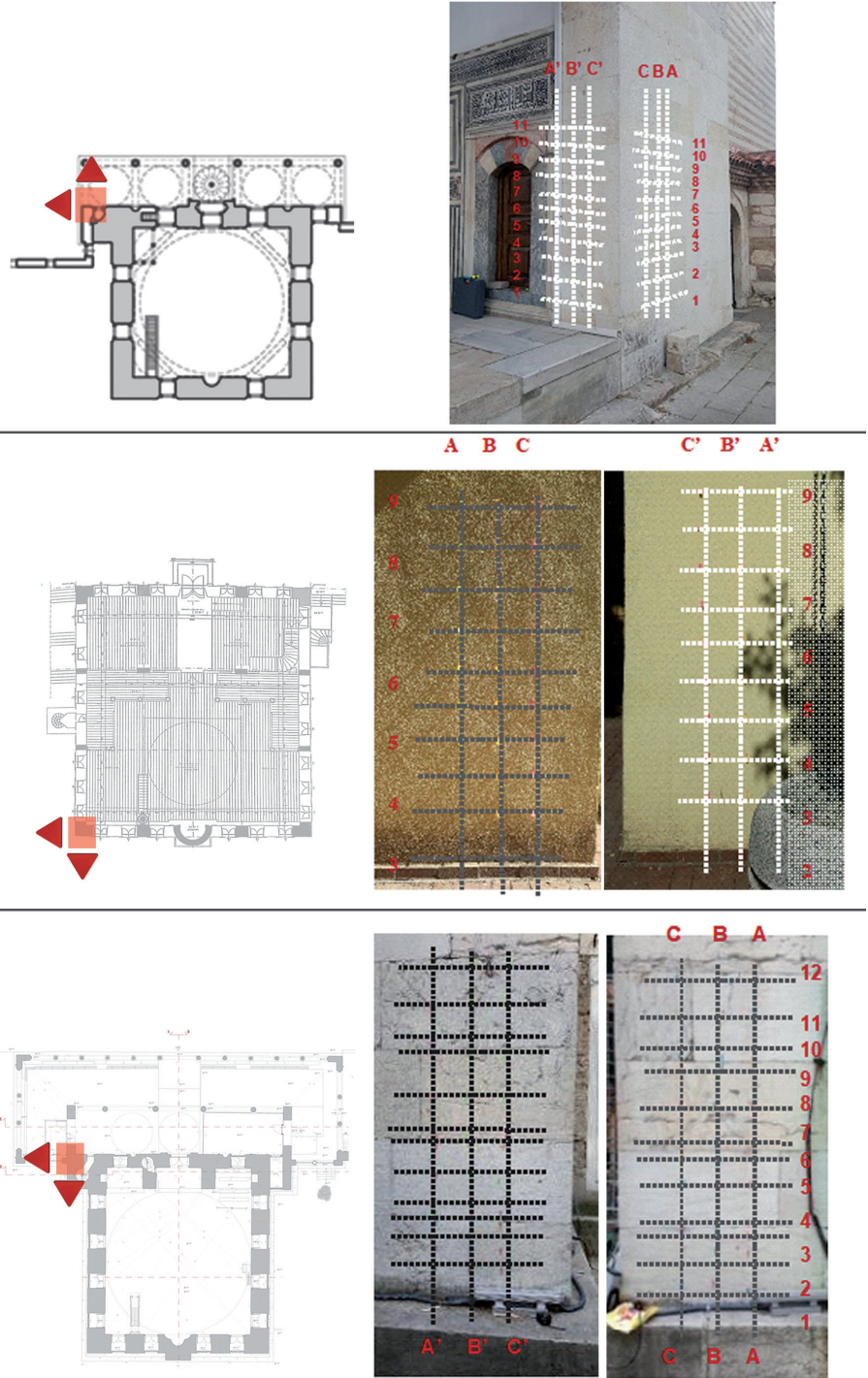
Hata

- 0 - 1000 m/s
- 1000 - 2000 m/s
- 2000 - 3000 m/s
- 3000 - 4000 m/s
- 4000 - 5000 m/s

Tablo 1. Yarı doğrudan UHT ölçüm sonuçları karşılaştırılması

minare kaidesi, Fevziye Camii, Çoban Mustafa Paşa Camii güneydoğu - kuzeybatı cephe köşesi ve Pertev Paşa Camii minare kaidesi ölçüm sonuçları **Tablo 1** ve **Resim 12**'de sunulmuştur. Ölçüm sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde Çoban Mustafa Paşa Camii cephesinin iki köşesinde hatalı ölçüm değerleri elde edilmiştir; bu durum 3 farklı malzemenin beraber kullanılmasından ve boşluklu malzeme yapısından kaynaklanmaktadır. Minarenin oturduğu yığma kısımda yapılan yarı doğrudan ölçümlerde 40 cm (56,6 cm) mesafe ile gerçekleştirilen ölçümler Pertev Paşa Camii ölçümleri kadar yüksek olmasa da alması düzendeki duvarda gerçekleştirilen ölçüm sonuçlarına göre yüksektir. Elde edilen değerler Fevziye Camii köşe noktalarında gerçekleştirilen ölçüm sonuçlarıyla karşılaştırıldığında yakın değerler ortaya koyarlar.

Fevziye Camii'nde betonarme kolonun da bulunduğu köşede yapılan yarı doğrudan ölçüm sonuçları ile Pertev Paşa Camii yığma duvarında elde



Resim 12. Camilerin UHT yarı doğrudan ölçümleri karşılaştırılması

edilen sonuçlar karşılaştırıldığında, yığma taş ölçüm hızlarının betonarme duvar ölçüm sonuçlarından daha hızlı olduğu görülmüştür. Bu duruma betonarme strüktürde yer alan donatı ve boşluklar sebep olmaktadır. Pertev Paşa Camii'nde gerçekleştirilen yarı doğrudan ölçümlerde, yığma taş ve derz düzenin etkisiyle ölçüm mesafesi arttıkça hatalar artmıştır. Ancak üç cami arasında görece en yüksek hız değerleri Pertev Paşa Camii'nde elde edilmiştir.

