

TÜRKİYE’DE ISI YALITIMININ GELİŞİMİ VE KONUTLARDA UYGULANAN DIŞ DUVAR ISI YALITIM SİSTEMLERİ

*Filiz ŞENKAL SEZER**

Özet: Binalarda ısı enerjisi tasarrufu, ancak doğru uygulanmış bir ısı yalıtımı ile sağlanabilmektedir. Aksi takdirde tüketilen yakıt binayı değil atmosferi ısıtmakta, dolayısıyla gereğinden fazla yakıt tüketilmektedir. Isı yalıtımına verilen önemin her geçen gün arttığı ülkemizde yalıtım uygulamaları da çeşitlilik göstermektedir. Bu çalışmada, ülkemizde ısı yalıtımının gelişimi hakkında bilgi verilmekte ve konutlarda uygulanan dış duvar ısı yalıtım sistemlerine ait mevcut uygulamalar değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda, yapı fiziği açısından optimal konfor koşullarının sağlanmasında, dış duvar ısı yalıtım sistemlerinin doğru şekilde seçilmesi ve uygulanması konusunda öneriler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Enerji Tasarrufu, Isı Yalıtımı, Dış Duvar Isı Yalıtımı, Çift Duvar Arası Isı Yalıtımı.

Progress of Thermal Insulation Systems in Turkey and Exterior Wall Insulation Systems in Dwellings

Abstract: Thermal energy conservations only can be provided with using correct thermal insulation in buildings. On the contrary, consumed fuel heats the atmosphere but not building and thus excess amount of fuel is consumed. Thermal insulation applications have various types in Turkey where the importance of heat insulation is increasing day after day. In this study, it has been given information about progress of thermal insulation systems in Turkey and it has been evaluated present applications in exterior wall insulation systems in dwellings. Besides, it has been given suggestions about to be selected and applicated of exterior wall insulation systems for providing optimal comfort conditions regarding environmental control, correctly.

Key Words: Energy Conservation, Thermal Insulation, Exterior Wall Insulation, Cavity Walls Insulation.

1. GİRİŞ

Isıl konfor, bir insanın sağlıklı ve üretken olabileceği ısı parametrelerin sağlanması olarak tanımlanmaktadır. Isıl konfor sağlanamadığında tüketilen yakıt binayı değil atmosferi ısıtmakta, dolayısıyla gereğinden fazla yakıt tüketilmektedir. Tüketilen yakıtın fazla olması binanın kullanım maliyetini yükseltirken aynı zamanda yakıtların atmosfere verdikleri zararlı gazlar dolayısıyla da çevre kirliliği artmaktadır.

Bugün ülkemizde “AB Müzakere Süreci ve Teknikleri” başlığı altında çeşitli toplantı ve seminerler düzenlenmekte, AB üyeliğinin Türkiye’ye katacağı olumlu veya olumsuz gelişmeler tartışılmaktadır. AB’nin çevre kirliliği ve enerji tasarrufuna gösterdiği hassasiyet bilinmektedir. AB’ye üyelik süreci, Türkiye’nin tarım, çevre, sağlık gibi alanların yanı sıra inşaat sektöründe de olumlu yönde gelişmesinde etkili olacaktır. 12 yıllık müzakere süreci boyunca aldığı fonları teknolojiye aktaran İrlanda’nın bu alanlarda gösterdiği gelişim Türkiye için de olumlu bir örnek niteliğindedir. Bu gelişime katkıda bulunacak olan inşaat sektöründe görev alan tüm kurum ve kuruluşlar, Avrupa Birliği’nin yayınlamış olduğu standartları incelemeli ve bu standartları sağlayacak şekilde çalışmaya hazır olmalıdırlar. Bunun sağlanması da inşaat ve yalıtım sektörüne ait yönetmeliklerin ülkemizde doğru şekilde düzenlenmesi ve uygulanması ile mümkün olacaktır.

2. ISI YALITIMININ TÜRKİYE’DEKİ GELİŞİMİ

Türkiye’de yalıtım uygulamaları ile ilgili yönetmelikler incelendiğinde; ilk olarak 1970 yılında TSE tarafından “TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları”nın hazırlanmış olduğu görülmektedir. Ancak o dönemde bu yönetmeliğin uygulanması konusunda bir zorunluluk getirilmemiştir.

* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Görükle, Bursa.

1977 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca çıkarılan “Isıtma ve Buhar Tesislerinin Yakıt Tüketiminde Ekonomi Sağlanması ve Hava Kirliliğinin Azaltılması Yönetmeliği” ile bu konuda önemli bir adım atılmıştır. 30.10.1981 tarihinde “Isı Yalıtım Yönetmeliği” yürürlüğe konmuş ve 16.01.1985 tarihinde üzerinde çeşitli değişiklikler yapılmıştır. 1995 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’na “TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları” revize çalışmalarına başlanmış, 29.04.1998 yılında TS Teknik Kurulu’na onaylanarak yürürlüğe girmiştir [1]. TS 825 standardı 14.06.1999 gün ve 23725 sayılı resmi gazetede yayınlanmış, 14.06.2000 tarihinden itibaren de zorunlu standart olarak, yeni yapılacak binalarda uygulanmaya başlamıştır. Bu tarihten itibaren mevcut binalarda herhangi bir yasal uygulamaya gidilmemiş, ancak uygulanan tüm yapıların ısı yalıtım proje hesaplarında bu standarttaki kurallara uyulması zorunlu hale getirilmiştir. AB sürecini yaşadığımız şu günlerde bunun önemli bir gelişme olduğunu söylemek mümkündür. TS 825; binaların alan ve hacim oranlarına göre ısıtma harcamalarına yeni sınırlar getirmiştir [2]. Konutlar, bürolar, tiyatrolar, kongre ve konser salonları, kültür merkezleri, eğitim yapıları, spor tesisleri, hastaneler, yurtlar, konaklama tesisleri, bankalar, oteller gibi ısı konforu ihtiyacı duyarak yaşadığımız her türlü mekân TS 825’in uygulama alanları içinde yer almaktadır.

Günümüzde binalardaki enerji tasarrufunun en önemli bölümünü ısı enerjisi tasarrufu oluşturmaktadır. Yapıların ısıtılmasında kullanılan yakıt miktarının azaltılmasını da amaçlayan ısı enerjisi tasarrufu, ancak doğru uygulanmış bir ısı yalıtımı ile sağlanabilmektedir. Yapılarda ısı yalıtımı; duvar, döşeme, çatı, pencere ve ısı köprüleri gibi elemanlardan ısı geçişlerini yavaşlatmak ve yapının sağlığını korumak amacıyla yapılmaktadır. Türkiye’de 1990’lı yılların başında kendini iyice göstermeye başlayan enerji tasarrufu bilincinin yapı sektöründeki ilk aşamalarının, konutların doğramalarındaki tek cam ünitelerinin çift cama dönüştürülmesi ile başladığını söylemek mümkündür. Bu süreçle birlikte, çeşitli ısı yalıtım malzemelerinin ithali ve ülkemizde üretilmeye başlanması, diğer yalıtım uygulamalarını da beraberinde getirmiştir.

1995 yılı itibarıyla Türkiye’de tüketilen ısı yalıtım malzemeleri miktarı yaklaşık 1.500.000 m³’tür. Buna karşılık aynı yılda Almanya’da 30.200.000 m³, Fransa’da ise 20.100.000 m³ ısı yalıtım malzemesi tüketilmiştir. Çizelge 1’de Türkiye’de ve bazı ülkelerde kişi başına düşen ısı yalıtım malzemelerinin tüketim oranları verilmiştir [3]. Bu sıralamada Türkiye en az yalıtım kalınlığı uygulayan ülkeler arasında yer almaktadır.

Çizelge 1.

Türkiye’de ve Bazı Ülkelerde Kişi Başına Yıllık Isı Yalıtım Malzemesi Tüketim Oranları

ISI YALITIM MALZEMESİ TÜKETİMİ (m ³ /kişi/yıl)	TÜRKİYE	İSVEÇ	ALMANYA	FRANSA	İNGİLTERE	YUNANİSTAN
	0,02	1,03	0,33	0,28	0,16	0,05

