

Sağlık Yapısı Cephelerinde Enerji Verimliliğini Arttırmaya Yönelik Güncel Uygulamalar Üzerine Bir İnceleme

Neslihan TÜRK MENOĞLU BAYRAKTAR¹ Mehmet ŞENER¹

Öz

Farklı işlevlere sahip mevcut kamusal yapı tiplerinde, özellikle sağlık yapılarında enerji tüketimleri, ağırlıkları ve biçimleri değişim göstermekle beraber temel olarak ısıtma, soğutma, aydınlatma, iklimlendirme gereksinimleri doğrultusunda gerçekleşmektedir. Çoğu sağlık yapısında tasarım ve uygulama aşamasında pasif yaklaşımların göz ardı edilmiş olması nedeniyle kullanım süreçlerinde mikro-iklimsel koşullara yönelik parametrelerin kombinasyonları iklimsel konfor şartlarında ve minimum enerji tüketimini sağlayan optimum değer aralıklarında oluşmamaktadır. Bu sebeple mevcut sağlık yapılarında enerji verimliliğini arttırmada, yapı kabuğu, elektrik ve mekanik sistemlerde yapılacak değişiklik ya da iyileştirmelere yönelik seçeneklerin ve önceliklerin analiz edilmesi gerekir. Yapı kabuğunda gerçekleştirilecek iyileştirmeler; ısıtma, soğutma ve iklimlendirme için gereken enerji miktarlarının düşürülmesine ve uygun iklimsel konfor koşullarının elde edilmesine katkı sağlayan maliyet, hız bağlamında öncelikli yaklaşımlardır. Bu çerçevede çalışmada, yapımı 2018 yılında tamamlanan ve mevcut yapı tadilatı yanında yeni yapı ilavesi de içeren 45 yataklı Malatya Yeşilyurt Hasan Çalık Devlet Hastanesi örneğinin incelenmesi üzerinden Türkiye’de devlete bağlı sağlık yapılarında enerji tüketimlerinin artışına neden olan tasarım ve uygulama hataları irdelenmiş, enerji verimliliğini artırma amaçlı, mimarlık ekseninde uygulanmış yapı kabuğuna dair genel iyileştirme yaklaşımları ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Enerji iyileştirme, Yapı kabuğu, Mevcut yapılar, Sağlık yapıları

A Study on Current Applications for Energy Efficiency of Healthcare Building Facades

Abstract

The type and the amount of energy consumption in public buildings with different functions especially in health facilities, basically vary due to heating, cooling, lighting and air conditioning requirements. The combination of parameters for micro-climatic conditions do not occur in optimum range of values, which provide climatic comfort conditions and minimum energy consumption since passive strategies are ignored during the design and construction phase in most existing health facilities. For this reason, energy consumption patterns and quantities for different types of existing public healthcare buildings have to be determined and the options and priorities for the changes or refurbishment of building envelope, electrical and mechanical appliances should be analysed. Refurbishment processes on opaque and transparent surfaces of building envelopes are the primary strategies that would make contributions to the reduction of the amount of energy required for heating, cooling and air conditioning and achieving appropriate climatic comfort conditions. In this study, refurbishment strategies which can be applied on the building envelope for increasing energy efficiency in the existing public health facilities and architectural applications that have already been completed in existing state hospitals are examined by focusing on 45 Bed

¹ Kocaeli Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü,

*İlgili Yazar/Corresponding author: nturkmenoglu@kocaeli.edu.tr

Gönderim Tarihi / Received Date: 19.01.2021

Kabul Tarihi / Accepted Date: 27.04.2021

Malatya Yeşilyurt Hasan Çalık State Hospital that is constructed in 2018 and included both new building addition and existing building modifications.

Keywords: *Refurbishment, Building envelope, Existing buildings, Healthcare buildings*

1. Giriş

Günümüzde, dünya genelinde enerji kaynakları tükenmek üzeredir. Öte yandan, Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)'nın araştırmalarında, enerji politikaları ve enerji arzına yönelik tercihlerin mevcut durumlarını korumaları halinde dünyada birincil enerji talebinde 2007-2030 yılları arasında %40 oranında artış öngörülmüştür. Söz konusu kurum orta ve uzun vadede doğalgaz ve elektriğe olan talebin en hızlı artış kaydedeceği ülkelerden biri olarak Türkiye'yi göstermektedir (Aksu 2011, 6). Ancak, Türkiye'de artan nüfus, kentleşme, sanayi ve diğer yaşamsal faaliyetler nedeniyle oluşan enerji tüketimini karşılayacak miktarda üretim yapılamamaktadır.

Günümüzde tüm ülkelerin farklı süreç ve stratejilerle özgün enerji politikaları ve sürdürülebilir kalkınma modelleri geliştirdikleri görülmektedir. Avrupa'da binalarda tüketilen enerji miktarının, Avrupa Birliği ülkelerinin toplam enerji tüketiminin %40'ını oluşturduğu görülür (Becirovi ve Vasic 2013, 258; Katafygiotou ve Serghides 2014, 8). Enerji tüketiminin büyük bir kısmı yapılarda kullanılan ısıtma, soğutma, iklimlendirme ve aydınlatma sistemleri yoluyla gerçekleşmektedir. Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de büyük oranda enerji tüketiminden sorumlu olan yapı sektöründe, mevcut ve gelecekte inşa edilecek yapılar ve hızlı kentleşme düşünüldüğünde, enerji verimli, çevre dostu binalara dönüşümün zorlu ve zorunlu bir süreç olduğu açıktır. Türkiye'de yapı stokunun önemli bir kısmını yeni inşa edilmiş yapıların haricinde 2011 yılı öncesi inşa edilmiş, kayda değer yıpranmaya uğrayacak süredir hizmet veren binalar oluşturmaktadır (URL.1). Bu bağlamda yapı stokunun önemli bir kısmını oluşturan mevcut yapıların enerji verimliğindeki yeri ve bununla ilgili standartların araştırılması ve geliştirilmesi gerekmektedir.

Zaman içerisinde yıpranmaya uğrayan mevcut kamusal yapılar gerek sayı ve büyüklükleri gerekse inşa edildikleri dönemde tasarım aşamasında alınmış yanlış kararlar nedeniyle çok uzun süreçlerde kaynak tüketimine ve çevresel olumsuz etkilere neden olabilen, bu bağlamda da ülke ekonomisi ve gelecek kuşaklar üzerinde yük oluşturan yapı topluluklarıdır. Bu yapıların birçoğunun, özellikle yalıtım standardının çıktığı 2008 senesinden önce inşa edilmesinin de etkisiyle, yapı kabuğu tasarımlarının iklimsel verilere uygun olarak yapılmadığı görülmektedir. Kentlerde enerji tüketimini azaltma hedefi öncelikle yapı ölçeğinde sağlanmalıdır.

Türkiye İstatistik kurumundan elde edilen 2002-2014 yıllarına ait binaların kullanım amacı ve yapı sahipliği verilerine göre kamusal yapılar ve özellikle bu yapı tipleri kapsamında yer alan sağlık yapıları, Türkiye'de konutlardan sonra mevcut yapı stokunun en büyük bir kısmını oluşturur (Türkiye İstatistik Kurumu, [Tuik] 2018). Sağlık yapılarında ameliyathane, dış hasta klinik odaları, acil vs. gibi mekanlarda farklı iç işlevsel gereksinimler doğrultusunda aktivitelerin kesintisiz bir şekilde gerçekleştirilmesi gerektiğinden farklı enerji taleplerine cevap verecek özelleşmiş servis sistemleri yer almak zorundadır. Bu sebeple bu yapı tipleri içerdikleri farklı işlevlerin gerektirdiği optimum iç iklimsel ve görsel koşulların yarattığı ısıtma, soğutma, aydınlatma ve iklimlendirme ve sıcak su temini ihtiyaçları doğrultusunda, ticari yapılardan sonra en fazla enerji tüketiminin gerçekleştiği yapı tipleridir (Somyürek 2017, 2).