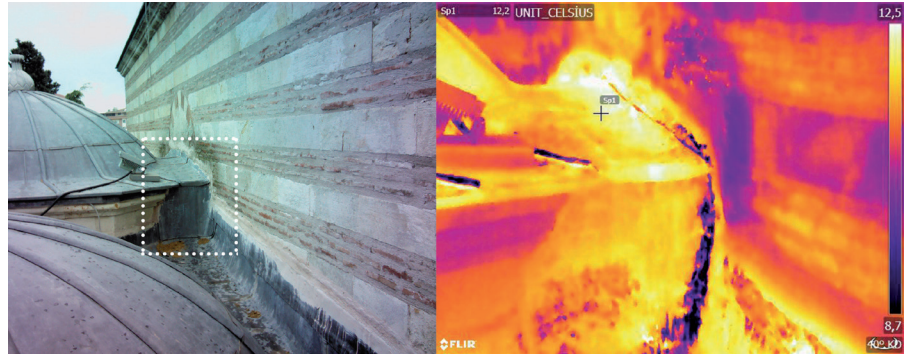
Termal Kamera Görüntüleri Çoban Mustafa Paşa Camii

Çoban Mustafa Paşa Camii'nde gerçekleştirilen termal kamera görüntülemeleri sonrasında, nem/su sızıntısı kaynaklı bir bozulma görülmemiştir. Caminin yapım sistemi ve malzeme çeşitliliği diğer camilerden farklıdır. Taşıyıcı sistem ve malzeme konusunda veriler elde edilmiştir. Yapının çift cidarlı olduğu ve yığma yapı duvar sisteminin içinden ahşap hatılların geçtiği KTK yöntemi ve dışardan gözlem yoluyla bulunmuştur.

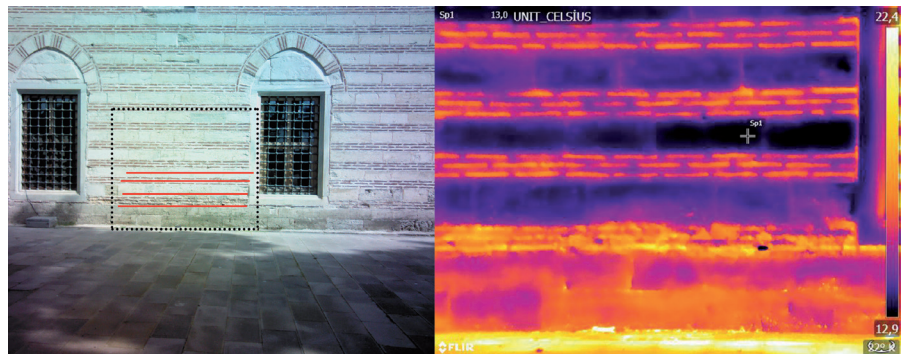
Camide, Aralık 2015 ve Mart 2017 aylarında yapılan yüzey sıcaklığı görüntüleme çalışmasında beden duvarı birleşme yerlerinde ve köşelerde soğuk yüzeyler tespit edilmiştir. Bunun nedeni, almaşık sistemle oluşturulmuş yığma yapıda köşelerde meydana gelen ısı kaçışları ihtimalidir. Minarenden çıkılan son cemaat mekânının üzerinde 9 Nisan 2017 tarih 12:00 – 13:00 saatleri arasında, kubbe ve kuzeydoğu cephesi üst kotlarında KTK çekimleri yapılmıştır. Dış hava sıcaklığı ortalama 13 °C olarak ölçülmüştür. Mekânı örten kubbelerin etrafında yağmur suyundan dolayı soğuk yüzeylere rastlanmıştır. Soğuk yüzeylerde en düşük sıcaklık değeri 8.2 °C olarak ölçülmüştür. Almaşık sistemle oluşturulmuş diğer yüzeylerde sıcaklık değerleri 10.2 - 12.5 °C arasında değişmektedir. Bu çekimlerde nemden kaynaklı bozulma dışardan gözlem yoluyla da görülmektedir (**Resim 13**). Ayrıca sonradan kapatılmış bir pencere açıklığına rastlanmıştır

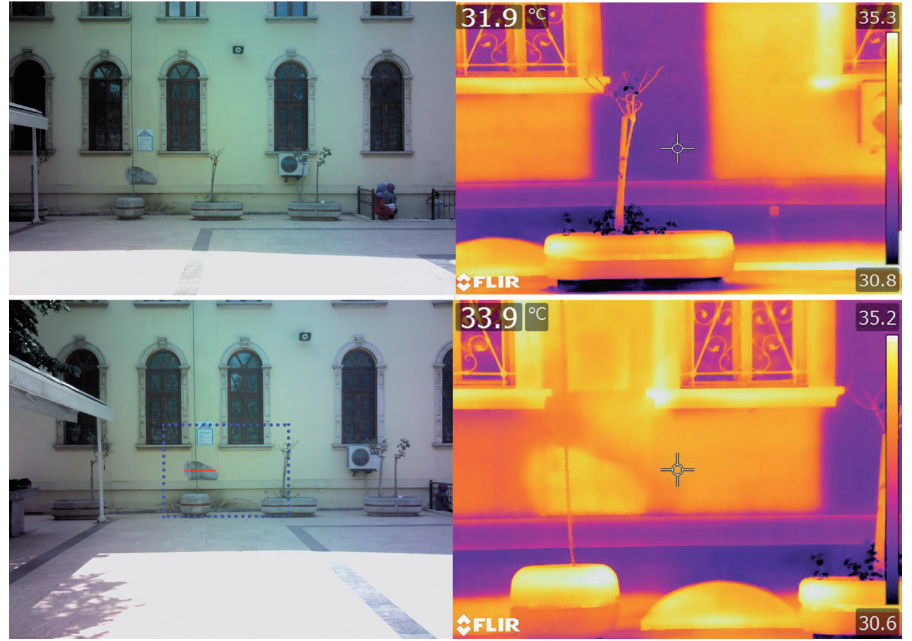
UHT sonuçları, KTK ölçümleri ile bir bütün olarak yeniden değerlendirilmiştir. Güneybatı cephesinde iki pencere arasındaki duvar bileşeninde hız dalgası iletilemediği görülmüştür. Bunun, farklı malzemelerin bir arada bulunması ve arada yer alan boşluklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. KTK ölçümleri ile de bu durum daha net ortaya konulmuştur. 10 Mart 2017 tarih 12:00 – 13:00 saatleri arasında yapılan eş zamanlı hasarsız test ölçümlerine göre ortalama sıcaklık 12.2

Resim 13. Son cemaat mekânı üzerinde yağmur suyu ve nemden kaynaklı bozulmalar



Resim 14. 10 Mart 2017 tarihinde güneybatı cephesinde UHT ölçümlerinde hata veren yüzeylerin KTK ile incelenmesi





Resim 15. Ağustos 2016'de gerçekleşen KTK ölçümü. Fevziye Camii kuzeydoğu cephesi zemin/toprak seviyesi taşıyıcı sistem ve bozulma

°C'dir. Yüze sıcaklıkları ise 12.9 ve 18.9 °C arasında değişmektedir. Tuğlalar daha sıcak ve taşlar ise daha soğuk yüzeyleri oluşturmaktadır (**Resim 14**).

