

BİNALARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ AÇISINDAN ISI YALITIMININ HAVA KİRLİLİĞİNE ETKİSİ - EDİRNE ÖRNEĞİ

Esmâ MIHLAYANLAR
Filiz UMAROĞULLARI
Semiha KARTAL

ÖZET

Dünya üzerindeki çevresel sorunların temelini kaynak tüketimi ve doğal çevre arasındaki dengesizlik oluşturmaktadır. Yaşam döngüsünün devamı için insan aktivitelerine ilişkin her alanda doğal kaynakların etkin kullanımını sağlayan ve çevresel etkileri azaltan önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu bağlamda alınacak önlemler sürdürülebilirlik kavramının bütünü oluşturmaktadır. Sürdürülebilir tasarımda, bina yapımı ve kullanımındaki enerji performansını belirlemede, malzeme seçimi çok önemlidir. Çevresel etkileri de dikkate alarak, doğru malzeme kullanımı ile yenilenemeyen kaynak tüketimini azaltmak ve binaların enerji verimliliğini arttırmak mümkündür. Binalarda enerji verimliliğini arttıran ve olumsuz çevresel etkileri azaltan önlemlerden biri doğru malzeme, sistem ve uygulama ile gerçekleştirilecek ısı yalıtımıdır. Gerekli yalıtım tedbirlerinin alınması binanın ısıtma ve soğutma ihtiyacını azaltarak atmosfere salınan zararlı gazların miktarını, dolayısıyla da hava kirliliğini azaltacaktır. Bu çalışmada 2 katlı ve 5 katlı iki farklı binada, TS 825 (2008) "Binalarda Isı Yalıtım Kuralları" Standardı'na göre yıllık ısıtma enerjisi ihtiyaçları ve yakıt miktarları belirlenmiştir. Yalıtım düzeyinin iyileştirilmesi ile emisyonlardaki azalmanın değişimi ve buna bağlı olarak hava kirliliğindeki iyileşme değerlendirilmiştir. Ayrıca çok katlı yapıların yalıtılmasıyla hava kirliliğindeki azalmanın olumlu etkileri de irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hava kirliliği, ısı yalıtımı, enerji verimliliği

ABSTRACT

The main reason of environmental problems on earth is imbalance between the source consumption and the natural environment. The precautions, which provide to use of the natural sources effectively and decrease the environmental effects to carry on the life circle on every field regarding the human activities, should be done. In this sense, receivable precautions form the whole sustainable concept. The choise of material is very important at sustained creating which identify the energy performance at the usage and the building construction. By considering the environmental effects, it is possible to increase the energy efficiency of the buildings and to decrease non-renewable source consumption with the right material usage. Thermal insulation is one of the precautions which increase the energy efficiency and to decrease the negative environmental effects on the buildings by using of right material, system and the application. By taken of the necessary isolation precautions, the demand of cooling and the heating of the building will be incerase and therefore the amount of the harmful exhaling gases and later the weather pollution will be decrease. On this article, according to TS 825 Standard " Thermal Insulation Rules in Buildings" annual heating energy demand and the fuel quantity, is determined on, the dublex and the five storey, two different buildings. By improving of the insulation level, the changing of the emission decreases and therefore, the healing on the weather pollution, is determined. Besides that by insulation of the multipler buildings, the positive effects of decrease on the weather pollution is examined.

Key Words: Air pollution, thermal insulation, energy efficiency

1. GİRİŞ

Hava kirliliği; havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin, insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zararlı olabilecek miktar, yoğunluk ve sürede bulunması olarak tanımlanmaktadır[1]. Hava kirliliğine sebep olan etkenler; sanayi kuruluşlarında oluşan emisyonların önlem alınmadan atmosfere bırakılması, ulaşımdan kaynaklanan egzoz gazları, binalarda ısıtma amaçlı kullanılan fosil yakıtlardan ortaya çıkan duman, is, kükürt, azot oksitler, hidrokarbonlar ve partiküller olarak açıklanmaktadır. Bunların yanında soğutma amaçlı enerji tüketimi de ciddi bir hava kirliliği nedenidir [1].

Kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtların yanması sonucu renksiz ve yanmayan bir gaz olan karbondioksit açığa çıkmaktadır. Genellikle atmosferin alt tabakası troposferde bulunan karbondioksitin ekolojik denge açısından önemi büyüktür. Karbondioksit (CO₂) ve Kükürt dioksit (SO₂) gibi büyük miktarlarda atık gaz hava kirliliğine neden olmaktadır. Enerji tüketimindeki artış sonucu atmosferdeki karbondioksit miktarı yıldan yıla artmaktadır.