Tüm kamusal yapı tiplerinde olduğu gibi sağlık yapılarında da enerji verimliliğinin iyileştirilmesine yönelik yaklaşımlar yapı kabuğunda, mekanik-elektrik sistemlerinde gerçekleştirilecek iyileştirmeler ve yenilenebilir enerji sistemlerinin entegrasyonu olarak sınıflandırılan 3 ana eksenle biçimlenebilmektedir. Yaklaşımların çeşidi ve önceliklerinin belirlenmesindeki ilk aşama yapının mevcut koşullarına dair detaylı veriler elde edilmesidir. Hangi stratejilerin uygulanacağına yapının bulunduğu yer, etkisi altında olduğu dış çevre koşulları, mevcut yapısal ve mikro-iklime bağlı gelişen fiziksel koşullar, bütçe gibi bileşenler doğrultusunda karar verilir. Yapıdaki fiziksel koşullara dair veriler gözlem, yarı hasarlı veya hasarsız testler kapsamındaki görüntüleme, ölçüm yöntemleri ile sağlanır ve aktif, pasif birçok sistemin etkisi altındaki mikro iklimsel koşullarda oluşan enerji kayıpları, konfora dair problemler ortaya konularak gerekli iyileştirme yaklaşımları belirlenir. Mekanik ve elektrik sistemlerde iyileştirmeler kapsamında ele alınabilecek Bina Enerji Yönetim Sistemleri'nin (BEMS) kullanımı, her mahalde yapılacak aktivite ve kullanım yoğunluğuna göre ısıtma/soğutma ve havalandırma miktarının kontrolünü sağlayarak enerji tüketimini büyük ölçüde azaltmaktadır. Elektrik, su, sıcaklık, aydınlatma, bilgisayar ağı ve doğalgaz gibi unsurların bütünsel yönetim ve kontrolüne olanak sağlayan 'SCADA' benzeri bina otomasyon sistemleriyle (BAS) iklimsel parametrelerin kontrolü sağlanabilmektedir. Bunun yanı sıra kullanıcı duyarlı sensörlerle ısıtma, soğutma, havalandırma, iklimlendirme ve aydınlatma sistemlerinde gereksiz enerji tüketimi önemli oranda engellenebilmektedir. Yapay aydınlatma sistemlerinin enerji verimliliğini arttıracak şekilde değişiminin sağlanması da uygun seçenekler arasındadır. Özellikle kullanıcı ve gün ışığı sensörleriyle bütünsel çalışacak biçimde yeni düzenlemelerin gerçekleştirilmesi enerji kayıplarını büyük oranda azaltabilmektedir. Yüksek verimli soğutma (chiller) grupları, boyler ve su ısıtma, ısı geri kazanımlı klima santralleri, (AHU, air handling unit), Değişken Hava Hacimli (Debili) (VAV- Variable Air Volume) sistemlerinin entegrasyonunun sağlanması ve işletim biçimlerinin mekânsal ve kullanıcı gereksinimlerine göre optimum şekilde düzenlenmesi; mekan boyutları, aktivite şekilleri gözetilerek mekanlarda kontrollü havalandırma sağlayacak uygun sistemlerin ve geliştirilmiş HVAC kontrol sistemlerinin seçimi, aktif ve pasif ısıtma, soğutma, iklimlendirme sistemlerinin yenilenebilir enerji kaynaklarına dayanan sistemlerle entegrasyonunun sağlanması, bina çatı ve cephelerinde fotovoltaik panellerin, güneş kaynaklı ısıtma ve sıcak su sistemlerinin kullanımı, doğal havalandırma ve aydınlatmaya yönelik potansiyellerin artırılması, biyoyakıt, jeotermal ısı kaynaklarının kullanımı gibi yaklaşımların yanı sıra, yapı kabuğunda ısı kayıp ve kazançlarını iklimsel gereksinimlere göre azaltan ya da arttıran uygun kalınlıktaki malzemelerin, nem problemi yaratmayan katmanlaşmayla yeniden düzenlenmesi, pencere sistemlerinin düşük ısı geçirme katsayısına sahip gerektiğinde güneş kontrolü gerektiğinde ısı kayıplarını azaltacak cam tipleriyle ve çerçeve sistemleriyle değişimi gibi yaklaşımlar uygulanabilmektedir(Ascione vd. 2013, 126; Buonomano vd. 2014, 556; Cabeza vd. 2018, 4). Ancak maliyet, enerji verimliliğine katkı ve uygulama kolaylığı ekseninde yapı kabuğunda gerçekleştirilen uygulamaların genellikle enerji verimliliğini artırma sürecinde öncelikli olarak tercih edildiği görülmektedir.

Günümüzde, 2003 yılında uygulamaya konulan "Sağlıkta Dönüşüm Projesi" ile birlikte farklı ölçeklerde olmak üzere devlet eliyle pek çok sağlık yapısı yatırımının hayata geçirildiği, buna ilaveten de hâlihazırda neredeyse küçük kentsel yerleşimler büyüklüğünde pek çok şehir hastanesinin hizmete alındığı ya da inşaatının halen devam ettiği görülmektedir (Şener 2017: 132). Bu çerçevede, Sağlık Bakanlığı'nın hazırladığı 2012/6 sayılı genelgede, düşük enerji kullanımı ve yeni inşa edilen sağlık yapılarında enerji tüketimlerinin kontrol edilmesi hedefi doğrultusunda tasarım aşamasından itibaren yerleşim, bina ve yapı elemanı ölçeğinde bazı tasarım standartlarına yer verildiği görülmektedir (Sağlık Bakanlığı 2012, 11-14). Ancak sayıca

oldukça fazla olan, sağlıkta dönüşüm projesinin başlatıldığı 2003 yılından önce inşa edilmiş kamusal birçok hastane yapısının benzer hassasiyet ve bilinçle inşa edilmediği, enerji tüketimlerinin fazlalığıyla kendisini göstermektedir. Türkiye’de yapılarda, özellikle “Binalarda Enerji Performansı (BEP) Yönetmeliği”nin çıktığı 2009 yılından önce inşa edilmiş yapıların tasarım süreçlerinde pasif yaklaşımların göz ardı edilmiş olduğu görülür. Hastane yapılarının üretiminde, Bakanlık, proje ve inşaat yüklenici firmaları ekseninde, projelendirme-uygulama sürecinde malzeme seçimi ve uygulama biçimlerinde yapılmış ciddi tasarım ve uygulama hatalarının yapı kabuğunda oluşturduğu istenmeyen ısı kayıp ve kazançlar sebebiyle yüksek miktarlarda enerji tüketimleri gerçekleşmektedir.