Dünya genelinde enerji tüketimi son 25 yılda kişi başına sadece %5 kadar artmış olmakla beraber, Türkiye’de son 25 yıldaki artış oranı %100 rakamının üzerindedir. Türkiye’nin enerji üretimi resmi rakamlara göre 1990 yılında toplam ihtiyacının %50 kadarını karşılarken; günümüzde sadece %30’unu karşılayabilmektedir. Ülkemizde enerji tüketiminin ortalama %41’i konutlarda, %33’ü sanayide, %20’si ulaşımda, %5’i tarımda ve %1’i diğer alanlarda kullanılmaktadır. Tüketilen tüm bu enerjinin yaklaşık %85’i ısıtma amaçlı kullanılmaktadır [3]. Görülmektedir ki, enerji kullanımının en yoğun olduğu binalar konutlardır. Bu nedenle ısıtmanın istendiği dönemde ısı kayıplarının minimize edilmesi; konutlarda ısı yalıtımı kullanarak enerji tasarrufunu gerçekleştirmek ile mümkündür.

3. KONUTLARDA UYGULANAN DIŞ DUVAR ISI YALITIM SİSTEMLERİ

Konutlardaki en büyük ısı kayıpları, duvar, döşeme, çatı, pencere ve ısı köprüleri gibi yapı elemanlarından gerçekleşmektedir. Bu bölgelerden oluşan ısı kayıpları oranları yapının mimarisine, konumuna, ısı yalıtım durumuna ve kullanılan yapı malzemelerinin özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Ancak genel olarak, bina yüksekliği arttıkça dış duvarlardan gerçekleşen ısı kayıp oranlarının da arttığı görülmektedir. Son yıllarda diğer binalarda olduğu gibi konutların da bina yükseklikleri göz önüne alındığında, dış duvarlara ısı yalıtımı uygulanması gereği bir defa daha anlaşılmaktadır.

Avrupa ülkeleri ile bir karşılaştırma yapıldığında; 1990 yılı verilerine göre binaların duvarlarında uygulanan ortalama yalıtım kalınlığı değerleri; Fransa’da 10 cm, Almanya’da 6 cm, İtalya’da 5.5 cm, İngiltere’de 5 cm ve Türkiye’de ise 3 cm’dir [1]. Ancak; seçilen 3 örnek konut binası üzerinde yapılan hesaplamalar sonucunda, TS 825 Isı Yalıtım Yönetmeliği gereğince Türkiye’de farklı derecenin bölgelerinde uygulanması gereken ortalama duvar yalıtım kalınlıklarının; 1. derecenin bölgesi için 3 cm, 2. derecenin

bölgesi için 5 cm, 3. derecenin bölgesi için 6 cm, 4. derecenin bölgesi için ise 12 cm olması gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır. (Hesaplamalarda cam türü olarak 6-6-6 mm kombinasyonlu plastik doğramalı çift cam üniteleri seçilmiştir). 2. derecenin bölgesinde yer alan Bursa ili Nilüfer İlçesi yeni Yerleşim Bölgesi'nde 2004 yılında yapılan diğer bir araştırmada ise; konutların ortalama % 78'inde duvar yalıtımı uygulamasının olmadığı; yalıtım uygulanan duvarlarda ise çift duvar arası 3 cm polistren sert köpük malzeme (ülkemizdeki yaygın adıyla styropor) kullanıldığı tespit edilmiştir [4]. Uygulanan bu yalıtım kalınlıklarının standart değerleri karşılamadığı ortadadır ve yalıtıma gereken önemin verilmesi gerektiği bir defa daha tespit edilmiştir.

Konutların dış kabuğunda kullanılan doğramalar ve cam elemanlar da ısı konforunun sağlanmasında önemli bir yere sahiptirler. Yukarıdaki örnek binalar üzerinde yapılan hesaplamalar sonucunda TSE Belgesiz doğramaların yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacında yaklaşık %58 oranında artışa sebep olduğu tespit edilmiştir. Bu hesaplamalar TSE Belgeli doğrama kullanımının ısı konforundaki etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Ayrıca, artan enerji ihtiyacı ve çevre kaygısı, konutlarda daha az enerji ile daha fazla konfor sağlayan özel camların kullanımını da gerektirmektedir.

1999 yılında Edirne İli yeni yerleşim bölgesinde 90 konut üzerinde yapılan bir araştırmada, kullanıcıların % 77'sinin tek cam olan ahşap doğramalarını çift camlı plastik doğrama ile değiştirdikleri tespit edilmiştir [5]. Yapılan bu tespitler, kullanıcıların da ısı kaybı yaratan pencere ve duvar yalıtımına giderek daha fazla önem verdiği yönündedir.