Atmosferdeki CO₂ artışı sonucunda, yeryüzüne gelen güneş ışınları tekrar atmosfere geri yansıtılırken bazı ışınlar su buharı, karbondioksit ve metan gazının dünyanın üzerinde oluşturduğu doğal bir örtü tarafından tutulur. Bu da yeryüzünün yeterince soğuyamamasına neden olur. Bunun sonucunda atmosfer sıcaklığı giderek yükselir. Küresel ısınma olarak bilinen bu durum, sera gazlarının etkisiyle atmosfer sıcaklığındaki yükselmenin bir sonucudur [2-3]. Küresel ısınma sonucunda da iklim değişiklikleri beklenmektedir. Kükürt esaslı baca gazı atıkları havadaki su ile birleşerek sülfürik asit oluşturarak asit yağmurlarına neden olmaktadır. Asit yağmurları da bitki örtüsüne ve yapılara zarar vermektedir [3]. Dünya geleceğini tehdit eden zararlı emisyonları azaltmak amacı ile bu konuda çeşitli kararlar alınmaktadır. Ülkemizde de bu emisyonları azaltıcı önemli bir önlem doğru malzeme, doğru sistem seçimi ve doğru uygulama ile gerçekleştirilecek ısı yalıtımıdır. Gerekli yalıtım tedbirlerinin alınması binanın ısıtma amaçlı enerji ihtiyacını azaltacak, dolayısıyla da yakıt tüketimini, dışarıya atılan baca gazı miktarını ve hava kirliliğini de azaltacaktır.

Binalarda ısı yalıtımı ile ısı kaybında önemli bir azalma sağlanır, böylece yakıt tüketimi ve harcamaları da büyük oranda azalır. Çevresel etkiyi vurgulamak amacı ile Erzurum ilinde yapılan bir çalışmada da, yakıt tüketimi sonucunda ortaya çıkan CO₂ ve SO₂'in sebep olduğu hava kirliliğini, binalara yalıtım uygulayarak azaltılabileceği ve Erzurum ili şartları göz önüne alınarak binalarda optimum yalıtım kalınlığı belirlenmiştir. Erzurum ili gibi ısıtma dönemi oldukça sert iklim koşullarına sahip illerde, optimum yalıtım kalınlığı uygulanarak, tüketilen yakıt miktarı ve yanma sonucunda açığa çıkan zararlı gazların oranında %27'lik bir azalma olacağı tespit edilmiştir [4].

Kış mevsiminde ısı kayıplarının ve yaz mevsiminde ısı kazançlarının azaltılması ile elde edilecek yakıt tasarrufu, beraberinde atmosfere atılan sera gazları, iklim değişikliği ve CO₂'den kaynaklanan hava kirliliğinde de düşüş sağlayacaktır. Bunun yanı sıra ısı yalıtımı, yaz şartlarında soğutma amacı ile kullanılan ve ozon tabakasına zarar veren soğutucu gazlara duyulan ihtiyacı da azaltacaktır. Azalan enerji ihtiyacı, elektrik ihtiyacını dolayısıyla elektrik üretimini ve üretimde kullanılan fosil yakıt miktarını; böylelikle de atmosfere çıkacak gaz miktarını da azaltacaktır. Ayrıca binalarda ısı yalıtımı yapılması sürdürülebilirlik anlamında da katkıda bulunacaktır [2].

Bu çalışmada, 2 katlı ve 5 katlı farklı özelliklere (Alan/Hacim) sahip binalarda yıllık ısıtma enerjisi miktarını ve yakıt tüketimini azaltmak için uygulanan yalıtım sistemlerinin hava kirliliğinin azaltılmasındaki olumlu etkileri incelenmiştir.

2. EDİRNE'DE HAVA KİRLİLİĞİ

Edirne'de hava kirliliği özellikle ısınma döneminin başladığı aylarda artmaktadır. Isıtma amaçlı kullanılan yakıt türü genellikle linyit kömürü ve fuel oil'dir. 2010 yılından itibaren doğalgaz da kısmen kullanılmaya başlanmıştır.

Isıtma amaçlı hava kirliliğine sebep olan faktörler arasında kömürün uygun teknikle yakılmaması ve kazan bakımlarına gereken önemin verilmemesi, binalarda gerekli yalıtım önlemlerinin alınmaması ve ısıtma amaçlı tüketilen enerjinin büyük miktarının atmosfere kaybedilmesi sonucunda gereğinden fazla yakıt tüketilmesi sayılabilir. Ayrıca kentin topografyası ve özellikle imar planlarındaki hakim rüzgar yönündeki yüksek yapılar kirliliğin artmasında rol oynamaktadır.

Edirne İlinde, 1988 yılından beri İl Sağlık Müdürlüğü tarafından hava kirliliği ölçümleri (Kükürt dioksit ve Partiküler Madde) yapılmaktadır. Yapılan ölçümler neticesinde, İl 1998 yılından itibaren hava kirliliği açısından 1. derece kirliliği içerisinde yer almıştır. 1999 yılı Şubat ayında kükürt dioksit (SO₂) konsantrasyonunun en yüksek bulunduğu il merkezleri, kirlilik sırasına göre; Çanakkale (Çan), Kütahya, Konya, illerinden sonra Edirne (273 µg/m³: mikrogram/metreküp) gelmektedir [5].