Fevziye Camii

Fevziye Camii yapı kabuğu için gerçekleştirilen ölçüm ve görüntüleme çalışmalarında nem kaynaklı soruna rastlanmamıştır. Çalışma başlangıcında henüz 13 yıllık yapı olmasının da muhtemel etkisiyle yapı kabuğunda nemden kaynaklanan sorunların olmaması olağan bir durum olarak görülmüştür. Rekonstrüksiyon ile birlikte ilave bodrum kat mekân olarak eklenmiştir. Burada yapılan KTK çekimlerinde nem kaynaklı bozulmaya rastlanmamıştır.

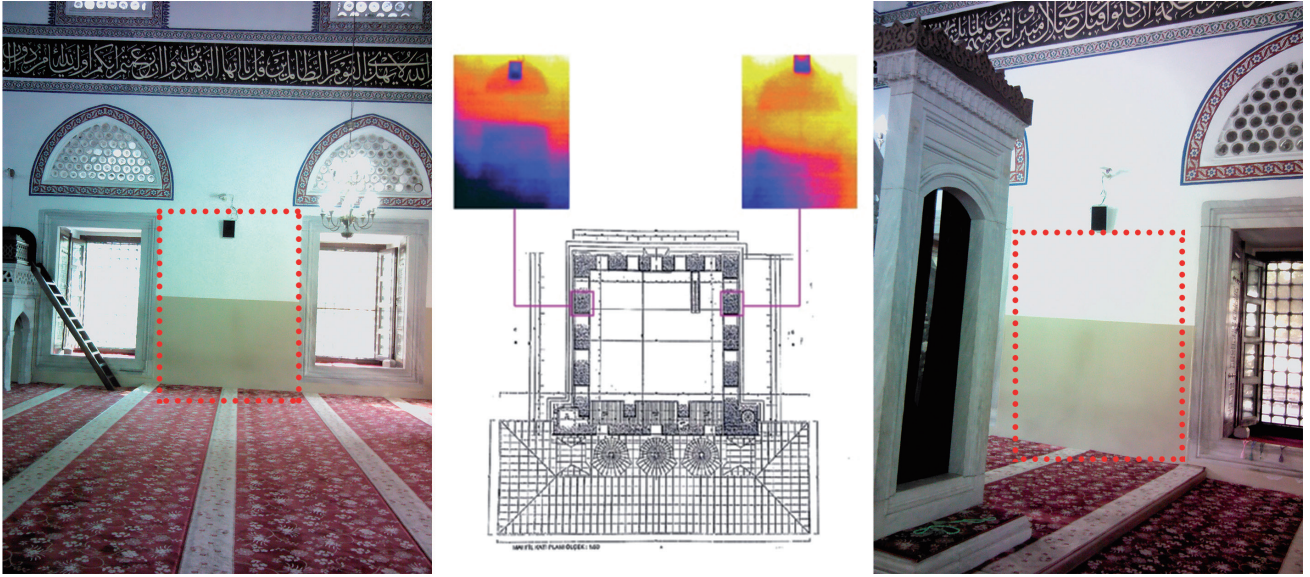
Dış zemin/toprak seviyesinde UHT sonuçlarının daha yüksek çıkmasının sebebi bodrum kat hizasında yer aldığı düşünülen kiridir. KTK çekimleri bu varsayımı desteklemiş ve bodrum kat hizasında kirleşme rastlanmıştır. Dolayısıyla UHT ölçümleriyle varılan sonuç diğer bir hasarsız test yöntemi olan KTK ile desteklenmiştir.

Fevziye Camii güneydoğu ve kuzeybatı cephelerinde, ağaç ve binalar yüzünden sağlıklı KTK çekimleri yapılamamıştır. Kuzeydoğu cephesinde UHT ölçümlerinde hatalı ölçüm sonucu elde edilen kısımlar KTK çekimleri ile birlikte incelenmiştir. Hatanın nedeni, yapı kabuğu malzemeleri arasındaki boşluklu yapıdır (**Resim 15**).

Pertev Paşa Camii

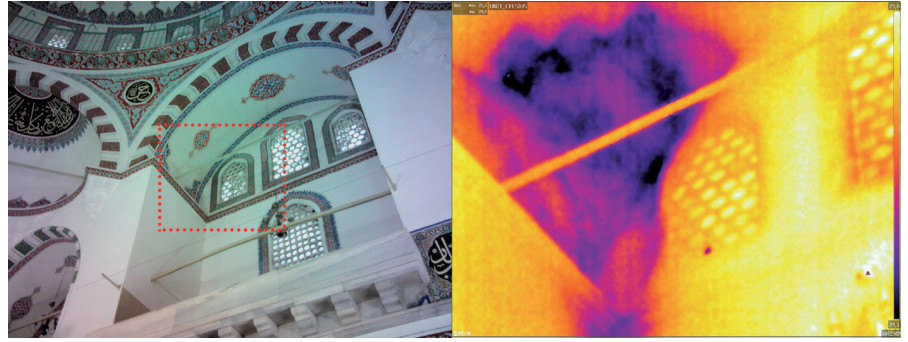
Gerçekleştirilen KTK yöntemi yapı kabuğundaki bozulmaların ve geçmişte gerçekleştirilmiş müdahalelerin ortaya çıkarılmasında fayda sağlamıştır. Öğle saatlerinde yapılan iç mekân çekimlerinde iki pencere arasında geometrisi pencereye benzeyen bir soğuk yüzey alanı tespit edilmiştir. Bunların harimde güneydoğu cephesine yakın kuzeydoğu ve güneybatı beden duvarlarında kapatılmış nişler olduğu düşünülmüştür (**Resim 16**).

