



**Bu bir MMO
yayıdır**

MMO bu yayındaki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan, teknik bilgi ve basım hatalarından sorumlu değildir.

TRABZON İLİNDE MEVCUT YAPILARIN ENERJİ ETKİN OLARAK İYİLEŞTİRİLMESİNDE BEP-TR PROGRAMININ KULLANIMI

**ÖZLEM AYDIN
DENİZ SAYLAM CANIM
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

TRABZON İLİNDE MEVCUT YAPILARIN ENERJİ ETKİN OLARAK İYİLEŞTİRİLMESİNDE BEP-TR PROGRAMININ KULLANIMI

The Use of BEP-TR Program in Improving Energy Efficiency of Existing Building in Trabzon

Özlem AYDIN
Deniz SAYLAM CANIM

ÖZET

2014 yılı verilerine göre ülkemizde enerji giderlerinin %37'si konutlara aittir. Bunun %85'i de ısıtma ve soğutma amaçlı tüketilmektedir. Bu yüksek oranlar dikkate alındığında son yıllarda enerjiyi bilinçli kullanma adına yapılan konut tasarımlarında bu konuda önemli çalışmalar yapılmaktadır. Daha az maliyet ve daha az birincil kaynak kullanarak daha çok enerji elde etme yönünde yapılan çalışmalarla enerji verimliliği sağlanırken konfor koşullarından taviz vermemek çok önemlidir. Enerji etkin bina tasarımı pek çok değişken için en uygun değerlerin düşünülmesi ve uyumlu bir şekilde bir araya getirilmesi ile mümkündür.

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren yeni yapılan bütün yapılarda standartlara uyum sağlama önem kazanmaya başlamıştır. Özellikle Enerji Kimlik Belgesi (EKB) alma zorunluluğu bunu daha da arttırmıştır. Enerji Kimlik Belgesi (EKB) uygulaması yeni ve mevcut binaları kapsamaktadır. 2011 yılında yeni binalarda EKB uygulamasının başlaması ve mevcut binalara da 2017 yılına kadar EKB alınması zorunluluğu, toplumda yalıtım bilincini ve yalıtımın önemini artırmıştır. Enerjinin verimli kullanımı adına yapılan çalışmalar ile binalarda dıştan yalıtım uygulamalarında hızlı bir artış gözlenmeye başlamıştır.

Yapılan bu çalışmada özellikle ısıtma sistemi değişikliği yapılmış konutlarda enerji tüketimini en aza indirmek için yapı dış kabuğunda yapılan dıştan yalıtım uygulaması ile binaların enerji performansını değerlendirmede kullanılan EKB'nin önemi vurgulanmıştır. Bu bağlamda Trabzon ilinde ısıtma sistemi değişikliği yapılmış örnek bir konut yapısı incelenmiştir. Konutun dış kabuğunda yapılan ısı yalıtım uygulamasının ısıtma enerjisi ihtiyacına etkisi ve BEP-TR programında binanın mevcut durumu ve yalıtımlı durumu değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji Kimlik Belgesi, BEP-TR programı, Enerji tasarrufu, Isı yalıtımı.

ABSTRACT

According to data for Year 2014, dwellings account for 27% of energy expenditures in our country. Eight five percent of this rate is used for heating and cooling. When those figures are take into account, significant studies are conducted on building designs in order to ensure logical use of energy. After Building Energy Performance Regulations are put into effect, compliance with those standards for all new buildings gained importance. Especially, necessity to take Energy Performance Certificate (EPC) had further boosted this importance. Energy Performance Certificate applies to all new and existing buildings. Social awareness on and importance of insulation are increased when Energy Performance Certificate was put into force in 2011 and was legally obliged to be used for existing buildings until 2017. Studies on efficient use of energy accelerated external insulation practices on buildings.