2005 yılından itibaren Edirne’de sürekli ölçüm alan tek bir istasyondan sonuçlar alınmaktadır. Burada istasyon sayısının gerçek dağılımı verecek şekilde artırılması gerekmektedir. Edirne’deki hava kirliliğinin ısıtma sezonunda artış göstermesi, bu kirlilik üzerinde binaların ısıtma amaçlı enerji tüketiminin etkin olduğu düşünülmektedir [5].

3. ÖRNEK BİNALARIN ISIL ANALİZİ VE HAVA KİRLİLİĞİNE ETKİLERİ

Yalıtım uygulamaları bina kabuğunda çatı, duvar, döşeme ve temel elemanlarına uygulanmaktadır. Bunlar arasında zemin ve çatılardaki su yalıtımlarına öncelik verilirken duvarlardaki ısı yalıtımları ikinci planda kalmaktadır. Ülkemizde duvarlarda uygulanan ısı yalıtım sistemleri, dışarıdan yalıtım, içeriden yalıtım ve çift duvar arası yalıtım sistemleridir. Yalıtım malzemesi olarak genellikle mineral yünleri (cam yünü ve kaya yünü), polistren köpükler (genleştirilmiş polistren köpük (EPS) ve haddeden çekilmiş (Ekstrüde) polistren köpük (XPS)) kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, Edirne’de bulunan 2 katlı ve 5 katlı iki farklı konutun TS 825 “Binalarda Isı Yalıtım Kuralları Standardı”na uygun olacak şekilde ısı analizi yapılmıştır [6-7]. Örnek olarak seçilen binaların toplam ısı kaybeden alanın brüt hacme oranı (A/V) 2 katlı binada 0,92 iken, 5 katlı binada 0,48 olarak belirlenmiştir. Örnek binaların özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Örnek Binalara Ait Alan, Hacim Büyüklükleri

Özellikler	2 Katlı	5 Katlı
Taban Alanı (m ²)	50,75	89,39
V _{brüt} (m ³)	306,74	1943,0
A _{top} (m ²)	283	939,1
A _{top} / V _{brüt} (m)	0,92	0,48
A _{duvar} (m ²)	81,10	360,45
A _{pencere+kapı} (m ²)	28,62	113,64
A _{çatı} (m ²)	58,80	137,54

Bu çalışmada örnek binalarda zemin, çatı yalıtımları sabit kabul edilmiş ve duvarlarda, dışarıdan, içeriden ve çift duvar arası yalıtım yapılması durumları incelenmiştir. Daha sonra yalıtım kalınlıkları artırılarak, binaların yıllık ısıtma enerjisi ihtiyaçlarındaki değişim izlenmiştir (Tablo 2).

Binalarda yalıtımsız durum için ısıtma amaçlı enerji ihtiyacı ve bu değerlerden hareketle yakıt tüketimi belirlendikten sonra TS 825’e uygunluk sağlayacak şekilde yalıtılmış durumu için, tekrar ısıtma amaçlı enerji ihtiyacı ve yakıt tüketimi belirlenmiştir. Aralarındaki fark enerji ve yakıt tasarrufunu vermektedir. Tasarruf edilen enerji ve yakıt miktarıyla paralel olarak atmosfere verilen zararlı gazlar ve hava kirliliği de azalacaktır [8]. Yalıtımlı ve yalıtımsız durumdaki yıllık ısıtma enerjisi ve yakıt miktarlarıyla birlikte bu yakıtların tüketiminden atmosfere karışacak gazların oranları da verilmektedir. Bu değerlerin hesabı binanın m² döşeme alanı başına ortaya çıkan SO₂ ve CO₂ miktarları m³ biriminde verilmektedir [9].

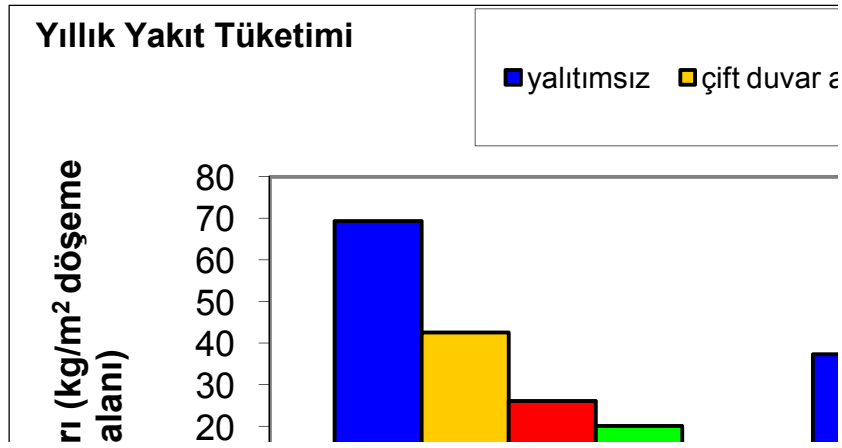
Tablo 2. Örnek Binaların Yalıtımsız ve Yalıtımlı Durumdaki Yıllık Isıtma Enerjisi, Yakıt Tüketimi, SO₂ ve CO₂ Emisyon Miktarları