Kuzey cephesinde son cemaat mekânının üstünde yer alan küçük kubbelerde ve kuzey cephe cami iç yüzeyinde, giriş kapısının üstünde



Resim 16. Pertev Paşa Camii kuzeydoğu ve güneybatı iç duvar yüzeyinde görülen soğuk alan ve malzeme boşluğu.

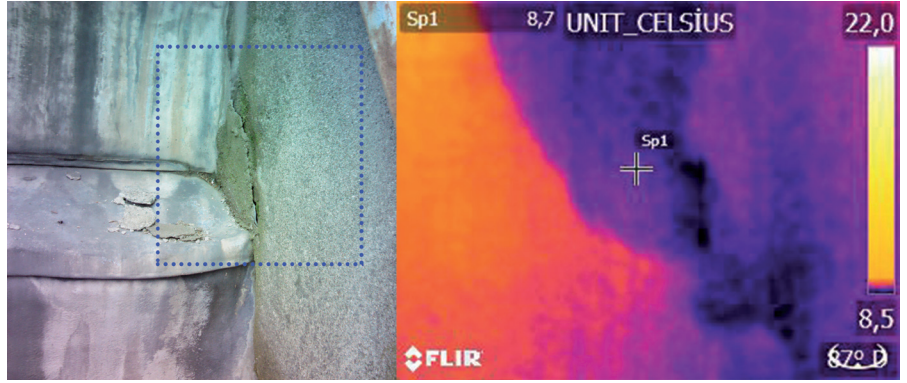
Resim 17. KTK ölçümlerinde Pertev Paşa Camii'nde görülen kuzeydoğu cephesinde ve kubbe altında nemden kaynaklanan bozulma



bulunan kemerde yapılan ölçümlerde su/nem kaynaklı soğuk yüzey alanları saptanmıştır. KTK ile yapılan çalışmalarda bu durumun su sızıntılarına işaret ettiği ve önlem alınmazsa yapı malzemesi üzerinde etkileri olacağı belirlenmiştir. Yapılan KTK çalışmalarıyla da bu alandaki bozulmanın aktif olduğu tekrar ortaya konulmuştur. KTK yöntemiyle kubbe kasnağı ve saçaklarda soğuk yüzeyler saptanmıştır. Su ve nem kaynaklı bu soğuk yüzeylerin yapısal elemanlar arasındaki açılmalardan ve nem kaynaklı malzeme bozulmalarından doğmuştur (**Resim 17**).

Minareden kubbenin olduğu yüksekliğe ulaşarak, yüzeylerdeki bozulmalar hem içeriden hem dış kısımdan elde edilen görüntülerle incelenmiştir. Caminin kubbeye çıkan merdivenlerinin çimento esaslı malzeme ile müdahale görmüş olması yapı içindeki bozulmanın nedeni olarak görülmüştür (**Resim 18**). 27 Şubat 2017 tarihinde saat 10:00 – 11:00 saatleri arasında yapılan KTK çekimleri (dış ortam sıcaklığı ortalama 12 °C ve ortalama nem %71.1), görece soğuk yüzeylerin, çimento harcıyla yapılmış tamirlerden kaynaklandığını göstermiştir. Bu alanlarda yüzey sıcaklıkları 7 °C iken taşın ve kurşun kaplamanın yüzey sıcaklıkları 9 – 10 °C olarak ölçülmüştür. UHT dolaylı olarak yapıldığı zaman, yapı malzemesinin yüzeye yakın iç durumunu nitel olarak ortaya koymaktadır. KTK yöntemi ise sadece yüzey sıcaklığı verdiğinden yığma yapı elemanı – derz ilişkisi, yüzeyde çatlak, çiçeklenme, bitkilenme ve yüzey kaybı gibi bozulmaları detaylı olarak inceleme ve UHT sonuçlarını destekleme imkânı sağlamaktadır. Güneydoğu cephesinde mihrabın batısında gerçekleştirilen

Resim 18. Pertev Paşa Camii giriş üstü kemerin bulunduğu kuzeybatı cephesi dışardan KTK çekimi



Resim 19. Mart 2016'da gerçekleştirilen KTK ölçümü. Pertev Paşa Camii kuzeydoğu cephesinde UHT sonuçlarında hata veren yağma yapı birimi yüzey sıcaklıkları dağılımı



ölçümlerde ortaya çıkan hatanın nedeni, 18 Mart 2016 tarihinde yapılan KTK ile ortaya çıkarılmıştır. Bu sayede, derz boşluğu ve yüzeydeki bozulmalar tespit edilmiştir (**Resim 19**).

DEĞERLENDİRME

Kent yaşantısı ve kimliğinin belirlenmesinde önemli bir yer teşkil eden tarihi yapıların özgün niteliklerine uygun bir şekilde korunması ve varlığını devam ettirmesi, kentin kültürel, sosyal ve ekonomik zenginliğinin artması ve kentsel bellek oluşturulabilmesi anlamında oldukça önem arz eder. Doğru müdahalelerle onarılıp korunarak azami ölçüde kültürel ve tarihsel kimliğin muhafaza edilmesi gerekir. Öte yandan çalışma bünyesinde yapılan test ve incelemelerin ortaya koyduğu en temel sonuç, tarihsel süreç içerisinde gerçekleştirilen onarım ve müdahalelerin yapıların kimliğine ciddi ölçüde zarar verdiği gerçeğidir. Günümüzde yapılması gereken ise çağdaş koruma metot ve teknolojilerinden mümkün olduğunca faydalanarak, yapılarda mevcut sorunların tespit edilmesi ve gerekli müdahalelerin yapılmasıdır. Bu makalede, yukarıda belirtilen türde bir anlayışla, mevcut tüm parametreleri dikkate alan ve teknolojinin imkânlarından faydalanan bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Camiler üzerinde yapılan hasarsız testler ile yapılara dair daha önce tespit edilemeyen sorun ve ayrıntıların ortaya konulması, çözüm ve uygulama önerileri sunulması hedeflenmiştir. Dikkate alınan diğer bir husus da elde edilen bilimsel veriler üzerinden yapılan değerlendirmelerin, yapıların özgün kimliklerini koruma ve mevcut tarihsel değerlerinin sürekliliğini sağlama odaklı bir yaklaşımla ele alınması gerekliliğidir. İzmit'te bulunan Pertev Paşa Camii ve Fevziye Camisi ile Gebze'de yer alan Çoban Mustafa