This study emphasized importance of Energy Performance Certificate and external insulation applied on outer shell of buildings in order to minimize energy consumption in dwellings, especially with modified heating system. In this context, an example dwelling with modified heating system is evaluated in Trabzon. Effect of heat insulation on the outer shell of the building on need to heating energy and current status and post-insulation status of the building indicated by BEP-TR software are analyzed. This study is conducted on energy-efficient improvement of existing buildings and aims to make contributions to studies that are conducted to reduce energy costs.

Key words: Energy Performance Certificate, BEP-TR software, Energy efficient, Thermal insulation.

1. GİRİŞ

Ekolojik dengeyi koruma ve doğal kaynakları hesaplı tüketme zorunluluğu, mimari tasarımda da ekolojik yaklaşım düşüncesini geliştirmiş, tasarımcıları ve yatırımcıları yeni önlemler almaya yöneltmiştir. Binaların enerji performansının iyileştirilmesi yoluyla enerji etkinliğinin artırılarak önemli oranda enerji tasarrufunun sağlanabileceği bilinen bir gerçektir. Tasarım aşamasında mimarın diğer disiplinlerle işbirliği içerisinde çalışarak enerji etkin bina tasarımını gerçekleştirmesi gerekmektedir.

Ülkemizde inşaat sektöründeki genel eğilim öncelikle binaların ilk yatırım maliyetinin düşük olması yönündedir. Ancak belirtmek gerekir ki enerji performansı yüksek binanın mutlaka yüksek maliyetli binalar olduğu algısı yanlıştır. Bina, mimari tasarımı, yapıım sistemi, taşıyıcı sistemi, mekanik ve elektrik sistemi gibi alt sistemlerin bir bütünüdür. Enerji verimliliği bu alt sistemlerin her birinde düşünülerek çözüm arayışına gidilmelidir. Tasarım aşamasında, enerji verimliliğine doğrudan etki yapacak tasarım kriterlerinin göz önünde bulundurulması ile yapılan binalar, mekanik ve elektrik sistemleri açısından en son teknikle donanımlı ve bu şekilde otomatik kontrolü sağlanabilen daha çok teknolojik binalardır [1].

Bina performansının değerlendirilmesinde söz konusu olan enerji performansı olduğunda, binanın hangi kriterlere dayalı olarak enerji etkinliğinin belirleneceğinin, standartlarca tanımlanması ve yönergelerle de uygulama koşullarının açıklanması gerekir. Enerji etkin bina kavramı çerçevesinde her ülkenin kendi yerel koşulları içinde geliştirdiği standart, yönetmelik ve yönergeleri vardır. Bina enerji yönetmelik ve standartları, binalarda enerji korunumu potansiyelinin farkına varılmasına ve binalarda enerji etkin tasarıma ilişkin talebin artmasına yardımcı olmaktadır. Bu aynı zamanda enerji etkin politikaların geliştirilmesi için bir temel oluşturulmasını sağlamaktadır [2].

Enerji etkin bina tasarımı, bir binanın yapıım aşamasından başlayarak tüm yaşam sürecinde enerji gereksinimini en aza indirebilecek ve yenilenebilir enerji kaynaklarından en çok yararlanabilecek biçimde planlanması olarak tanımlanmaktadır [3]. Enerji etkin bina tasarımında yapı bileşenlerindeki ısı geçişleri, malzeme, iklim ve enerji temini gibi birçok konu ve bunlarla ilgili standartlar bir arada değerlendirilir [4]. Mimaride enerji etkin yöntem ve teknikler belirlenirken yapının tasarım, uygulama, kullanım ve yeniden üretim süreçleri dikkatlice ele alınmalıdır.

Bu bağlamda bina enerji performansı (iç ortam koşulları, fosil tabanlı yakıt tüketimi, zararlı emisyonlar vb.) sadece tekil bina bileşenleri (iç ve dış duvarlar, pencereler, döşemeler, vb.) veya tesisat sistemine (ısıtma, havalandırma, iklimlendirme, aydınlatma vb.) dayalı değil, bunların entegre bir bütün olarak dinamik etkileşimine dayalıdır. Bu nedenle, bugün artık tasarım sürecinin bütüncül yapı tasarımı esaslarına dayalı ele alınması gerektiği kabul edilmektedir [5].