Kesit özellikleri	Yalıtımsız		Dışarıdan yalıtım		Çift duvar arası yalıtım		İçerden Yalıtım	
	2 katlı	5 katlı	2 katlı	5 katlı	2 katlı	5 katlı	2 katlı	5 katlı
Q _{yıl} (kWh/m ²)	322,52	174,10	93,7	65,32	195,75	106,07	121,95	72,116
Yakıt (kg/m ² döşeme alanı)	69,35	37,43	20,14	14,08	42	22,8	26,21	15,51
SO ₂ (m ³ /m ² döşeme alanı)	0,48	0,26	0,14	0,09	0,29	0,15	0,18	0,11
CO ₂ (m ³ /m ² döşeme alanı)	51,80	27,96	15,20	10,50	31,37	17,24	19,58	12,03

Örnek alınan 2 katlı binada TS 825'in izin verdiği en büyük Q_{yıl} değeri 95,59 kWh/m² dir. Binanın dışarıdan yalıtılması durumunda duvar, kolon ve kirişlerde 5cm EPS, çatıda 9cm EPS ve zeminde ise 9cm XPS yalıtım malzemeleri kullanılmıştır. Hesaplamalar sonucu Q_{yıl} değeri 93,7 kWh/m² olarak elde edilmiştir. Aynı binanın çift duvar arası yalıtım sistemi uygulanması sonucunda duvar, çatı ve zeminde aynı kalınlıkta yalıtım malzemeleri kullanılmıştır. Ancak kolon ve kirişlerde yalıtım malzemesi kullanılmadığı için Q_{yıl} değeri 195,75 kWh/m² olarak bulunmuştur. Bu sonuç izin verilen değerden yaklaşık % 110 daha fazladır. 2 katlı binanın içerden yalıtılması durumunda ise Q_{yıl} değeri 121,95 kWh/m² olarak bulunmuştur.

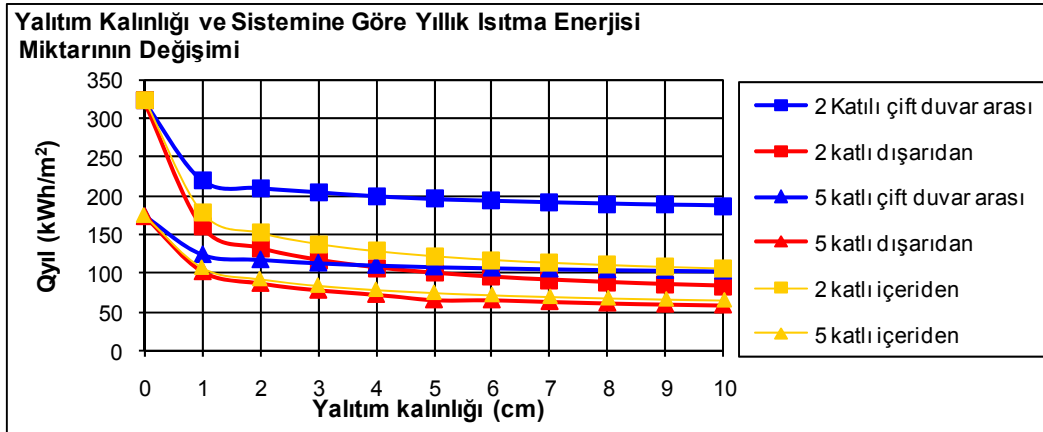
Örnek alınan 5 katlı binada TS 825'in izin verdiği en büyük Q_{yıl} değeri 65,45 kWh/m² dir. Binanın dışarıdan yalıtılması durumunda standarda uygun hale gelecek şekilde duvar, kolon ve kirişlerde 6cm EPS, çatıda 9 cm EPS ve zeminde ise 9 cm XPS yalıtım malzemeleri kullanılmıştır. Hesaplamalar sonucu Q_{yıl} değeri 65,32 kWh/m² olarak elde edilmiştir. Aynı binanın çift duvar arası yalıtım sistemi uygulanması sonucunda duvar, çatı ve zeminde aynı kalınlıkta yalıtım malzemeleri kullanılmıştır. Ancak kolon ve kirişlerde yalıtım malzemesi kullanılmadığı için Q_{yıl} değeri 106,07 kWh/m² olarak bulunmuştur. Bu sonuç izin verilen değerden yaklaşık % 63 daha fazladır. 5 katlı binanın içerden yalıtılması durumunda ise Q_{yıl} değeri 72,116 kWh/m² olarak bulunmuştur.