Paşa Cami'nin iç – dış sıcaklık, bağıl nem ve çiy noktası değerleri, yapı kabuğu üzerinde gerçekleştirilen ultrasonik hız testi ve kızılötesi termal görüntüleme hasarsız testleri ile tespit edilerek, yapıların fiziksel durumları ortaya konulmuştur. Bu ölçümlerden elde edilen bulgular ve gelecekte yapılması gereken çalışmalara dair ise aşağıda yer alan sonuç ve değerlendirilmeler sunulmuştur.

İlk etapta, iç-dış iklimsel parametrelerin aldığı değerleri belirlemek için bazı ölçümler gerçekleştirilmiştir. Çıkan sonuçlara göre, camilerin namaz saatlerinde ortalama bağıl nem miktarının %80'e yaklaştığı dönemler gözlemlenmiştir. Bu durum Çoban Mustafa Paşa Camisi'nde daha fazla gözlemlenmiş olup, bunun ana sebebini, yapının harim mekânlarının diğerlerine göre daha küçük olması üzerinden açıklamak mümkündür. Bir diğer sebep de yapının diğerlerine oranla daha yoğun kullanılması ve ısıtma – soğutma sistemi kontrolünün kullanım periyotlarına bağlı olarak belirlenmesidir. Fevziye Camisi'nde bağıl nem değerleri %65'in altına, diğer camilere oranla daha fazla inmektedir; diğer iki camide ise ortalama değer %65'ten yüksektir. Kullanımın yüksek olduğu zaman dilimlerinde minimum ve maksimum bağıl nem değerleri iç mekânlarda %40 – %95 arasındadır. Pertev Paşa Camii'nin iç mekânına yakın zamanda uygulanmış çimento bazlı sıva, nemin yapı içerisinde hapsolmesine neden olmaktadır. İç yüzeyde nem nedeniyle ortaya çıkan sıva bozulmaları gözlemlenmiştir.

Yapı kabuğunun iç ve dış kısımlarında nem kaynaklı bozulmaları belirlemek için KTK görüntüleme yöntemleriyle detaylı incelemeler gerçekleştirilmiştir. Bu yolla, nem/su kaynaklı bozulmalar, yapıya dair gözle görünmeyen çeşitli detaylar ve maruz kaldığı müdahaleler ortaya çıkarılmıştır. Farklı mevsimlerde üç caminin yapı kabuğu yüzey sıcaklık değerleri karşılaştırılmıştır. Ancak elde edilen veriler, nem kaynaklı bozulmalara dair kesin bir değerlendirme yapılması için yeterli bilgiyi sunmadığından, UHT ölçüm sonuçlarıyla bir bütün olarak değerlendirme yapılmıştır. Bu durum da tek bir hasarsız test ile elde edilen sonuçların başka testlerle desteklenmesinin gerekliliğini göstermiştir.

UHT test yöntemiyle birlikte, yapı malzemesinde gerçekleştirilen dolaylı ve yarı doğrudan ölçümler ile üç camide elde edilen hız değerleri karşılaştırıldığında, dolaylı ölçümlerde en az hata değerinin Fevziye Camii'nde elde edildiği görülmüştür. Bunun nedenini, yapı strüktürünün betonarme karkas sistemi ile yapılmış olması ve cephe yüzeyinin sıva ile kaplı olmasıyla açıklamak mümkündür.

Fevziye Camii, yapı sistemiyle diğer camilerden ayrılmaktadır. Yapının tarihi görseli üzerinden bugünkü durumuyla karşılaştırma yapmak, teknik ölçümlere her hangi bir katkı sağlamayacaktır; çünkü yapı ve malzeme tamamen değişmiştir. Caminin bağıl nem, sıcaklık değerleri ve KTK ölçümleri kendi içinde tutarlı olsa da rekonstrüksiyon bir yapının özgünlüğü ve değerleri bağlamında bir anlam ifade etmemektedir. Yapının eskilik değeri ile somut olmayan ve mimari değerleri, yapının yeniden inşa edilmesi ile ortadan kalkmıştır.

Öte yandan, dolaylı ölçümlerde elde edilen maksimum hız değerleri incelendiğinde Pertev Paşa Camii'nde yüksek hız değerlerine daha sık rastlandığı görülmüştür. Yarı doğrudan ölçümlerde ise yine Pertev Paşa Cami'nden elde edilen hız değerlerinin, diğer camilerde elde edilen değerlerden yüksek olduğu görülmüştür. Bu veriler de Pertev Paşa Cami'nde daha yüksek malzeme dayanımının varlığına işaret etmektedir.

Kocaeli için tarihi ve kültürel değeri olan bu örnek bağlamında gerçekleştirilen, tüm bu ölçüm ve görüntüleme analizlerinin bir bütün olarak değerlendirilmesi neticesinde, mimari mirasın korunması hususunda şu tespit ve öneriler öne çıkmıştır:

Planlı koruma kapsamında sonuçların tekrar incelenmesi durumunda, her tarihi yapının kendi özelinde değerlendirilmesinin gerekliliği ortaya çıkar. Yapıların her biri farklı fiziksel çevre koşulları altındadır. Bunun yanında, bölgesel, kentsel ve alansal olarak benzer değişimlere maruz kalmış olsalar da her birinin tarihsel süreci, yapı ölçeğinde maruz kaldıkları müdahalelerin boyutları, planlama açısından imar faaliyetleri ve doğal afet sonucu davranışları da değişiklik arz eder. Bu farklılıklar sayesinde çalışma sonunda planlı koruma ve yapıların sürekliliği açısından farklı önerilerin ortaya çıkması gerektiği görülmüştür. Tek yapı örneğinde tüm sorunlar ve bozulmalara dair ısı, yapısal ve çevresel analizler kapsamlı olarak gerçekleştirilmelidir. Bunların gözlemleri yapılmalı ve ağır müdahalelere gerek kalmadan hasarları tespit edilerek birtakım önlemler alınmalıdır. Tarihsel değeri olan ve kimlik taşıyan yapıların korunma ve sürdürülebilirliğinin sağlanması noktasında, bu çalışmada gerçekleştirilen veri toplama ve değerlendirme yöntemleri bundan sonra başka benzer yapılar üzerinde yapılacak çalışmalara da altlık oluşturma potansiyeline sahiptir. Kullanılan ölçüm ve gözlem tekniklerinin, bu ve benzeri yapılara gelecekte yapılacak çeşitli müdahalelere bilimsel yönden ciddi ve gerçekçi katkılar sunabileceği görülmüştür. Ortaya çıkan diğer önemli bir sonuç da bu çalışmada da uygulandığı üzere çok disiplinli çalışma ve yaklaşımların, bu tip yapıların korunması ve iyileştirilmesine yönelik gerçekleştirilecek olası müdahalelerde olmazsa olmaz olduğu gerçeğidir.

Bunlar yanında, her üç yapıda da siyah kabuklaşmalar, kararma ve malzeme kayıpları gibi bozulmalar gözlemlenmiştir. Bu bozulmaların artan trafik, nüfus yoğunluğu ve yeşil alanların azalması gibi mikro iklimi olumsuz etkileyen çeşitli etmenlerle ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla, çevresel faktörlerin her yönüyle dikkate alınarak söz konusu çalışmaların yürütülmesi ihtiyacı da yapılan ölçüm ve analizlerin ortaya koyduğu diğer bir gereksinim olarak karşımıza çıkar.

KAYNAKLAR

- AHUNBAY, Z. (2010) *Tarihi çevre Koruma ve Restorasyon*, YEM yayınları, İstanbul..
- ASHRAE. (2001) ANSI/ASHRAE Standard 62-2001, *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*, Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, Inc.
- ASHRAE. (2007) ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2001, *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*, Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, Inc.
- AKTAŞ, Y.D., D'AYALA, D., BLADES, N., CALNAN, C. (2017) An Assessment Of Moisture Induced Damage In Blickling Hall In Norfolk, England, Via Environmental monitoring, *Heritage Science*, 5(5), 1-10.
- AKTUĞ, İ. (1989) *Gebze Çoban Mustafa Paşa Külliyesi*, Kültür Bakanlığı Yayınları.

- AKTUĞ, İ. (1990) *İzmit Pertev Paşa (Yeni Cuma) Camii*, Kültür Bakanlığı Yayınları.
- BAYRAM, T. (2011) *Gebze Çoban Mustafa Paşa Külliyesi*, yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlahiyat Anabilim Dalı, , İstanbul.
- BINDA, L., SAISI, A., TIRABOSCHI, C., YATTE, S., COLLA, C., FORDE, M. (2003) Application of Sonic and Radar Tests on the Piers and Walls of The Cathedral of Noto, *Construction and Building Materials*, 17(8) 613 – 20.
- BINDA, L., MODENA C., CASARIN F., LORENZONI, F., CANTINI, L., MUNDA, S. (2010) Emergency Actions and Investigations on Cultural Heritage after the L’Aquila Earthquake: The Case of the Spanish Fortress, *Bulletin of Earthquake Engineering*, 8(5) 1 – 34.
- BOSSI, S. (2018) The Participation Of The Restoration Companies Into The Preventive And Planned Conservation (PPC): Strengths And Weaknesses Of The Strategies After Ten Years Monitoring, *Innovative Built Heritage Models, International Conference on Innovative Built Heritage Models and Preventive Systems (CHANGES 2017)* (Şubat 6-8, 2017), der. van Balen, K. Ve Vandesande, A., London: CRC Press, Leuven, Belgium, 53 - 62.
- ÇAKIR, M. (2006) *Osmanlı Şehir Tarihinin Arşiv Kaynakları: İzmit Örneği*, yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi Marmara Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü, , İstanbul.
- D’AYALA, D., AKTAS, Y. D. (2016) Moisture Dynamics In The Masonry Fabric Of Historic Buildings Subjected to Wind-Driven Rain And Flooding, *Building and Environment*, 104 208–20.
- DELLA TORRE, S., MOIOLI, R. (2011) Designing An Active Monitoring System: The Planned Conservation Project In Monza And Brianza Province, *Proceedings 6th Seminar on Urban Conservation – Measuring Heritage Conservation Performance* (29-31 March 2011), Recife, Brasil.
- DELLA TORRE, S. (2013) Planned Conservation And Local Development Processes: The Key Role of Intellectual Capital, *Reflections on Preventive Conservation, Maintenance and Monitoring*, der. Van Balen ve Aziliz Vandesande, 123-7.
- FAELLA, G., FRUNZIO, G., GUADAGNUOLO, M., DONADIO, A., FERRI, L. (2012) The Church Of The Nativity In Bethlehem: Non-Destructive Tests For The Structural Knowledge, *Journal of Cultural Heritage*, 13(4), e27–e41.
- GALİTEKİN, A. N. (2007) *İzmit Mehmed Bey Nam-ı diğer Fevziye Cami-i Şerifi*, İzmit –Kocaeli: Saraybahçe Belediyesi Kültür Yayınları No:3.
- ICOMOS TÜRKİYE (2018) *Mimari Mirası Koruma Bildirgesi “2013”*. [http://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR_0623153001387886624.pdf] Erişim Tarihi (17.08.2018).
- INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (2002), *Guidebook On Non-Destructive Testing Of Concrete Structure, Training Course Series*. [https://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/tcs-17_web.pdf] Erişim Tarihi (24.01 2017).