1.2. Enerji Etkin Bina Tasarımında Isı Yalıtımının Önemi

Binalarda enerji korunumunun gerçekleştirilebilmesi için istenen iç iklim durumunun minimum yakıt tüketimi ile sağlanması zorunludur. Bu noktada ısı yalıtımı, yakıt tüketimini en aza indiren ama aynı zamanda iç iklimsel konforun sağlanmasına imkan veren en önemli yapı gereksinimidir.

Isı yalıtımı; binanın kullanım ömrünü uzatmak, kullanıcılara konforlu ve sağlıklı mekanlar sunabilmek, binayı kullandığımız dönemlerde ısıtma ve soğutma giderlerinden tasarruf sağlayarak aynı oranda enerjiden verim almak amacıyla yapılmalıdır. Ayrıca ısı yalıtımı mekanlar içinde istediğimiz ısı konforda az enerji harcayarak kaliteli yaşamımıza imkan vermektedir. Isı yalıtımında, binanın bulunduğu iklim şartları ile fiziksel etmenlerin (yön, güneşlenme, rüzgar vb.) doğru şekilde tespit edilip yalıtım için kullanılacak malzemenin niteliği önemlidir. Yalıtımda bu etkiler göz önünde bulundurularak yapılan uygulamalarla binalarda ısı transferini en aza indirerek enerji tasarrufuna katkı sağlamak ve çevreye verilen zararın en aza indirilmesi amaçlanmaktadır.

Yapı içinde gerekli ısı yalıtımı yapılmadığı veya eksik yapıldığı durumlarda iç ortamın konfor sıcaklığı hiçbir zaman istenen sıcaklıkta olmaz. Bu durumda iç mekanda uygun olmayan hava akımları ortaya çıkmaktadır. Bu da iç ortamın konfor düzeyini düşürmektedir. Uygun yalıtımın yapılması ile iç duvarın yüzey sıcaklığı artırılarak uygun ortam koşulları sağlanır.

Tasarım aşamasında, mimar ve mühendislerin yapıların enerji gereksinmelerini yeteri kadar önemsemedikleri içinde kullanım süresi içinde gereğinden fazla enerji tüketilmektedir. Tüketilen enerjinin fosil kaynaklı olmasına bağlı olarak çevre kirliliği meydana gelmektedir. Mimarlar daha tasarım aşamasında iken alacakları bilinçli kararları ile yapıların yenilenebilir olmayan enerjilere bağımlılıkları azaltılabilir, ekonomik kayıplar ve oluşması muhtemel olumsuz çevresel etkiler de önemli ölçüde önlenir [6]. Ülkemizin enerji sorunu dikkate alındığında az enerji harcamak ve iç çevredeki ısı konforu sağlamak için bina kabuğunun yalıtımı kaçınılmaz olmaktadır. Enerji tüketimini en aza indirmek için bina kabuğu yalıtımı son yıllarda inşaat sektöründe önemli bir yere gelmiştir [7].

Ülkemizde yüksek performanslı ve düşük emisyonlu binaların yapılmasının, topluma örnek olması, bilgi birikiminin oluşturulması, dışa bağımlılığın azaltılması, yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının devreye sokulması ve çevrenin korunması açısından gerekli ve çok önemli olduğu tartışılmazdır. Bu amaçla 2009 yılında Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği yürürlüğe girmiş ve bu yönetmeliğin entegral bir parçası olan ve binalarda Enerji Kimlik Belgesi'nin hazırlanması için oluşturulan Bep-Tr yazılımının uygulanmasına 1 Ocak 2011 tarihinde başlanmıştır. Enerji Kimlik Belgesinin hazırlanmasında kullanılan Bina Enerji Performansı Hesaplama Yöntemi (Bep-Tr), binanın enerji tüketimine etki eden tüm parametrelerin, binaların enerji verimliliğine etkisini değerlendirmek ve enerji performans sınıfını belirlemek için; konutlar, ofisler, eğitim binaları, sağlık binaları, oteller ile alışveriş ve ticaret merkezleri gibi yönetmeliğin kapsamındaki mevcut ve yeni tüm bina tipleri için enerji performansını değerlendirmek amacıyla oluşturulmuştur [5].