Grafik 1'de 2 ve 5 katlı iki farklı binada yalıtımsız ve farklı yalıtım sistemlerinin uygulanması sonucunda tüketilen yakıt miktarları gösterilmektedir. Hesaplamalar sonucunda 2 katlı konutun dışarıdan yalıtılması durumunda yalıtımsız duruma göre yıllık yakıt tüketiminde % 71 tasarruf gerçekleşmektedir. Çift duvar arası yalıtılması durumunda, yalıtımsız duruma göre yakıt tüketiminde % 39 azalma saptanmıştır. İçerden yalıtılması durumunda ise yalıtımsız duruma göre yakıt tüketiminde % 62 azalma saptanmıştır. 5 katlı konutun dışarıdan yalıtılması durumunda yalıtımsız duruma göre yakıt tüketiminde % 62 azalma hesaplanırken, çift duvar arası yalıtılması durumunda ise yalıtımsız duruma göre % 39 azalma hesaplanmaktadır. İçerden yalıtılması durumunda ise yalıtımsız duruma göre yakıt tüketiminde % 58 azalma saptanmıştır. Bütün bu sonuçlar yalıtım sistemlerinin seçiminin yakıt tüketiminde doğrudan etkili olduğunu göstermiştir.

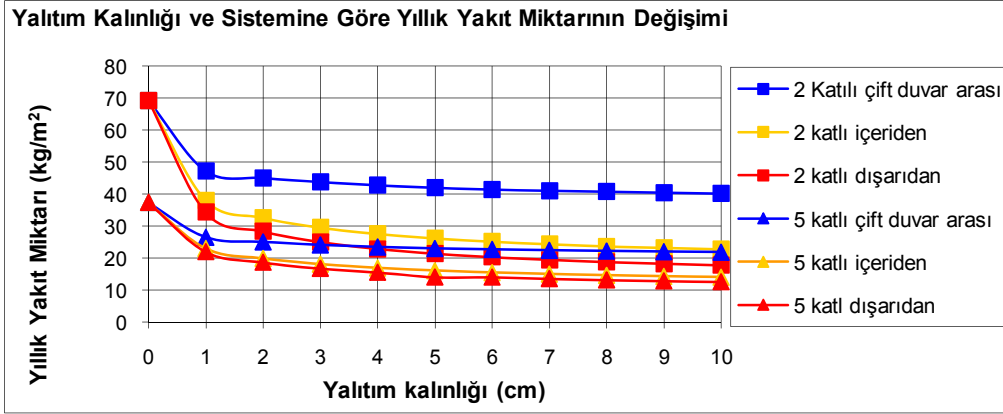


Grafik 1. Örnek Binalarda Yalıtımsız ve Farklı Yalıtım Sistemlerinin Yakıt Tüketimi

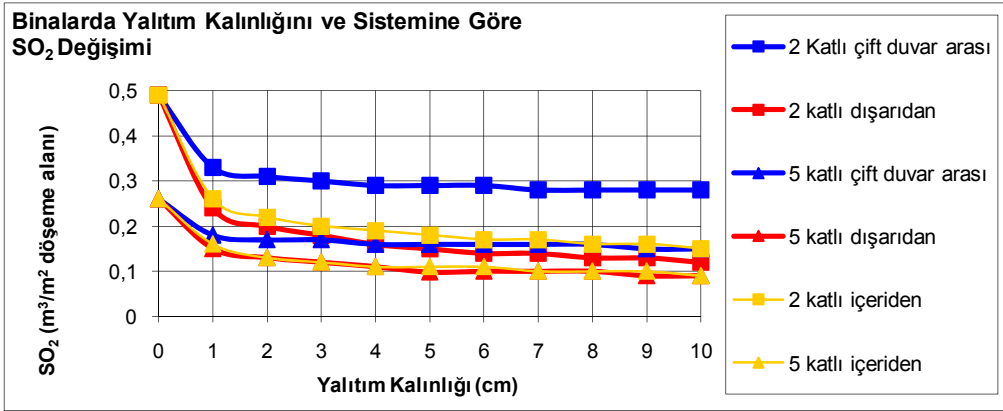
Örnek binalar için TS 825'de izin verilen değerlerden sonra yakıt miktarının ve buna bağlı olarak yanma sonucu ortaya çıkan zararlı gazların azaltılması amacıyla yalıtım kalınlığı artırılarak iyileştirme yapılmıştır. Ancak incelemenin geniş kapsamlı olması için yalıtım kalınlığı hesaplarda kullanılan kalınlıktan değil sıfırdan başlatılmıştır. Farklı yalıtım sistemlerinde yalıtım kalınlığının 0'dan 10'a kadar birer cm artırılmasıyla elde edilen yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı ($Q_{yıl}$ değerleri) Grafik 2'de, buna bağlı olarak da yıllık yakıt tüketimi miktarı da Grafik 3'de verilmektedir. Grafiklerde yalıtım kalınlığının artırılması ile yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı ve yakıt miktarında paralel olarak azalmalar olduğu görülmektedir.