- JO, Y. H., Lee, C. H. (2014) Quantitative Modeling Of Blistering Zones By Active Thermography For Deterioration Evaluation Of Stone Monument, *Journal of Cultural Heritage*, 15 621–27.
- KANDEMİR- YÜCEL A., TAVUKÇUOĞLU A., CANER- SALTİK E.N. (2007) In Situ Assessment Of Structural Timber Elements Of A Historic Building By Infrared Thermography and Ultrasonic Velocity, *Infrared Physics & Technology*, 49(3) 243-248.
- KUBAN, D. (2000) *Tarihi Çevre Korumanın Mimarlık Boyutu: Kuram Ve Uygulama*, Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları, Harbiye, İstanbul..
- MAZLUM, D. (2014) Koruma Kuramının Mimari Rekonstrüksiyona Bakışı, *Mimarlık Dergisi*, 380 72-7.
- MEVZUAT BİLGİ SİSTEMİ (2018) 2863 Sayılı Kültür Ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu. [<http://www.mevzuat.gov.tr/Kanunlar.aspx>] Erişim Tarihi (17.08.2018).
- MIX, P.,E. (1987) *Introduction To Nondestructive Testing: A Training Guide*, New York : Wiley, n.p.RAYMOND LEMAIRE INTERNATIONAL CENTRE FOR CONSERVATION (2018) *Unesco Precomos Chair*. [<https://set.kuleuven.be/rlicc/research/precomos>] Erişim Tarihi (16.8.2018).
- NEGRO, E., Cardinale T., Cardinale N., Rospi G. (2016) Italian Guidelines ForE Performance Of Cultural Heritage And Historical Buildings: The Case Study Of The Sassi Of Matera, *Energy Procedia* 97, 7 – 14.
- OLESEN, B.W., BRAGER, G.S. (2004) A Better Way To Predict Comfort. *ASHRAE Journal*, 46(8) 20–26.
- ROSINA, E., GRINZATO E. (2001) Infrared And Thermal Testing For Conservation Of Historic Buildings, *MATER EVAL*, 59(8) 942-54.
- ROSINA, E. SPODEK, J. (2003) Using Infrared Thermography To Detect Moisture In Historic Masonry: A Case Study In Indiana, *APT Bulletin*, 34 (1) 11–16.
- SÖNMEZ, Ü. N. (2010) *Mimar Sinan Yapısı Menzil Külliyelerinden; İzmit Pertev Paşa Külliyesi*, yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, , Sakarya.
- SPODEK, J. (2009) *Crespi D’Adda Monograph*, Ball State University, Muncie.
- SPODEK, J., ROSINA E. (2009) Application Of Infrared Thermography To Historic Building Investigation, *Journal of Architectural Conservation*, 15(1) 65–81.
- TANYELİ, G., TANYELİ, U. (1993) 16. Yüzyıl Osmanlı Mimarlık Teknolojisi, Türk Kültüründe Sanat ve Mimari, *Klasik Dönem Sanatı ve Mimarlığı Üzerine Denemeler*, der. M. Saçlıoğlu, G. Tanyeli, YEKÜV Yayınları, İstanbul; 125-56
- WATT, S.D. (1999) *Survey and Assessment Building Pathology Principles & Practices*, Blackwell Science, Cambridge.

KISALTMALAR

- AICARR : Associazione Italiana Condizionamento dell’Aria,
Riscaldamento, Refrigerazione
- ANSI : American National Standards Institute

ASHRAE	: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
BEP	: Binalarda Enerji Performansı
°C	: Santigrat
CEN/TC	: European Committee for Standardization / Technical Committee
ÇMPC	: Çoban Mustafa Paşa Camii
DP	: Çiy Noktası
FC	: Fevziye Camii
KTK	: Kızılötesi Termal Kamera
ICOMOS	: International Council on Monuments and Sites
MiBACT	: Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.
PPC	: Pertev Paşa Camii
PRECOMOS	: Preventive Conservation, Maintenance and Monitoring of Monuments and Sites
RH	: Bağıl Nem
RLICC	: The Raymond Lemaire International Centre for Conservation
T	: Sıcaklık
TS	: Türk Standartları
UHT	: Ultrasonik Hız Testi
UNESCO	: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Received: 15.07.2017; Final Text: 04.06.2018

Keywords: Planned conservation; non-destructive tests; historical mosques, Kocaeli.

NON-DESTRUCTIVE TEST APPLICATIONS IN PLANNED CONSERVATION OF HISTORICAL MOSQUES OF KOCAELİ: ÇOBAN MUSTAFA PAŞA MOSQUE, FEVZİYE MOSQUE AND PERTEV PAŞA MOSQUE

The conservation of historical buildings via charters, general principles, methods for maintenance and repair of the buildings have been analysed in the international environment. Theories, approaches and conservation methods have been adopted along with the developing technology in relevance with the current conditions. Conservation is a process including consistent, coordinated and programmed activity of study, prevention (limiting situation of risk), maintenance (controlling the conditions of property) and restoration (direct intervention). In this regard, the significance of non-destructive tests on existing historical buildings –in the context of planned conservation- should be highlighted, and become widespread. In a country like Turkey which includes extensively rich comprehensive historical building stocks, it is a difficult task to appraise the physical conditions of all historical buildings by non-destructive tests with a limited number of experts. On the contrary, appraisal of present conditions of building stocks and detailed diagnostics phase of the buildings are important in terms of conscious and sustainable conservation. The buildings under the effect of interior and ambient environmental conditions and decays that are developed on building envelope or structural elements due to these conditions affect the structure and thermal comfort conditions in a negative way. Continuous monitoring of these actions causing decay and degradations prevent the structure to

be under high risk and necessitates heavy interventions on buildings. By the non-destructive test applications during monitoring, the buildings are prevented to be under high risks and the necessity for heavy interventions can be eradicated.

In this research, three significant architectural heritages of Kocaeli city; Pertev Paşa Mosque, Gebze Çoban Mustafa Paşa Mosque and Fevziye Mosque - that were constructed in 16th century,- will be analysed. These three mosques are listed by national protection board and they were investigated without giving any damage to the buildings. All structures whose original construction dates back to 16th century were selected according to three criteria: Pertev Paşa Mosque and Fevziye Mosque are exposed to same climatic conditions due to their close locations with each other; on the other hand Fevziye Mosque display different material and construction system since they were being subjected to reconstructions from several times. Çoban Mustafa Paşa Mosque, conserved well like Pertev Paşa Mosque in terms of material, construction system and architectural properties, is located in a different place than others.