2. YÖNTEM

Ele alınan çalışmada; ısıtma sistemi değişikliği ve ısı yalıtım uygulaması yapılmış bir binanın, mevcut durumuna göre enerji performansının Bep-Tr programında değerlendirmesi yapılmıştır. Özellikle Trabzon ilinde doğalgaz kullanımının konutlarda da ısıtma amaçlı olarak kullanılmaya başlanması ile birlikte yalıtımsız ya da yetersiz yalıtıma sahip binalarda dıştan yalıtım uygulamalarında artış gözlenmektedir. Isıtma sistemi değişikliği ve yalıtım uygulamaları ile birlikte enerji kimlik belgesi alma konusunda da bina kullanıcıları hassasiyet göstermeye başlamıştır. Doğal gazın kullanıldığı semtlerde, çevre kirliliğinin özellikle kış döneminde hissedilir seviyede azaldığı söylenebilir. Bu amaç doğrultusunda Trabzon ilinde örnek bir bina üzerinde çalışma yapılmıştır. Çalışmada, standartlarda belirtilen koşulları sağlaması için yapılması gerekli yalıtım tadilatları belirlenmiş ve Bep-Tr programı kullanılarak binanın her iki durum için enerji performansı değerlendirilmiştir.


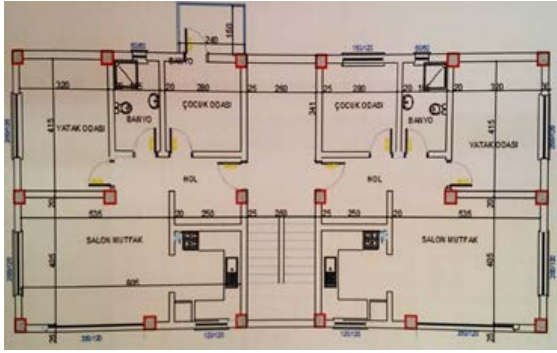
2.1. Mevcut Durumun Ortaya Konması

Yapılan çalışmadan maksimum verim alabilmek için, örnek bina olarak herhangi bir yalıtım uygulaması olmayan bir apartman seçilmiştir. Zemin+4 katlı, her katında iki daireden oluşan örnek binanın bodrum katı depo olarak kullanılmaktadır [Tablo 1].

Örnek bina incelendiğinde; pencereler çift cam, duvarlar yatay delikli tuğla duvar uygulamasıdır. Duvar, döşeme, kolon ve kirişlerde hiçbir ısı yalıtım uygulaması mevcut değildir. Buna göre bu tür uygulamalarda;

- Bütün opak yapı elemanlarından ısı geçişi mevcuttur.
- Kolon ve kirişlerde korozyon riski mevcuttur.
- Bina içinde konfor şartları uygun değildir.