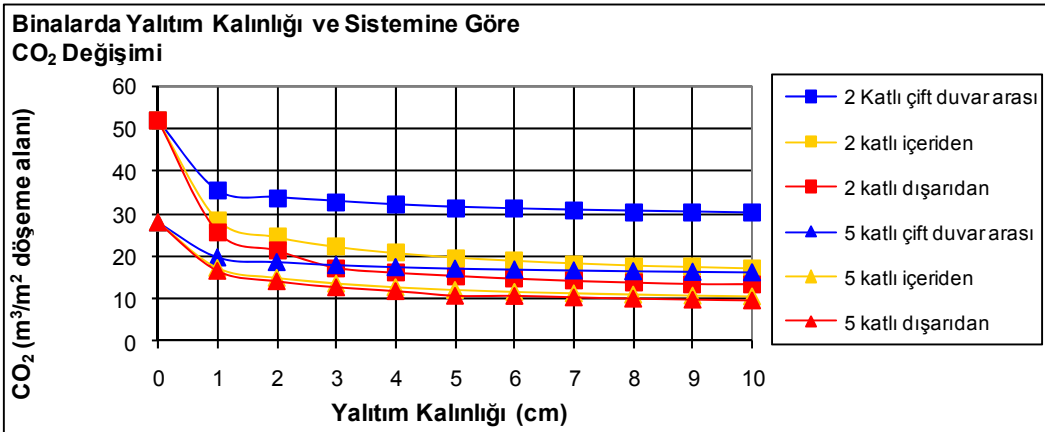
Grafik 2. Binalarda yalıtım kalınlığı ve sistemine göre yıllık ısıtma enerjisi miktarının değişimi



Grafik 3. Binalarda yalıtım kalınlığı ve sistemine göre yıllık yakıt miktarının değişimi



Grafik 4. Örnek binalarda yakıt tüketimi sonucunda ortaya çıkan SO₂ - CO₂ değerleri

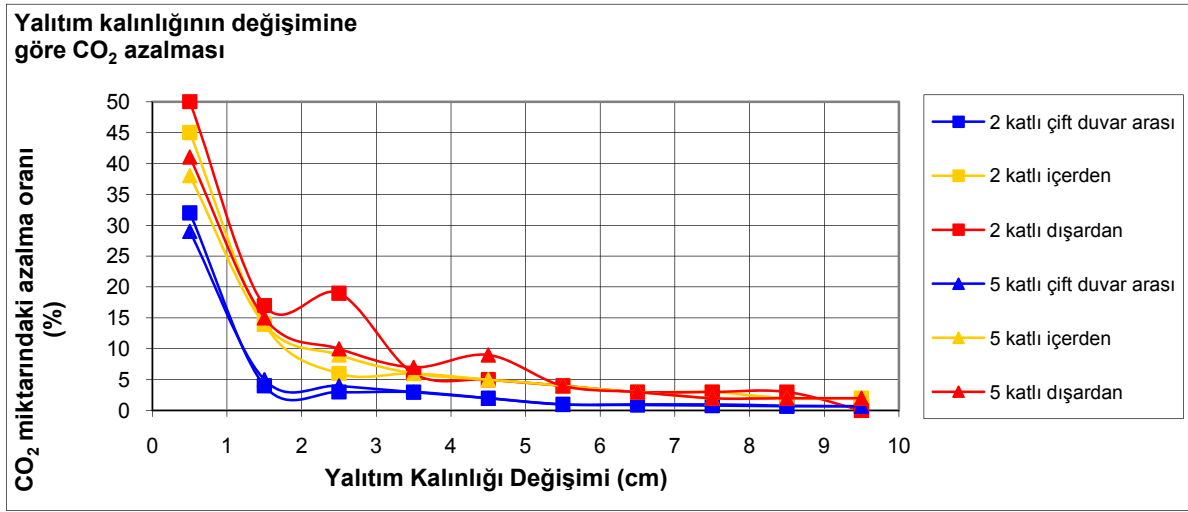


Grafik 5. Binalarda yalıtım kalınlığı ve sistemine göre CO₂ değerleri

Bu yakıt tüketimleri sonucunda açığa çıkan CO₂ ve SO₂ emisyon değerleri de yakıt tüketimine paralel azalmalar göstermiştir. Bu hesaplamalar sonucunda elde edilen binaların yıllık ısıtma enerjisi miktarları ve SO₂ değerleri Grafik 4 ve Grafik 5'de verilmiştir.

Grafik 6'da yalıtım kalınlığının değişimine göre CO₂ miktarındaki azalma gösterilmektedir. Buna göre 2 katlı binanın dışarıdan yalıtılması durumunda yalıtımsız duruma göre 1 cm yalıtım yapıldığında % 50 azalma hesaplanırken, 1–2 cm arasında %17, 2-3cm arasında %19, 3-4cm arası %6, 4-5cm arası %5, 5-6cm arası %4, 6–7 cm arası %3, 7-8cm arası %3, 8-9cm arası %3, 9-10cm arası 0 olduğu hesaplanmıştır. Aynı şekilde çift duvar arası yalıtım ve içerden yalıtım yapılması durumunda da azalma oranları Grafik 6'da görülmektedir.

5 katlı binanın dışarıdan yalıtılması durumunda yalıtımsız duruma göre 1 cm yalıtım yapıldığında % 41 azalma hesaplanırken, 1-2 cm arasında %15, 2-3cm arasında %10, 3-4cm arası %7, 4-5cm arası %9, 5-6cm arası %4, 6-7 cm arası %3, 7-8cm arası %2, 8-9cm arası %2, 9-10cm arası 2 azalma olduğu hesaplanmıştır. 5 katlı bina için de çift duvar arası yalıtım ve içerden yalıtım yapılması durumunda da azalma oranları Grafik 6'da görülmektedir.