Tüm yapılarda olduğu gibi sağlık yapılarında da özellikle yapı kabuğunda yapılacak iyileştirmeler iç konfor şartlarının geliştirilmesine ve enerji tüketimlerinin azaltılmasına önemli katkılar sunacaktır. Bu bağlamda mevcut kamusal sağlık yapılarında özellikle yapı kabuğunda, enerji tüketimlerini, karbon salınımlarını arttıran, iklimsel ve görsel konfor koşullarını olumsuz etkileyen problemlerin teşhisiyle, enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik planlı, ekonomik, hızlı ve sürdürülebilir çözümler sunan müdahalelerin ve uygulama süreçlerinin belirlenmesi önemli bir adımı oluşturmaktadır.

Bu çalışmada öncelikle sağlık yapılarında enerji verimliliğini artırma amaçlı, mimarlık ekseninde uygulanabilecek yapı kabuğuna dair genel iyileştirme stratejilerine değinilmiştir. Türkiye’de hastane yapılarında enerji tüketimlerini azaltmaya dair iyileştirme süreçlerinin yürütülüşündeki eksikliklerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır; bu kapsamda ilk etapta devlete bağlı sağlık yapılarında enerji tüketimlerinin artışına neden olan tasarım ve uygulama hataları, farklı şehirlerde yer alan tarihi veya yakın tarihte hizmete giren sağlık yapısı örnekleri üzerinden irdelenmiştir. Daha sonrasında, yapımı 2018’de tamamlanıp hizmete girmiş olması itibarıyla konuya ilişkin güncel sayılabilecek uygulamaları barındırması ve yeni yapı inşaatı yanında mevcut yapı tadilatı içermesi ve mevcut sağlık yapılarına ilişkin güncel müdahale biçimlerine ışık tutma potansiyeli taşıması nedeniyle 45 yataklı Malatya Yeşilyurt Hasan Çalık devlet hastanesi; mimari ve mekanik projeleri, yapım süreci ve yapının inşaat sonrası durumu çerçevesinde ele alınmıştır.

2. Sağlık Yapılarında Enerji Verimliliğinin Arttırılmasına Yönelik Yapı Kabuğu İyileştirme Stratejileri

Diğer yapı tiplerinde olduğu gibi sağlık yapılarında da enerji iyileştirilmesi kapsamındaki yaklaşımların belirlenmesi sürecin önemli bir aşamasını oluşturur. Bu çerçevede belirlenen stratejilerde, teknik olarak uygulanabilirlik, enerji performansına etki, iç iklimsel, görsel, akustik konfor koşullarına katkı miktarı ve yatırım maliyeti gibi değişkenler göz önünde bulundurulmalıdır (Ballarini vd. 2017, 149). İyileştirmeler, yapı kabuğunda ve mekanik-elektrik tesisatlarında yapılabilecek uygulamalar olarak sınıflandırılabilir, disiplinler arası çalışmaları gerektiren 3 ayrı yaklaşım bağlamında ele alınmaktadır. Hangi stratejinin uygulanacağına yapının bulunduğu yer, etkisi altında olduğu dış çevre koşulları, işlev, tipoloji, mevcut yapısal ve mikro-iklime bağlı gelişen fiziksel koşullar, yapının yaşı ve maliyet gibi parametreler doğrultusunda karar verilmelidir.

Fiziksel koşulların olumsuz etkilerinin en fazla görüldüğü, aynı zamanda en fazla müdahaleye olanak sağlayan yapı bileşeni yapı kabuğudur. Yapının kimliği ve estetik değerini yansıtmada etkin işlevi olan cephelerin sürdürülebilir, konforlu bir yaşam

alanının oluşturulmasında katkısı oldukça büyüktür. Yapı kabuğu ısıtma, soğutma, iklimlendirme ve aydınlatma için tüketilen enerji miktarlarının ve iç ortam iklimsel, görsel, akustik konfor koşullarının oluşumunda da anahtar bir rol üstlenir. Saydamlık oranları, cephe katmanlarını oluşturan malzemelerin özellikleri, bir araya geliş biçimleri ısı kayıp ve kazanım miktarlarını belirler. Bir yapının ömrü 100 yıla kadar çıkabilirken cephedeki problemler yaklaşık olarak kendisini 20-30 yıl arasında göstermeye başlayabilmektedir (Bekem vd. 2009, 2156). Günümüzde sağlık yapısı cephelerinde gerçekleştirilecek iyileştirmeler kısa vadede kolay, hızlı ve maliyet açısından daha az yük getiren uygulamalar olarak ön plana çıkar.

Enerji tüketimini azaltmaya yönelik yaklaşımlar yapı kabuğunu oluşturan çatı, döşeme, opak ve saydam yüzeylerde uygulanabilmektedir. Yapı kabuğunun mevcut performansının ne kadar detaylı ortaya konulduğu, önerilecek müdahale biçiminin süresini, katkısını ve maliyetini direkt olarak etkilemektedir. Alınan iyileştirme kararlarında enerji korunumu, yapısal ve fiziksel koşullar, tarihi ve estetik değer ile maliyet ve kullanım değeri gibi unsurlar gözetilmelidir (Rinquet ve Schwab, 2017:110). Tarihi ve estetik değere sahip cephelerin ısı performansını geliştirmede, binanın özgün kimliğini bozmamak adına farklı uygulama yaklaşımları hayata geçirilmelidir (Murgul, Pukhkal 2015, 891). İyileştirme süreçlerinin tümünde arşiv araştırmaları, gerekli birimlerden dokümanların elde edilmesi, ölçüm ve gözlem tekniklerini içeren farklı yöntemler doğrultusunda yapının mevcut durumuna dair veriler derlenmesi ilk aşamayı oluşturur. Sağlık yapılarının inşa edildikleri dönemin mimari yaklaşımları bağlamında sahip oldukları tipoloji, estetik, yapısal unsurlar ve mevcut fiziksel koşullar sınıflandırılıp detaylı olarak analiz edilmelidir. Müdahale seçenekleri ve seviyelerinin bu veriler kapsamında, yapı özelinde değerlendirilmesi önemlidir. Enerji korunumu sağlamak üzere yapı fiziği, strüktürü, mimari koruma disiplinlerinin gerektirdiği optimum koşulları sunan, uygun maliyetli seçeneklerin uygulanmasına özen gösterilmelidir. Bu bağlamda yapı özelinde farklı disiplinlerden uzmanların bakış açısıyla iyileştirme senaryolarının oluşturulması uygun bir yaklaşımdır (Rinquet ve Schwab 2017, 113).

Verilerin elde edilme sürecinde yapıya ait ulaşılabilir bilgiler ilgili kurumlardan, gözle görülmeyen fiziksel koşullara dair veriler ise hasarsız testler kapsamındaki gözlem, görüntüleme ve ölçüm yöntemlerinden elde edilir. Elde edilen veriler doğrultusunda mevcut duvar, çatı, döşeme ve pencerelerde belirlenen bozulma ve enerji kayıplarının tip ve miktarına bağlı olarak, yapı kabuğunda yeni malzeme katmanları ilavesi ya da sadece mevcudun bakım ve onarımı ile enerji verimliliğinin artırılması amaçlanır. Bu süreçte yapının estetik ve tarihsel değerine bağlı olarak yapı kabuğunun özgün özellikleri korunarak sadece bakım yapılabilir. Bunun yanı sıra yapının orijinal özellikleri korunarak yeniden inşa edilebilir ya da yeni bir yapı kabuğu tasarımı gerçekleştirilebilir. Yapı kabuğunda en belirleyici unsurları cephe kaplama, (ısı) yalıtım, cam-doğrama tipi, miktarı ve tümüne ilişkin inşaat teknikleri oluşturur. Çoğu iyileştirme süreçlerinin aşamalı olarak gerçekleştirildiği ve ilk aşamayı çoğunlukla yapı kabuğunda, ısı yalıtımına yönelik uygulamaların oluşturduğu görülmektedir. Tarihi ve estetik değere sahip yapı cephelerinin ısı performansını geliştirme aşamalarında binanın özgün kimliğini bozmamak adına genellikle dıştan yalıtım tatbiki yerine iç yüzey uygulamaları tercih edilmektedir (Murgul, Pukhkal 2015,894).