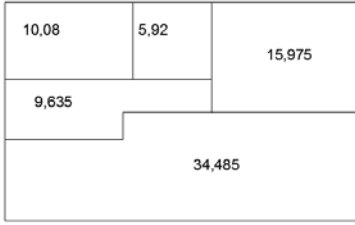

Tablo 1. Örnek binaya ait genel bilgiler

Örnek Binaya Ait Genel Bilgiler	
	
Bina konstrüksiyon tipi	Tuğla veya blok bina
Duvar	Sıva yapılmış duvar
Pencere ve kapılar	Sızdırmaz bant olan pencere kapılar
Kiriş alın yüksekliği	0,5 m
Dış temaslı kolon adedi	14
Bina/kat formu	Dikdörtgen
Çatı şekli	Kırma çatı
Toplam kat sayısı	6
Kat yüksekliği	3 m
Kapalı kullanım alanı	760,95 m ²
Bodrum katın gömülme derinliği	2,5 m

2.2. Yalıtımlı Binanın Tanımı

Örnek bina 10 daire, 5 çekirdek zonu, 1 çatı zonu ve 1 otopark zonu olarak toplam 17 zondan oluşmaktadır. Bağımsız tek zonlu hesaplamalar serisi olarak her zon için ayrı ayrı hesaplama yapılmıştır [Tablo 2].

Tablo 2. Örnek binaya ait zonlar ve her bir zonun toplam döşeme alanı

Zonlar	Adet	Alan (m ²)	Görsel
Daire zonu	10	76,095	
Çekirdek zonu	5	23,14	

Tablo 2'nin devamı

Çatı zonu	1	175,33	
Otopark zonu	1	175,33	

Mevcut yalıtımsız binanın enerji performansı ile ısıtma sistemi değişikliğiyle beraber dıştan yalıtım uygulamasının enerji verimliliği açısından değerlendirmesi Bep-Tr programında yapılmıştır [Tablo 3]. Bu değerlendirmelerde binanın mevcut ve yalıtımlı durumda enerji kimlik belgeleri elde edilmiştir. Buna göre programda hesaplama yapılırken göz önünde bulundurulmuş kriterler şunlardır;

- Dış duvarlar, çatı, döşemede yalıtım yapılmıştır.
- Dış kabuk saydam bileşeni çift cam olan pencerelerde değişiklik yapılmamıştır.
- Önceki ısıtma sistemi katı yakıt (kömür) kullanımlı merkezi ısıtma olan binada ısıtma sistemi değişikliği yapılarak doğalgazlı kombi kullanılmaya başlanmıştır.
- Havalandırma sistemi doğal havalandırma, soğutma sistemi split klima olarak alınmıştır.
- Sıcak su sistemi doğalgazlı şofben olarak belirlenmiştir.
- Aydınlatma sistemi olarak direkt aydınlatma, aydınlatma aygıtlarının hepsinin ise kompakt florasan olduğu kabul edilmiştir.

Tablo 3. Örnek binada yalıtımlı durumda kullanılan opak bileşenler ve özellikleri

OPAK BİLEŞENLER	Bileşen malzemeleri	Isı iletim katsayısı (λ) W/m ² K	Kalınlık (d) m	U değeri W/m ² K
DIŞ DUVAR	Alçı harcı	0,7	0,02	0,41
	Yatay delikli tuğla	0,33	0,19	
	XPS	0,03	0,05	
	Çimento harcı	1,6	0,03	
DIŞ DUVAR- Isıtılmayan İç Ortama Bitişik	Alçı harcı	0,7	0,02	1,26
	Yatay delikli tuğla	0,33	0,19	
	Kireç çimento harcı	1	0,02	
KİRİŞ	Kireç çimento harcı	1	0,02	0,49
	Donatılı beton	2,5	0,3	
	Çimento harcı	1,6	0,03	
	XPS	0,03	0,05	
	Anorganik sıva harcı	0,35	0,01	
PERDE DUVAR	Çimento harcı	1,6	0,02	0,28
	Donatılı beton	2,5	0,25	
	XPS	0,03	0,05	
	Polimer Bit. Su yalıtım membranı	0,19	0,10	
ARA KAT DÖŞEMESİ	Ahşap kaplama	0,13	0,005	0,51
	Çimento harçlı şap	1,4	0,03	
	Polietilen folyo	0,19	0,0005	
	XPS	0,03	0,05	
	Donatılı beton	2,5	0,12	
	Kireçli alçı harcı	0,7	0,02	
DÖŞEME-Isıtılmayan iç ortama bitişik	Ahşap kaplama	0,13	0,005	0,49
	Çimento harçlı şap	1,4	0,03	
	XPS	0,03	0,05	
	Donatılı beton	2,5	0,12	
	Kireçli alçı harcı	0,7	0,02	
TOPRAĞA OTURAN DÖŞEME	Çimento harçlı şap	1,4	0,03	0,3
	XPS	0,03	0,05	
	Donatılı beton	2,5	0,12	
	Su yalıtımı-mastik asfalt	0,7	0,01	