Grafik 6. Yalıtım Kalınlığı Değişim Aralığına Göre CO₂ Miktarındaki Azalma

Her iki bina için de CO₂ miktarındaki azalma oranı; TS 825'in izin verdiği Q_{yıl} değerini sağlayan yalıtım kalınlığına ulaşana kadar hızla düştüğü, ulaşıldıktan sonra ise bu oranın yaklaşık %3-1'e indiği görülmektedir.

SONUÇ

Binalarda ısının korunamamasından dolayı yakıt tüketimi artmaktadır. Bu da hava kirliliğine sebep olmaktadır. Bu anlamda enerji tasarrufu ve hava kirliliği konuları önem kazanmaktadır. Konutlarda, sanayide ve motorlu araçlarda yanma sonucunda ortaya çıkan gazların oluşturduğu hava kirliliğinin önlenmesi için; kömürün iyileştirilmesi, ithal kömür kullanılması, araçların katalizör kullanması vb. çözümler üretilebilir. Ancak çözümlerin kesin ve kalıcı olması gerekliliği ve konutlarda tüketilen enerjinin % 40 gibi önemli bir paya sahip olduğu düşünüldüğünde binalarda doğru ısı yalıtımı uygulayarak ısıtma amaçlı enerji tüketiminin azaltılmasının önemi daha da iyi anlaşılacaktır. Isı yalıtımı ile yakıt tüketimi azalacak ve beraberinde gelen zararlı gazların emisyonunda da düşüş gerçekleşecektir.

Edirne için beklenen bu iyileşmenin detayını görebilmek için, 2 ve 5 katlı iki farklı konutun yalıtımsız ve yalıtımlı durumlarının ısı analizi yapılmış ve tükettikleri yakıt miktarı hesaplanarak, ortaya çıkan SO₂ ve CO₂ miktarı belirlenmiştir. Her iki örnek konutta da farklı yalıtım durumlarının, yakıt tüketimi üzerinde önemli etkisi olduğu belirlenmiştir. Dışarıdan yalıtım uygulandığı durumda, yalıtımsız duruma göre yıllık yakıt tüketiminde; 2 katlı konutta % 71, 5 katlı konutta % 63 tasarruf sağlanmıştır. Çift duvar arası yalıtım uygulandığı durumda, yalıtımsız duruma göre yıllık yakıt tüketiminde; 2 katlı ve 5 katlı

konutta % 39 oranında yakıt tasarrufu sağlanmıştır. Her iki bina için de aynı oran olması şaşırtıcı bir durumdur. İçerden yalıtım uygulandığı durumda, yalıtımsız duruma göre yıllık yakıt tüketiminde; 2 katlı binada % 62 ve 5 katlı binada % 58 oranında yakıt tasarrufu sağlanmıştır.

SO₂ ve CO₂ miktarları da yakıt tüketimine paralel azalmalar göstermektedir. Dışarıdan yalıtım durumunda, yalıtımsız duruma göre 1cm yalıtım yapılması durumunda CO₂ miktarında %41–50 azalma hesaplanmaktadır. 1-2cm arası %15–17, 2-3cm arasında %10–19, 3-4cm arası %6–7, 4-5cm arası %5–9, 5-6cm arası %4, 6–7 cm arası %3, 7-8cm arası %2–3, 8-9cm arası %2–3, 9-10cm arası %0–2 olduğu hesaplanmıştır. Binalara çift duvar arası yalıtım ve içerden yalıtım yapılması durumunda da azalmaların benzer şekilde olduğu görülmektedir. Bu azalmalar hava kirliliğini de aynı oranda etkilemektedir. Ancak TS 825'in izin verdiği değerine ulaşıldıktan sonra bu oranın %3'e indiği görülmektedir. Yalıtım kalınlığının daha da artırılması durumunda, oranın %2'ye indiği ve sabit kaldığı hesaplanmaktadır. Bu durum TS 825'in izin verdiği Q_{yıl} değerine ulaşıldıktan sonra yalıtım kalınlığını arttırmanın çok anlamlı olmadığını göstermektedir. Ancak TS 825'in izin verdiği değerden sonra yalıtım kalınlığının arttırılmasının toplam maliyete etkisi analiz edilerek değerlendirilebilir.

Ayrıca binanın özellikleri açısından A/V (Alan/Hacim) değerlendirildiğinde, yani ısı kaybeden yüzey alanı çok katlı yapılarda, az katlı yapılara oranla daha az olduğundan m² başına yıllık ısıtma enerjisi miktarı ve yakıt miktarının da daha az olduğu görülmektedir. Bu özellikle toplu konut yapım sisteminin yaygın olarak kullanıldığı ülkemiz açısından da önemlidir. Çok katlı yapıların yalıtılması, ısı kayıplarının azaltılması ile birlikte CO₂ ve SO₂ miktarları için de önem kazanmaktadır. Isı yalıtımına yapılan yatırım hem tüketiciyi hem ülke kalkınmasını hem de çevresel kirliliği doğrudan etkilemektedir.