Isı yalıtım uygulamalarında, malzeme tipi, kalınlığı ve konumunun belirlenmesi, yoğuşma problemlerinin engellenmesi amacıyla buhar kesici katman eklenmesi, havalandırma miktarının artırılması ve ısı köprülerinin engellenmesi adına cephede sürekliliğinin sağlanması gibi yaklaşımlar göz önüne alınmalıdır. Diğer uygulamalar da saydam yüzey ve çerçevelerinin değişimi, güneş kırıcı gibi ek elemanların tatbiki ve

yenilenebilir enerji kaynaklarından fayda sağlamak üzere havalandırmalı fotovoltaik cephe panel sistemlerin monte edilmesi olarak sıralanabilir (Bigaila vd. 2016, 2-3).

3. Sağlık Yapılarında Enerji Verimliliği Eksenli Yapı Kabuğuna Dair Uygulamalara Genel Bakış

Okul, kültür merkezi, kütüphane, hastane, vs. gibi farklı işlevlere yönelik kamu yapılarında enerji tüketimleri ve konfor koşullarının iyileştirilmesi gerek ekonomik gerekse çevresel olumsuz etkilerin azaltılması noktasında örnek oluşturarak kamu bilincinin artırılması gibi önemli bir işlevi yerine getirir. Farklı gereksinimler doğrultusunda enerji tüketim ve karbon salınımlarının gerçekleştiği bu yapı tipleri için kapsamlı bir yol haritası sunan standart ve yönetmelikler oluşturulmalıdır.

2007 yılında çıkarılan “5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu” kapsamında, 2009’ da yürürlüğe giren “Binalarda Enerji Performansı (BEP) Yönetmeliği” ile mevcut ve yeni yapılacak binalarda EKB, Enerji kimlik belgesi alması yasal olarak zorunlu kılınmıştır. Bakanlığa bağlı Bina Enerji Performansı Yazılımı (BEP-TR) kullanarak yapıların enerji performans ölçümüne dayalı derecelendirilmeleri sağlanmaktadır. BEP-TR yöntemine göre enerji kimlik belgesi alacak olan yeni binalar D sınıfı ve daha fazla enerji tüketimine ve CO₂ salınımına sahip olamaz. Enerji yönetmeliğinde de açıkça belirtildiği üzere hastane yapıları da dahil olmak üzere mevcut binaların, dış cephe duvarlarında ısı yalıtımı, ısıtma, soğutma sistemi değişimleri, 1000 m² üzerinde kullanıma sahip yapılarda kojenerasyon sistemi kurulması veya yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretilmesi ile ilgili konularda Binalarda Enerji Performansı (BEP) Yönetmeliği göz önüne alınmaktadır (URL.2). Ancak ‘Binalarda enerji performansı’ yönetmeliğinin mevcut yapıların enerji verimliliğinin değerlendirilmesine dair sunduğu verilerin sınırlı olması sebebiyle devlete bağlı kamu yapılarında enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik uygulamalar genel anlamda ilgili bakanlıkların inisiyatifinde oluşturulmuş genelgeler çerçevesinde yürütülür.

Büyük ölçekli, özelleşmiş programlar barındıran diğer yapılar gibi mevcut sağlık yapılarında da ısı verimliliğinin azami ölçüde gözetilmesi gerekir. Sağlık yapılarında enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik yaklaşımlar büyük ölçüde ‘Binalarda enerji performansı’ yönetmeliği ve TC. Sağlık Bakanlığı İnşaat ve Onarım Dairesi Başkanlığı tarafından oluşturulmuş “Sağlıkta Dönüşüm Projesi Kapsamında Yapılacak Sağlık Tesisleri İçin Proje Aşamasında Uyulması Gereken Hususlar” genelgesi kapsamında gerçekleştirilir (Şener ve Kılıç 2016, 882). Söz konusu genelge 200 yatak üzeri hastane yapıları için ‘genel’ başlığı altındaki 33. Maddesinde ABD kökenli ‘Leadership in Energy and Environmental Design for Healthcare’, (Leed) değerlendirme sertifika sistemine de yönlendirmektedir. Bu bağlamda en genel yaklaşımların öncelikli olarak cam ve opak yüzeylerde gerçekleştirilen malzeme değişimi ya da eklenmesine yönelik iyileştirmeler olduğu ve bunlarında çoğunlukla tadilat süreçleri kapsamında ele alındığı görülür.

Sağlık yapıları enerji tüketimi biçim ve miktarlarının yüksek oranlarda gerçekleştiği yapı tipleri olduğu için her ne kadar yönetmelikte belli kullanım alanına sahip yapılar için zorunlu tutulsa da tasarım, inşa ve kullanım süreçlerinin tümünde enerji uzman ve yöneticilerinin yer alması gereken yapı tipleridir. Genel olarak sağlık yapılarında proje ve inşa sürecinde bir enerji kimlik uzmanı ve yöneticilerinin yer almadığı, enerji kimlik belgesinin ise, bir sonraki bölümde incelenen “45 Yataklı Malatya Yeşilyurt Hasan Çalık Devlet Hastanesi örneğinde olduğu üzere konunun uzmanı firmaların yerinde inceleme yapması sonrasında müteahhit firma eliyle ve geçici kabul süreçlerinde alındığı görülür.

Günümüzde inşa edilen sağlık yapılarında ısı verimliliğinin sağlanmasına yönelik uygulamaların tasarım aşamasından itibaren kısmen gözetildiği görülmekle beraber mevcut yapılarda, özellikle de yapı kabuklarında geçmişten gelen uygulamaların yarattığı sorunlar göze çarpar. Bu problemler cephe tasarımlarının, proje ve uygulama aşamasında yeterli detayda ve teknik doğrulukta projelendirilememesi ve inşaat sürecinde de yüklenici firmalar tarafından doğru imalat yapılmamasından kaynaklanan uygulama hatalarıdır. Edirne Sultan 1. Murat Devlet Hastanesi ve Eskişehir 600 Yataklı Devlet Hastanesi örneklerinde de görülebileceği gibi sağlık yapılarında genellikle farklı fonksiyonlara sahip iç hacimlerde estetik, doğal aydınlatma, doğal havalandırma ve manzaraya yönelim gibi hedefler doğrultusunda saydam yüzeylerle çevrelenen yüksek katlı galeri boşlukları oluşturulmaktadır (Şekil 1). Bu tarz mekanlarda, iklimsel koşullar gözetilmeden tasarlanmış ve uygulanmış geniş cam yüzeyler kış döneminde ısı kaçıışlarına; yaz dönemlerinde de istenmeyen ısı kazanımlarına neden olabilmektedir (Şener ve Kılıç 2016, 884; Şener ve Bayraktar 2016, 42).