Tablo 3'ün devamı

AHŞAP ÇATI	Donatısız beton	1,65	0,15	0,19
	Bims çakılı	0,19	0,2	
	Su yalıtımı-mastik asfalt	0,7	0,01	
	Alçı karton plakalar	0,25	0,0125	
	Oksitli	110	0,0005	
	XPS	0,03	0,15	
	Kontrplak	0,13	0,016	
Bitümlü su yalıtımı	0,19	0,002		

3. BULGULAR

Trabzon ilinde doğalgaz kullanımına başlanmasıyla birlikte konutlarda, özellikle daha iyi ısınma ve ekonomik tasarruf sağlamak için dıştan ısı yalıtımı yapılmaktadır. Bu durumu değerlendirmek için seçilen örnek binanın mevcut ve yalıtımlı durumda enerji performansları Bep-Tr programında hesaplanmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır [Tablo 4].

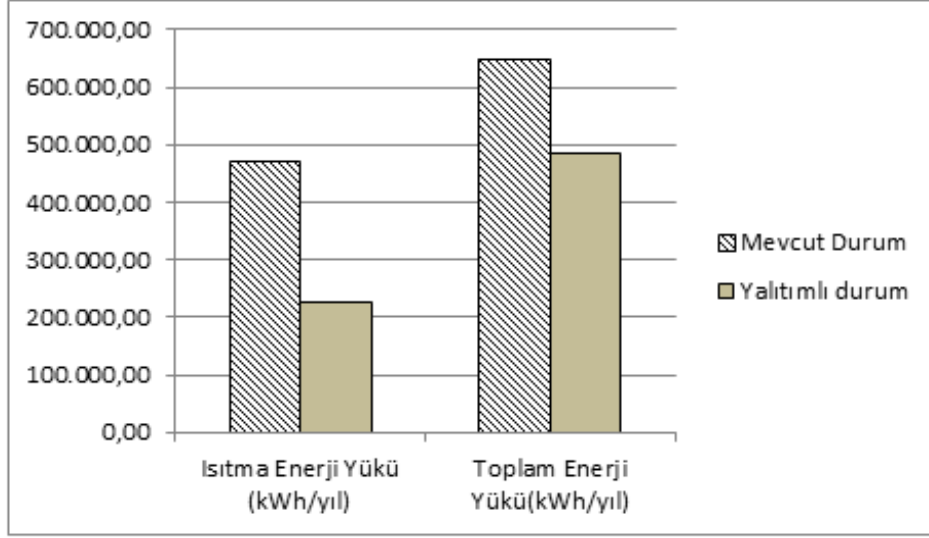
- Mevcut durumda bina dış kabuğunda herhangi bir yalıtım uygulaması yoktur. Buna göre yapılan hesaplamalarda elde edilen ısıtma, sıcak su, soğutma, havalandırma ve aydınlatma enerji sınıflarının ortalaması alınarak elde edilen nihai tüketim miktarına göre örnek bina "D" enerji sınıfında çıkmıştır.
- Yalıtımsız mevcut bina için, Bep-Tr programında 5 cm XPS ısı yalıtım levhası kullanılarak yalıtım uygulaması ön görülmüştür. Yapılan bu hesaplamalar sonucunda elde edilen ısıtma, sıcak su, soğutma, havalandırma ve aydınlatma enerji sınıflarının ortalaması alınarak elde edilen nihai tüketim miktarına göre bina "B" enerji sınıfında çıkmıştır.