Sonuç olarak, binalara yalıtım uygulanması enerji tasarrufu ve hava kirliliğinin azaltılması için vazgeçilmez ön koşuldur. Ayrıca uygulanan yalıtımın ve yalıtım sistemlerinin doğru seçimi de yakıt tüketimini etkileyen faktörlerdir. Özellikle dışarıdan yalıtımın çift duvar arası ve içerden yalıtıma oranla yıllık yakıt miktarı ve yapının sağlığı üzerindeki etkisi önemli ölçüdedir.

Hava kirliliğinin azaltılmasında kömürün iyileştirilmesi, ısı değeri yüksek kömür kullanılması, yakma sistemlerinin denetlenmesi, yakma sırasında kömüre kireç katılması vb. önlemler önemlidir, ancak binalarda alınacak yalıtım önlemleri ile takviye edilmeleri gereklidir. Baştan ısıtma amaçlı enerjinin azaltılması hepsinden önemlidir. Biz tasarımcılar bina kabuğunda doğru yalıtım sistemleri ile hava kirliliğinin azaltılmasında kalıcı çözümler sağlayabiliriz.

KAYNAKLAR

- [1] YILDIZAY, H.D., KÖSE, R., ARSLAN, O., ÖZGÜR, M.A., (2005) “Fosil Kökenli Yakıt Seçeneklerinin Yerel Hava Kalitesine Etkileri ve Kütahya Örneği”, 4. International Advanced Technologies Symposium, Konya
- [2] İZODER, (2005), “Türkiye’de Yalıtım Gerçeği”, İzoder yayınları
- [3] KARAKOÇ, T.H., BİNYILDIZ, E., TURAN, O., (1999), “Binalarda ve Tesisatta Isı Yalıtımı”, Ode Teknik Yayınları No:6.20
- [4] ÇOMAKLI K., YUKSEL, B., “ Environmental Impact Of Thermal Insulation Thickness in Buildings”, Applied Thermal Engineering, 2004
- [5] Çevre Orman Müdürlüğü, <http://edirne.cevreorman.gov.tr>
- [6] TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları Standardı,
- [7] PÜD, Polistren Üreticileri Derneği, <http://www.pud.org.tr/>
- [8] TIRIS, M., DİLMAÇ, Ş., TIRIS Ç., EKİNCİ, E., (1997), “Modelling of SO₂ Pollution Changes With Improving Thermal Performance Of Buildings in Gebze, Turkey”, Energy Vol. 22, No. 5, pp. 477–480
- [9] ÇUBUK, H., HEPERKAN, H.A., “Kömür Yakma Sistemlerinde SO₂ Emisyon Etkisinin Yakma Şartlarında Değerlendirilmesi”, 6. Uluslar arası Yanma Sempozyumu, 1999 <http://www.mmoistanbul.ogr/yayin/tesisat/60-5>

ÖZGEÇMİŞ

Esmâ MIHLAYANLAR

Kula da doğmuştur. 1992 yılında mezun olduğu Trakya Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümüne 1993 yılında Yapı Bilgisi Anabilim Dalı'na Araştırma Görevlisi olarak girmiştir. Mart 2003'de aynı bölümde Öğretim Görevlisi, 2005 yılında da Yardımcı Doçent olmuştur. Halen aynı bölümde görevine devam etmektedir. Mesleki ilgi alanları yapı malzemesi ve yapı fiziği konularıdır. Özellikle ısı ve buhar iletimi, ısı yalıtımı ve uygulamaları konularıyla ilgili olarak çalışmaktadır.

Filiz UMAROGULLARI

İstanbul doğumludur. İlk orta ve lise eğitimini İstanbul'da tamamlamıştır. Lisans eğitimini 1992–1996 yılları arasında, yüksek lisans eğitimini 1998–2001 yılları arasında Trakya Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümünde tamamlamıştır. 2005 yılında doktora eğitimine başlamış ve halen devam etmektedir. 1998 yılında aynı üniversiteye araştırma görevlisi olarak başlamıştır, görevine Öğretim Görevlisi olarak devam etmektedir. Çalışma konuları; ısı ve buhar iletimi, ısı yalıtım sistemleri, enerji verimliliğidir.

Semiha KARTAL

Malatya'da doğmuştur. İlk, orta ve lise öğrenimini Malatya'da tamamlamıştır. 1991–1995 yılları arasında Lisans ve 1997–2001 yılları arasında Yüksek lisans eğitimini Trakya Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümünde bitirmiştir. 2002–2009 yılları arasında aynı üniversitede doktora eğitimini tamamlamıştır. 2005–2009 yılları arasında Öğretim Görevlisi olarak görev yapmış, 2009 yılından itibaren Trakya Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nde Yardımcı Doçent olarak görevini sürdürmektedir. Yabancı dili İngilizcedir. Çalışma konuları; enerji verimliliği, güneş enerjisi, ısı yalıtımıdır.