Şekil 1: Devlet Hastaneleri'nde ciddi ısı kayıplarının oluşabileceği büyük cam yüzeyli atrium ve galeri boşluklarına bir örnek (Soldaki resim: Edirne Sultan 1. Murat Devlet Hastanesi–Burcu Biricik arşivinden, 2015, Sağdaki resim Eskişehir 600 yataklı Devlet Hastanesi-Neslihan Türkmenoğlu Bayraktar arşivinden, 2018).

Diğer bir problem ise özellikle soğuk bölgelerde iklim yapısı ve mühendislik hesaplarının gerektirdiği kalınlık değerlerinin altında yalıtım uygulamalarının yapılmasıdır. Enerjiye ilişkin kararlar sonucu şekillenen cephe sistemleri ile cam ve ısı yalıtım malzemesinin seçiminin Bakanlıkta işin kontrolörü olan mimarlar ve özel proje firmalarının mimarları eliyle; ısı yalıtım malzemesinin kalınlığının ise yine aynı sıfatları taşıyan makina mühendislerinin kararlarıyla şekillendiği görülmektedir. Bu bağlamda ele alınan yapım işinin enerji verimliliği konusunda özel eğitim ya da uzmanlığı olmayan ve proje-inşaat işini yapan ilgili inşaat disiplinlerinde (mimari, mekanik, elektrik, statik, vs.) çalışan kişiler eliyle gerçekleştirilmesinin, enerji kaybı sorunlarının tespit edilmesi ve optimum maliyet, enerji verimliliği ve konfor şartlarının sağlanmasına yönelik doğru uygulamaların hayata geçirilebilmesi noktasında yarattığı ya da yaratabileceği eksikliklerin de değerlendirilmesi gerekmektedir.

TS 825 'Binalarda ısı yalıtım kuralları' yönetmeliğinde mevcut standartta yapı eleman ve bileşenlerinde ısı köprüleri oluşmayacak şekilde yalıtım yapılması gerekliliği vurgulanmaktadır (URL.3). Oysa birçok sağlık yapısı şantiyesinde uygulama hataları ya da yetersiz işçilik ile (giydirmeye cephe) proje detaylarındaki eksiklikler nedeniyle özellikle saçak, çıkma ve rüzgârlık gibi kısımlarda ısı köprüleri oluşmakta ve buralardan ciddi ısı kayıpları meydana gelmektedir. Proje aşamasında giydirmeye cephelerin teknik anlamda yeterince iyi ve ayrıntılı planlanmaması, mimari projede kayıt ve cam ölçülerinin prensip olarak ve bilgi vermek amaçlı olarak verilerek cephe proje ve inşaatının yüklenici ve üretici firma eline bütünüyle bırakılması gibi uygulamalar nedeniyle giydirmeye cephe,

cam yüzeyler ve mekanik aksam imalatlarında teknik olarak yanlış imatlar gerçekleştirilmektedir. Örneğin duvar ve zemin ile giydirmeye cephe kayıplarının denk gelmemesi, cephe duvar birleşim noktalarında ısı köprüsü oluşması, katlar ve odalar arası ses, duman, yangın, vs. geçişine yol açabilecek boşluklar kalması gibi problemler oluşabilmektedir.

2012 yılında hizmete giren Şanlıurfa Siverek 200 yataklı devlet hastanesi cephesine ait o dönemde çekilen bir fotoğrafta da görüldüğü üzere XPS, taş yünü, vs. ısı yalıtımı uygulanıp üzerine sıva boya yapılan duvarlarda işçilik hataları ve bindirmelerin eksik yapılması nedeniyle bazı yeni tamamlanan hastanelerde bile cephede çatlama, bombe yapma ve malzemelerin ayrışması gibi problemler meydana gelebilmektedir (Şekil 2). Bazı sağlık yapılarında, taş yünü'nün duvara dübellenmesi yerine yapıştırılması nedeniyle yapı kabuğunda yoğunlaşma kaynaklı bozulmalar oluşabilmektedir.



Şekil 2: Şanlıurfa Siverek 200 Yataklı Devlet Hastanesi cephelerinde sıva filesi imalatının donatı görevi görmemesi nedeniyle cephedeki bombe ve kalkmalar (Uygar Sarıaltın arşivinden; 2011)

Özellikle giydirmeye cephe ve cam yüzey imalatlarında duvar ve zemin ile giydirmeye cephe kayıplarının denk gelmemesi, cephe duvar birleşim noktalarında ısı köprüsü oluşması, katlar ve odalar arası ses, duman, yangın, vs. geçişine yol açabilecek boşluklar kalması gibi kusurlu uygulamalar nedeniyle ciddi ısı kayıpları oluşabilmekte, bu da maliyet artışına neden olabilmektedir.

Tarihsel değere sahip eski hastane yapılarında ise bu konuyla ilişkisi bağlamında farklı sorunların varlığı dikkati çeker. 1933 yılında inşa edilen ve tescilli Ankara Numune hastanesi yapısında 2013 yılında yapılan yenileme çalışmaları kapsamında cephelere ısı yalıtım katmanı eklenerek mantolama yapılmış, sıva ve boya uygulaması gerçekleştirilmiştir (Şekil 3). Bu uygulamanın ısı kaybını azaltma ve enerji verimliliğini artırma noktasında yararlı olduğu görülmekle birlikte, cephe görüntüsünde meydana getirdiği değişimin tescilli yapının orijinal kimliğini zedeleme noktasında etkisinin de değerlendirilmesi gerekir.



Şekil 3: Soldaki resim: Ankara Numune Hastanesi'ne ait özgün cephe görüntüsü (<https://www.istanbulmuzayede.com/urun/341430/ankara>) giriş tarihi (03.08.2019). Sağdaki resim: Ankara Numune Hastanesi'nde yalıtım uygulaması yapılan cephe (Mehmet Şener arşivinden; 2018)

Yapıların sahip olduğu nitelikler doğrultusunda seçimlerin yapılması özellikle tarihi değere sahip yapılar için hayati önem taşıyabilmektedir. Bu tip yapılarda uygulanabilecek cephe iyileştirme uygulamalarında yapının özgün kimliğine en az etkide bulunacak; örneğin, içten yalıtım tatbiki şeklindeki müdahalelere öncelik verilmelidir. Söz konusu yapıda cephenin dışında tatbik edilmiş yalıtım ve boya uygulamasıyla özgün cephe özellikleri kayba uğramıştır. Özellikle subasman seviyesine kadar yer alan taş kısımlarda bozulmalar dikkat çekmektedir (Şekil 4).



Şekil 4: Ankara Numune Hastanesi cephesinde subasman seviyesindeki özgün taş duvarlarda yalıtım ve boya uygulamasıyla oluşan bozulmalar

4. Malatya Yeşilyurt Hasan Çalık Devlet Hastanesi

Mevcut kamu hastanesi yapılarında ısı kayıplarına neden olan cam ve opak yüzeylerde gerçekleştirilecek malzeme değişimi ya da eklenmesine yönelik iyileştirmeler enerji verimliliğinin artırılmasına katkı sunmaktadır. Ancak bu iyileştirmelerin çoğunlukla enerji kayıplarını azaltma odaklı olmaktan ziyade “Sağlık Bakanlığı Sağlık Yatırımları Genel Müdürlüğü İhale Uygulama ve İnceleme Dairesi” Başkanlığınca 2015 tarihinde ihalesi yapılan “Malatya Yeşilyurt Hasan Çalık Devlet Hastanesi örneğinde de olduğu üzere tadilat süreçleri kapsamında ele alındığı görülür. 2018 yılında yapımı tamamlanan Malatya Yeşilyurt Hasan Çalık Devlet Hastanesi, mevcut yapı tadilatı, güçlendirmesi ve nitelikli hale getirilmesi ile bunun yanına ek blok ilave edilmesi sonucu ortaya çıkan iki ana bloklu ve 45 yataklı, yaklaşık 4900 m2 kullanım alanlı bir sağlık yapısıdır (Şekil 5-6).