Tablo 4. Örnek Binanın mevcut ve yalıtımlı durumda Enerji Kimlik Belgesi Değerleri

Örnek Bina (Mevcut Durumda Enerji Kimlik Belgesi Değerleri)					
ENERJİ KİMLİK BELGESİ DEĞERLERİ					
Enerji kullanım alanı	Kullanılan sistem	Nihai tüketim (kWh/yıl)	Birincil tüketim (kWh/yıl)	m ² başına tüketim	SINIFI
TOPLAM		648.747,67	797.260,84	852,55	D
Isıtma	Isıtma Sistemi	472.222,05	472.222,05	620,57	D
Sıhhi Sıcak Su	Sıcak Su Sistemi	67.324,76	67.324,76	88,47	C
Soğutma	Soğutma Sistemi	107.743,27	254.274,12	141,59	C
Havalandırma		0,00	0,00	0,00	
Aydınlatma	Kompakt floresan	1.457,59	3.439,91	1,92	A
Sera Gazı Emisyonu				322,41	C
Yenilenebilir Enerji Kullanım Oranı	%0,00				
Örnek Bina (Yalıtımlı Durumda Enerji Kimlik Belgesi Değerleri)					
ENERJİ KİMLİK BELGESİ DEĞERLERİ					
Enerji kullanım alanı	Kullanılan sistem	Nihai tüketim (kWh/yıl)	Birincil tüketim (kWh/yıl)	m ² başına tüketim	SINIFI
TOPLAM		485.902,22	677.796,36	638,55	B
Isıtma	Isıtma Sistemi	277.478,83	277.478,83	364,65	B
Sıhhi Sıcak Su	Sıcak Su Sistemi	67.324,76	67.324,76	88,47	C
Soğutma	Soğutma Sistemi	139.641,04	329.552,85	183,51	E
Havalandırma		0,00	0,00	0,00	
Aydınlatma	Kompakt floresan	1.457,59	3.439,91	1,92	A
Sera Gazı Emisyonu				235,61	C
Yenilenebilir Enerji Kullanım Oranı	%0,00				

Yalıtımlı durumda, örnek bina ısıtma yükünde ortalama %40, toplam enerji yükünde ise, ortalama %25 oranında verim elde edilmiştir [Tablo 5].

Tablo 5. Örnek binanın mevcut ve yalıtımlı durumdaki ısıtma ve toplam enerji yüklerinin karşılaştırması



Mevcut binanın yalıtımlı durumda soğutma sistemi enerji performansı E seviyesinde çıkmıştır. Yapılan hesaplamalarda soğutma yükünde artış görülmüştür. Isıtma yükünde elde edilen verimin soğutma yükünde elde edilememesi programın referans bina ile mevcut binayı karşılaştırarak elde ettiği sonuçlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu sorunun giderilmesi için programın yeni bir güncellemeye ihtiyacı olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

4. SONUÇLAR

Günümüzde yaşanan enerji sorunları, ülkelerin iklimsel ve fiziki koşullarına göre mevcut ve yeni yapılacak binaların enerji etkinliklerini belirleme gerekliliğini doğurmuştur. Bu amaç doğrultusunda ülkemiz için kullanımı zorunlu hale getirilen Bep-Tr programı ile bina enerji sınıflarının belirlenmesi ve enerji verimliliğinin artırılması amaçlanmaktadır.