The outcomes and methods of the project, "Non-Destructive Test Applications, in the Context of Planned Conservation, through Historical Mosques of Kocaeli: Coban Mustafa Pasa Mosque, Fevziye Mosque and Pertev Pasa Mosque" funded by TUBITAK, are discussed and evaluated in this paper. Temperature and relative humidity values of inside and ambient environments were measured by dataloggers and probes for three mosques. The visual and quantitative data of the buildings were obtained to appraise degradation of building envelope and define micro-climatic conditions of the materials by Infrared Thermography and Ultrasonic Velocity Methods. Condensation risk in the mosques by logging inside and ambient environment temperature and relative humidity level were found high in praying times. Existing and possible deteriorations and previous interventions were found via Infrared thermography captures. Moreover, the voids inside the building envelope and qualitative properties of materials were revealed by tests.

KOCAELİ TARİHİ CAMİ ÖRNEKLERİ ÜZERİNDEN PLANLI KORUMA KAPSAMINDA HASARSIZ TEST UYGULAMALARI: ÇOBAN MUSTAFA PAŞA CAMİİ, FEVZİYE CAMİİ VE PERTEV PAŞA CAMİİ

Tüzükler, genel prensipler ve tarihi yapıların bakım ve onarım yöntemleri ile tarihi yapılar üzerine çalışmalara uluslararası literatürde rastlanmaktadır ve günümüz koşulları ile birlikte gelişen teknoloji, koruma yöntemlerini, teorilerini ve yaklaşımlarını değiştirmektedir. Koruma devamlı, eş güdümlü ve programlı çalışmaları, önlem almayı (riskin oluşmasını kısıtlama), bakımı (yapının özelliklerini kontrol etme) ve restorasyonu (direkt müdahale) içeren bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Böylece planlı koruma bağlamında mevcut yapılar üzerine uygulanan hasarsız testlerin önemi vurgulanmalı ve yaygınlaşmalıdır. Türkiye gibi zengin tarihi yapı stokuna sahip ülkelerde, sınırlı sayıda uzmanlar ile tüm tarihi yapıların fiziksel durumunu değerlendirmek zordur. Öte yandan, bina stokunun fiziksel durumunu değerlendirmek ve detaylı teşhis çalışmaları yapmak bilinçli ve sürdürülebilir koruma açısından önemli bir durumdur. Yapının etkisi altında olduğu iç ve dış fiziksel çevre koşulları ve bunların yapı kabuğu ve elemanlarında yarattığı bozulmalar yapının strüktürü ve konfor koşullarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu

bozulmalara neden olan etkenlerin yapının bu etkilere karşı davranışlarının sürekli takip edilmesi yapının yüksek risk altına girmesini engelleyerek yapılara bilinçsizce uygulanacak ağır müdahalelere gereksinimi ortadan kaldıracaktır. Gözlem altında uygulanan hasarsız test ile yapıların bu yüksek risk altına girmesi ve ağır müdahalelerin ortadan kalkması mümkündür.

Bu çalışmada, 16. yüzyılda inşa edilmiş Kocaeli'nin önemli üç mimari mirası olan Pertev Paşa Camii, Gebze Çoban Mustafa Paşa Camii ve Fevziye Camileri ele alınmıştır. Koruma kurulları tarafından tescilli olan üç camiye zarar verilmeden incelemelerde bulunulmuştur. Özgün yapım tarihleri 16. yüzyıla dayanan tüm yapıların seçimleri üç ölçüte dayanmaktadır. Pertev Paşa Camii ve Fevziye Camii birbirlerine olan yakın konumları nedeniyle aynı mikro iklimsel koşullar altında bulunmaktadır. Öte yandan Fevziye Camii birkaç kez rekonstrüksiyona uğradığı için malzeme ve yapı sistemi bakımından diğer camilerden ayrılmaktadır. Pertev Paşa Camii gibi malzeme, yapım sistemi ve mimari özellikler bakımından iyi korunmuş olan Çoban Mustafa Paşa Camii ise diğerlerine göre başka yerde konumlanmaktadır.

TÜBİTAK tarafından finanse edilen "Kocaeli Tarihi Cami Örnekleri Üzerinden Planlı Koruma Kapsamında Hasarsız Test Uygulamaları: Çoban Mustafa Paşa Camii, Fevziye Camii ve Pertev Paşa Camii" başlıklı projenin sonuçları ve yöntemleri bu makalede tartışılmış ve değerlendirilmiştir. Üç camiye yerleştirilen veri kaydediciler ile iç ve dış ortam sıcaklık ve bağıl nem değerleri ölçülmüştür. Yapının bozulmalarını ve malzemenin mikro iklimsel koşullarını değerlendirmek için Kızılötesi Termal Kamera ve Ultrasonik Hız Testleri ile görsel ve nitel verileri elde edilmiştir. Böylece, yüksek iç ve dış çevre sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin bulunmasıyla namaz vakitlerinde camilerde yoğunlaşma riski ortaya konmuştur. Kızılötesi kamera görselleri ile mevcut ve olası bozulmalar ile önceki müdahaleler bulunmuştur. Ayrıca, yapı kabuğu içindeki boşluklar ve yapı malzemelerinin nitel özellikleri testler ile ortaya çıkarılmıştır.

EMRE KİSHALI; B.Eng., M.Sc., Ph.D.

Received his bachelor's degree from Middle East Technical University, Department of Civil Engineering in 2005. Earned his master's degree from Architectural Engineering Programme of Politecnico di Milano in 2007 and Ph.D. degree on restoration from the Building Engineering Programme of the same university in 2011. Major research areas are sustainability and conservation of architectural heritage, consolidation – strengthening, non-destructive tests and planned conservation of historic buildings. emre.kishali@kocaeli.edu.tr

NESLİHAN TÜRKMEÑOĞLU BAYRAKTAR; B.Arch, M.Sc., Ph.D.

Received her B.Arch from Eskişehir Anadolu University in 1996. Earned her master's degree from Construction Science Programme at Istanbul Technical University in 1999 and her Ph.D. degree on building physics from the same programme and university in 2007. Major research areas are sustainability, energy-efficiency, thermal comfort and thermal performance structures. nturkmenoglu@kocaeli.edu.tr

MEHMET ŞENER; B.Arch., M.AH., Ph.D.

Received his B.Arch from Middle East Technical University, Department of Architecture in 2003. Earned his master's degree and Ph.D. degree from History of Architecture Programme of the Department of Architecture at Middle East Technical University in 2006 and 2013 respectively. Major research areas are early republican period architecture, health facility design, modern architecture in Turkey. germinal_msener@yahoo.com