Şekil 5: Malatya Yeşilyurt Hasan Çalık 45 Yataklı Devlet Hastanesi mevcut ve ek yapıya dair planlar (Sağlık Bakanlığı)



Şekil 6: Malatya Yeşilyurt Hasan Çalık 45 Yataklı Devlet Hastanesi mevcut bina tadilat ve ek bina inşaatına yönelik bir görsel

Söz konusu hastanede özel proje-müteahhitlik firmalarıyla yürütülen uygulama projeleri hazırlama, tadilat ve yapım işi Sağlık Bakanlığının ilgili birimi olan Sağlık Yatırımları Genel Müdürlüğü kontrolörlüğünde gerçekleştirilmiştir. Mevcut binanın tadilatını ve yanına ek blok yapımını içeren işin projeleri, kamu yapıları tasarımında kullanılan ilgili yönetmelikler (Binalarda enerji performansı yönetmeliği, deprem yönetmeliği, vs.), sağlık yapıları tasarımına özel hazırlanmış laboratuvar, acil, vs. birimlerine ilişkin hazırlanmış genelgeler (özellikle 2012/6 sayılı genelge kapsamında) ve tüm disiplinlere ilişkin tasarım prensipleri doğrultusunda hazırlanmıştır. Sağlık Bakanlığınca “Sağlıkta dönüşüm projesi kapsamında yapılacak sağlık tesisleri için proje aşamasında uyulması gereken hususlar” ile ilgili ihtiyaç ve fonksiyon yönünden uygulanması gereken şartların sunulduğu genelgede 200 yatak üzerindeki sağlık yapıları için enerji tüketimini sınırlandırma temelinde trafo ve jeneratörler senkronize bir şekilde çalıştırılıp, ‘Scada’ sistemi ile trafo merkezindeki bütün yükler izlenerek gerektiğinde bu yüklerle teknik bir merkezden müdahale edilmesi, ‘Aydınlatma otomasyonu’ teknik Şartnamesine göre aydınlatma otomasyon kontrol sistemi tesis edilmesi, ısı merkezi mahali müsait olan 1000 m² üzeri tüm yeni hastane projelerinde ve inşaatlarında kojenerasyon, trijenerasyon sistemi uygulanması, Fan-coil veya klima sistemi ile bölgesel iklimlendirme yapılan sağlık yapılarında mahalde bulunan pencerenin açılması durumunda söz konusu mahale ait havalandırma sisteminin enerjisini anında kesecek manyetik kontaklı sistem konulmasına ve 200 Yatak ve üzeri tüm hastanelerde inşaat aşaması sırasında yüklenici firma tarafından bu binalara Leed sertifikası alınması zorunluluğuna dair direktifler göze çarpar. Ancak söz konusu genelge 200 yatak altında kapasiteye sahip, daha küçük ölçekteki Malatya Yeşilyurt Hasan Çalık 45 yataklı Devlet hastanesi örneği gibi mevcut sağlık yapıları için enerji verimliliğini arttırmaya yönelik ifadeler içermemektedir.

2007 yılında çıkarılan “5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu” kapsamında Bayındırlık ve İskan (şimdiki Çevre ve Şehircilik) Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından 5 Aralık 2008 tarihinde 27075 sayılı Resmi Gazete’ de yayınlanarak Aralık 2009 da yürürlüğe giren “Binalarda Enerji Performansı (BEP) Yönetmeliği” ile mevcut ve yeni yapılacak binalarda EKB, Enerji kimlik belgesi alması yasal olarak zorunlu kılınmıştır (URL.2). Malatya Yeşilyurt Hasan Çalık 45 yataklı Devlet hastanesinde söz konusu yönetmelik baz alınmakla birlikte enerji kimlik belgesi bulunmamaktadır. Enerji kimlik belgesinin, konunun uzmanı firmaların yerinde inceleme yapması sonrasında müteahhit firma eliyle ve geçici kabul sürecinde alınması hedeflenmiştir

Yapısal anlamda güçlendirme, yeni yapı blokuyla benzer mimari dilin yakalanması ve enerji verimliliğinin artırılması hedefleri doğrultusunda yapılan müdahaleler, yapı kabuğundaki mevcut pencere sistemlerinin, yapı kabuğu dışındaki mevcut yalıtım katmanları ve çatı örtüsünün değişimi gibi uygulamaları içermektedir. Tüm bu uygulamaların proje ve inşaa sürecinde bir enerji kimlik uzmanının, yöneticisinin yer almadığı görülür. Enerji yönetmeliğinde de açıkça belirtildiği üzere hastane yapıları da dahil olmak üzere mevcut binaların, dış cephe duvarlarında ısı yalıtımı, ısıtma, soğutma sistemi değişimleri, kojenerasyon sistemi kurulması veya yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretilmesi ile ilgili konularda Binalarda Enerji Performansı (BEP) Yönetmeliği göz önüne alınmakta, yönetmelik hükümlerinin uygulanmasında yetkili ve sorumlu olanlar tanımlanmaktadır. Ancak binanın yapım, kullanım ve enerji kimlik belgesi düzenlenmesinde, tasarım ve uygulamada görevli mimar ve mühendisler de yetkili sayılmakla birlikte, özellikle yapı kabuğu iyileştirmesinde uygun kalınlık ve tipte, düşük maliyetli, insan sağlığı ve çevre üzerinde olumsuz etkileri en aza indirilmiş, düşük gömülü enerji ve karbon içeren malzeme seçimlerini gerçekleştirebilecek; duvar katmanlarının nem oluşumunu, istenmeyen ısı kayıp kazançlarını engelleyecek şekilde tasarlanmasını ve doğru bir şekilde uygulanmasını sağlayacak altyapıya sahip uzman mühendis ve mimarların yapı ölçeği gözetilmeksizin her tür bina için yetkilendirilmesi uygun bir yaklaşım olacaktır.

Malatya Yeşilyurt Hasan Çalık 45 Yataklı Devlet Hastanesi'nde tadilat sürecinde yapı kabuğu için alınan kararlarda "Binalarda Enerji Performansı (BEP) Yönetmeliği" direktifleri doğrultusunda TS 825, 'Yapılarda Isı Yalıtım Yönetmeliğinde belirtilen, yapı kabuğu katmanları için iklim bölgesine göre ısı geçirgenlik katsayısı sınır değerleri gözetilmesi hedeflenmiştir. Mevcut blok yeni yapıyla bağlantılı olarak tasarlanmış, çatısı ve döşemeleri sökülerek yeniden yapılmış, duvarlarında çeşitli yıkım ve yeniden yapımlar gerçekleştirilmiştir. Eski yapıda gerçekleştirilen tadilatla cephe tümüyle soyulmuş; mevcutta ısı yalıtımı olmadığı görülmüş ve yapıya güncel ısı yalıtım ve cephe malzemeleri (cam, doğrama, güneş kırıcı, vs.) monte edilmiştir (Şekil 7).