Bu bağlamda EKB uygulaması sonucu ülkemizde enerji verimliliği bilinci ve yalıtıma verilen önem çok büyük oranda artmıştır. Yönetmelik, yeni binaların Enerji Kimlik Belgesi almasının yanında mevcut binalar içinde bu belgeyi almayı zorunlu kılmaktadır. Trabzon ili 2009 yılından itibaren doğalgaz kullanımına bölgesel olarak geçmeye başlamıştır. Bütün şehrin doğalgaz kullanımı için çalışmalar halen devam etmektedir. Isıtma sistemi değişikliği ile birlikte yetersiz yalıtıma sahip binalarda da mantolama çalışmaları yapılmaktadır. Böylece dış kabukta yapılan iyileştirmeler ile binaların yıllık ısıtma enerjisi ihtiyaçları optimum seviyeye çekilmiştir. Bu durum, konutlarda ısıtma için harcanan enerjinin azaltılması ve ülke ekonomisine katkı sağlama konusunda olumlu bir gelişmedir.

Bu uygulamayı gerçekleştiren bina sahipleri, yaptıkları ısı yalıtımı ile birlikte ilgili kuruluşlara başvuru yaparak binalarına Enerji Kimlik Belgesi almaktadır. Bu çalışmalar özellikle enerji verimliliği adına çok önemli bir aşamadır. Çünkü ülkemizde yönetmeliklere uygun olmayan yalıtımsız veya yetersiz yalıtımı olan bina sayısı oldukça fazladır. Trabzon ilinde bu özellikte olan yapılarda, ısıtma sistemi değişikliğine bağlı olarak ısıtma verimini arttırmak için yapılan mantolama çalışmalarının mevcut yapı stoğunun iyileştirilmesi ve bina envanteri oluşturulabilmesi açısından büyük katkı sağladığı söylenebilir.



KAYNAKLAR

- [1] Yılmaz, A.Z., Aydın, B., “Toplam Maliyeti Düşük Sıfır Karbon Binalar Mümkün müdür? İstanbul’da Bir Konut Örneği” Eko Yapı Dergisi, İstanbul, Sayı 13, 2013.
- [2] Harputlugil, G.,U., “Bina Enerji Performansı Değerlendirme Araçları- Enerji Simülasyonu, 11. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir, 2013.
- [3] Gonzalo, R., Energiebewusst Bauen, Wege Zum Solaren und Energiesparenden Planen, Bauen und Wohnen, Edition Erasmus, 1994.
- [4] Capeluto, G.I., Yezioro, A., ve Shaviv, E., “Climatic Aspects in Urban Design: A Case Study, Building and Environment, 2003.
- [5] Binalarda Enerji Verimliliğinin Arttırılması İçin Teknik Yardım Projesi El Kitabı, Ekim, 2016.
- [6] Canan, F., Bakır, İ., “Enerji Etkin Bina Tasarımı”, Yalıtım ve Enerji Yönetimi Kongresi, Eskişehir, Bildiriler Kitabı, pp:69-75, 2003.
- [7] Aydın, Ö., Yapı Düşey Dış Kabuğu Isı Yalıtım Uygulamaları İle Enerji Verimliliği Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2011.

ÖZGEÇMİŞ

Özlem AYDIN

1979 Trabzon doğumludur. Yükseköğrenimini (1997-2001) İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümünde tamamladı. 2001–2004 tarihleri arasında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Bölümü, Yapı Bilgisi Anabilim Dalı’nda yüksek lisans programını, 2004-2011 tarihleri arasında aynı kürsüde doktora programını bitirdi. Halen Karadeniz Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü’nde Öğretim Görevlisi olarak akademik çalışmalarına devam etmektedir. İklimsel ve fiziksel çevre denetimi ile enerji verimliliği konularında çalışmaktadır.

Deniz SAYLAM CANIM

1977 Trabzon doğumludur. Yükseköğrenimini (1994-1998) İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümünde tamamladı. 2012-2015 tarihleri arasında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Bölümü, Yapı Bilgisi Anabilim Dalı’nda yüksek lisans programını bitirdi. Aynı programda doktora eğitimine devam etmektedir. İklimsel ve fiziksel çevre denetimi ve enerji verimliliği konularında çalışmaktadır.