Şekil 7: Mevcut yapı cephesine müdahale süreçleri (Nurettin Aykutlu arşivinden; 2018)

Bu bağlamda, tadilat süreçlerinde mevcut hastane bloğu cephesinin modüler alüminyum kompozit cephe sistemleriyle kaplanan (1183 m²) kısmında ve silikon esaslı grenli dış cephe kaplamasının kullanıldığı (1017 m²) dış cephe yüzeylerinin tümünde, Şekil 8'de görüldüğü gibi 5 cm kalınlığında taş yünü yalıtım malzemesi uygulanmıştır. Aynı uygulama ek binada da gerçekleştirilmiştir (Şekil 8).



Şekil 8: Mevcut ve ek yapılarda ısı yalıtım malzemesi uygulama süreçleri (Nurettin Aykutlu arşivinden; 2018)

Yapı kabuğu tasarımında, ısı verimliliği anlamında cephenin yaklaşık %10'unu oluşturan saydam yüzeylerde ısı geçirgenlik katsayısı değeri düşük ve ısı kaçışlarını engelleyen cam tipleri tercih edilmiştir. Mevcut blokta tek camlı tüm pencereler sökülerek bunların yerine yalıtımlı çift cam pencere üniteleri uygulanmış, yine tüm pencerelere 23.244/L1 birim fiyat pozlu ısı yalıtımlı alüminyum profil ilavesi yapılmıştır. Aynı tip profil dışarıya açılan tüm kapıların kasalarında da kullanılmıştır. Yeni blokta da kapı ve pencerelere benzer uygulama yapılmış hem ek hem de mevcut yapıda giydirme cephe olan kısımların farklı noktalarında reflekte renkli camlar ile temperli ve lamine camlar kullanılarak ısı yalıtımının artırılması hedeflenmiştir. Dış cephede silikon cam giydirme cephe kaplama yapılmış ve temperli reflekte cam uygulanmıştır. Duvara denk gelen kısımlarda cam arkasına film uygulanmıştır. Dışta 6 mm temperli reflekte cam, arada 12 mm boşluk, içte 6 mm low-e kaplamalı lamine camdan oluşan cam bileşenlerinin gölgeleme faktörü ≤ 0.48 , ısı geçirgenliği ise $\leq 1.8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ 'dir.

Çift camlar ve low-e kaplama kullanılan camlarda ısı kayıplarının azaltılmasıyla pencerelerin enerji performansı artmaktadır. Camlar arasında kullanılacak dolgu malzemesinin toplam ısı geçirme katsayısı değerinin düşük olması da camlarda ısı geçirgenliğini azaltır. TS 825'te de seçilecek camın low-e kaplamalı ve toplam ısı geçirme katsayısı, (U) değerinin $1.8 \text{ W/m}^2 \text{K}$ 'nin altında olduğu tasarımlar tavsiye edilmektedir. Bu bağlamda seçilen cam tipinin enerji verimliliği açısından uygun değer aralıklarında olduğu görülmektedir. Giydirme cephe içerisindeki camlar, basınç plakası (kapak altı profili) ve EPDM fitiller kullanılarak sisteme monte edilmiştir. EPDM Yalıtım fitilleri ile yatay ve düşey kayıtların birleştiği kısımlarda sızdırmazlık sağlanmıştır. Ayrıca, pek çok devlet hastanesi tasarımında da görüldüğü üzere, dışa açılan kapı ve pencere doğramaları ısı yalıtım profilli olarak planlanarak, ısı transferinin en yoğun olduğu bu cephe elemanlarından doğabilecek fazla ısı kazanç-kayıplarının kısmen önüne geçilmesinin hedeflendiği görülmektedir. Ancak bu kararın tadilat öncesinde yapı

cephesinde ısı kayıplarına neden olabilecek yalıtım noksanlığı, nem, ısı köprüsü, vs. gibi sorunların termal görüntüleme yöntemleriyle teşhis edilme süreçleri gerçekleştirilmeden alınması, mevcut problemlerin yeni uygulamalar sonrasında da oluşmaması ve sürdürülebilir, bilinçli çözümler üretilmesi adına kısıtlı imkânlar sunmuştur. Öte yandan gerek mevcut blok gerekse ek yapı cephelerinde siva-boya kaplı kapalı duvar yüzey miktarının giydirmeye ve cam cephe yüzeylerden fazla olması ve Malatya'nın iklim koşulları dikkate alınarak pencere boyutlarının fazla büyük tutulmaması gibi uygulamaların enerji verimliliğine katkı sağlayan uygulamalar olduğunun altını çizmek gerekir.

5. Değerlendirme ve Sonuç

Yeni inşa edilecek sağlık yapılarına ait yapım süreçlerinin getireceği yüksek maliyet düşünüldüğünde, mevcut yapıların gerekli müdahalelerle yaşam sürelerini uzatmanın kaynak tüketimini azaltması nedeniyle daha uygun bir yaklaşım olacağı görülür. Bu tip yapılarda özellikle cephelerde malzeme değişikliği ya da iyileştirilmesine dayalı uygulamalarla enerji korunumu sağlamak mümkündür. Ancak, müdahalelerin maliyet, uygulama kolaylığı, gerekli asgari süreç parametreleri bağlamında karşılaştırılması ve yaşam süreci boyunca optimum kazanım sağlayan, olumsuz çevresel etkileri en aza indirilmiş yaklaşımların belirlenmesi gerekmektedir. Yeni yapılan ve özellikle hastane gibi büyük miktarda enerji tüketen ve enerji verimliliğinin dikkate alınması elzem olan yapılarda ise hiç kaçınılmadan en güncel ve gelişmiş teknik ve teknolojilerin yapının gerekli yerlerine, doğru işçilik ve malzeme kalitesiyle uygulanmasını sağlamak gerekir.

Günümüzde, mevcut sağlık yapılarına yönelik enerji iyileştirme yaklaşımlarının Malatya Yeşilyurt Hasan Çalık Devlet Hastanesi örneğinde olduğu gibi genellikle tadilat projelendirilmesi kapsamında ele alındığı görülür. İlgili Bakanlıkların inisiyatifinde enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik hazırlanmış genelgelerde mevcut yapılar için gerçekleştirilmesi zorunlu yaklaşım ve adımlara yönelik veriler kısıtlıdır. Bu bağlamda sağlık yapısının tipolojisi, konumu, mekân organizasyonu ve etkisi altında olduğu iklimsel koşullar gözetilerek elektrik mekanik sistemlerde enerji verimli sistemlerin tercihi ve işletim süreçlerinin enerji tüketimini azaltacak biçimde kurgulanması, yenilenebilir enerji sistemlerinin entegrasyonu ve yapı kabuğunun ısı kayıp kazançlarının optimum değer aralıklarına çekilmesi gibi uygun iyileştirme stratejilerinin belirlenerek uygulamaların gerçekleştirilmesi, gereksiz kaynak tüketimi ve zaman tüketimini engelleyebilecektir. Bu nedenle mevcut standartların da farklı iklim tiplerinde ve koşullarında gerçekleştirilebilecek iyileştirmelerin çeşidi, uygulama biçimi, maliyet ve getirisi konusunda açık bilgiler sunacak ve buna yönelik süreci net olarak ortaya koyacak biçimde geliştirilmesi gerekmektedir. Yapı cephelerinde enerji verimliliği eksenli uygulamaların dünya ve Türkiye ölçeğinde sürekli gelişim göstermekte olduğu da dikkate alındığında, çalışmaya konu Malatya Yeşilyurt Hasan Çalık Devlet Hastanesi mevcut ve yeni binasında yapılan enerji verimliliğine yönelik cephe uygulamalarının en gelişmiş ve doğru uygulamalar olduğunu iddia etmek pek doğru olmayabilir. Ancak yapının, ülkemizde sağlık yapılarında uygulanan yakın tarihli enerji verimliliği eksenli cephe uygulamalarına dair özetleyici bir özelliğe sahip olduğunu ifade etmek gerekir. Esas itibarıyla konuya ilişkin en doğru gözlemi yapmak için ise yapım sürecine ilişkin işçilik ve malzeme kalitesi ile işin müteahhitlik boyutu ve yapım sonrası hizmet sürecinde karşımıza çıkan sorunlara da bakarak bütüncül bir değerlendirme yapmak en doğru yol olacaktır.

İlgili bakanlıklarca düzenlenmiş genelgeler temel alınarak, süreçte yer alan aktörlerin bilgisi, farkındalığı ve öncelikleri ölçüsünde gerçekleştirilen uygulamaların yeterli oranda teknik gereksinimleri karşılar nitelikte olmadığı, çoğunlukla da yapı kabuğunda

yalıtım malzemelerinin değişimi, pencere sistemlerinin düşük ısı geçirme katsayısına sahip cam tipleriyle değişimi gibi yaklaşımlarla uygulandığı görülmektedir. Ancak Malatya Yeşilyurt Hasan Çalık Devlet Hastanesi örneğinde de görüldüğü gibi bu kararların çoğunlukla enerji verimliliği konusunda özel eğitim ya da uzmanlığı olmayan ve proje-inşaat işini yapan ilgili inşaat disiplinlerinde (mimari-yapı fiziği, restorasyon, mekanik, elektrik, statik, vs.) çalışan kişilerin inisiyatifiyle, bilimsel dayanağa oturtulmadan alınabildiği görülmektedir. Yaklaşımların sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından farklı disiplinlerden uzmanların kolektif katkılarıyla söz konusu yapıların, özellikle tarihi değere de sahip olan sağlık yapılarının sürekli olarak gözlem altında tutularak yapı elemanlarındaki değişimlerin, risk altında olabilecek kısımların belirlenmesi gerekmektedir. Gözle görülmeyen yapı kabuğu bozulmaları, yalıtım eksiklikleri, ısı kaçışları özellikle hasarsız testlerle ortaya konulmalı, iyileştirme stratejileri bu problemlerin çözümüne dayalı olarak üretilmelidir. Tarihi özelliklere sahip olan sağlık yapıları için seçilecek iyileştirme yaklaşımları bu yapıların özgün cephe kimliklerine en ufak olumsuz etkiye yol açmayacak hassasiyete sahip olmalıdır.

Uygulamaların çoğunlukla tasarım aşamasında eksik teknik detay üretimi, inşaat sürecinde de yüklenici firma kaynaklı hatalarla gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu bağlamda yerinde tespit edilmiş mevcut sorunlara çözüm sunan detaylar üretilerek ve işini gerçekleştiren müteahhit firma ve işçilik kalitesi yetersizliği en aza indirilerek, kamu sağlık yapılarında cephe bazlı kötü imalatların gerçekleştirilmesi ve bu bölgelerden ısıtma-soğutma kaynaklı enerji kayıplarının doğması engellenmelidir.

Kaynaklar

Aksu, C. “Güney Ege Bölgesi (Aydın, Denizli, Muğla) yenilenebilir Enerji Raporu”, T.C. Güney Kalkınma Ajansı, 2011

Ascione, F., Bianco, N., De Masi, R. F., & Vanoli, G. P. Rehabilitation of the building envelope of hospitals: Achievable energy savings and microclimatic control on varying the HVAC systems in Mediterranean climates. *Energy and Buildings*, 2013, 60, 125–138. doi:10.1016/j.enbuild.2013.01.021

Ballarini, I., Corrado V., Madonna F., Paduos S., Ravasio F. Energy Refurbishment of the Italian Residential Building Stock: Energy and Cost Analysis Through the Application of the Building Typology. *Energy Policy*, 2017, 105, 148–160. doi: 10.3390/en10081102

Becirovi, S.B., Vasic M. Methodology and Results of Serbian Energy-Efficiency Refurbishment Project. *Energy and Buildings*, 2013, 62, 258–267. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.03.027>

Bigaila, E., Hachem-Vermette, C., Mel-Sayed M., Athienitis A.K. Solar Energy Potential For Commercial Building Facade Retrofit. eSIM, IBPSA (International Building Performance Simulation Association). 3-6 May 2016, Canada: 1-12.

Buonomano A., Calise F., Ferruzzi G., Palombo A. Dynamic energy performance analysis: Case study for energy efficiency retrofits of hospital buildings. *Energy*, 78, 555–572. <http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2014.10.042>

Cabeza L. F., Gracia A., Pisello A.L. Integration Of Renewable Technologies in Historical and Heritage Buildings: A Review, *Energy and Buildings*, 2018, 177, 96–111. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.07.058>

Katafygiotou, M. C., Serghiides D.K. (2014). Analysis of Structural Elements and Energy Consumption of School Building Stock in Cyprus: Energy Simulations and Upgrade Scenarios of a Typical School. *Energy and Buildings*, 2014, 72, 8–16. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.12.024>

Murgul, V., Pukhkal, V. Saving the Architectural Appearance of the Historical Buildings due to Heat Insulation of their External Walls. *Procedia Engineering*, 2015, 117, 891-899. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.173>

Rinquet, L., Schwab, S. eREN Energetic refurbishment – a global approach for the building envelope. *Energy Procedia*, 2017, 122, 109-114. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.384>

Şener, M., Bayraktar, T. N. Kamu Sağlık Yapılarında Isıl Performans Üzerine Güncel Yapı Kabuğu Uygulamaları. *Yapı dergisi*, 2016, 418, 40-42.

Şener, M., Kılıç, F. A Multidisciplinary Analysis of Standardization in Public Health Facility Architecture in Turkey, CESB 16-Central Europe Towards Sustainable Building, 22 nd-24 th June 2016, Prague, Czech Republic: 881-888.

Şener, M. (2017). Türkiye’de Devlet Hastanesi Mimarisinin Gelişimi Üzerine Bir İnceleme. *Yapı dergisi*, 2017, 423, 132-138.

T.C. Sağlık Bakanlığı İnşaat Onarım Daire Başkanlığı, Sağlıkta Dönüşüm Projesi Kapsamında Yapılacak Sağlık Tesisleri İçin Proje Aşamasında Uyulması Gereken Hususlar, 2012/6 Sayılı Genelge”, T.C. Sağlık Bakanlığı.2012.

Tuik yapı izin istatistikleri-1990-2000 <https://biruni.tuik.gov.tr/yapiizin/giris.zul> giriş 30 05. 2018

İnternet Kaynakları

URL.1 https://bepr.csb.gov.tr/bep-web/BEP-TR_E%C4%9Fitim_K%C4%B1lavuzu.pdf

URL.2https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=13594&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5_ (Erişim tarihi: 21.07.2020)

URL.3 http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/cf3e258fbdf3eb7_ek.pdf (Erişim tarihi: 21.07.2020)