Gelişen teknoloji ile birlikte günümüzde duvarlar; tek bir katmandan oluşabildiği gibi, bünyesinde yalıtım malzemesi barındıran, birden fazla katmandan oluşan bir yapı elemanı olarak da ele alınabilmektedirler. Yalıtım malzemeleri; su, ısı ve yangına karşı korunum sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Her yerde kullanılacak tek bir ısı yalıtım malzemesi yoktur. Kullanım yerinin özelliklerine göre seçim yapmak gerekir.

Ülkemizde sıklıkla kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin lifli malzemeler ve köpük malzemeler olduğu görülmektedir. Lifli malzemeler; taş yünü ve cam yünü gibi mineral yünler ve ahşap yünü, köpük malzemeler ise; genişletilmiş polistren köpük (EPS) ve haddeden çekilmiş polistren köpük (XPS) gibi polistren köpükler ve poliüretan köpükler olmaktadır. Dış duvarlarda kullanılacak yalıtım malzemelerini; nemle ilişkiye geçtiklerinde mekânın yapısını olumsuz yönde etkilemeyen ve yalıtım özelliğinde bir değişiklik olmayan malzemelerden seçmek gerekmektedir.

Günümüzde Türkiye'de dış duvarlardaki yalıtım, ısı yalıtım malzemesinin konumuna göre 4 farklı sistemde uygulanmaktadır:

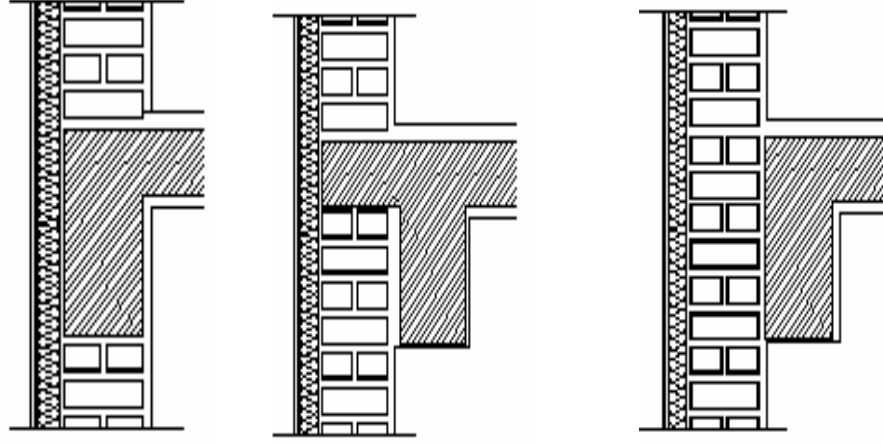
- Duvarların Dış Yüzeyine Yapılan Isı Yalıtım Uygulamaları (Mantolama)
- Duvarların İç Yüzeyine Yapılan Isı Yalıtım Uygulamaları
- Çift Duvar Arası Isı Yalıtım Uygulamaları (Sandviç Duvar)
- Havalandırılmalı Dış Duvar Yalıtım Uygulamaları (Giydirme Cephe Sistemi)

3.1. Duvarların Dış Yüzeyine Yapılan Isı Yalıtım Uygulamaları:

Avrupa ve Amerika'da yaygın bir şekilde kullanılmakta olan dışarıdan yalıtım sistemi; Türkiye'de son birkaç yıldır daha sık uygulanmaya başlanmıştır. Dışarıdan yapılan yalıtım, yapı fiziği yönünden en uygun sistem olarak kabul edilmektedir. Bu sistemde yalıtım binayı bir manto gibi sarmakta, ısı köprüsü oluşturmamaktadır. Böylece sıcaklık değişimlerinden meydana gelecek gerilme ve çatlaklar önlenmekte, havalandırma sayesinde konstrüksiyonun sürekli kuru kalması sağlanmaktadır (Şekil 1).

Dışarıdan yalıtım sistemi, yeni yapılara uygulanabileceği gibi, mevcut binalara da kolayca uygulanabilmektedir. Kullanılmakta olan binalarda, uygulama sırasında tüm işlemler bina dışında gerçekleştirilmekte; bunun için de tüm cepheye bir iskele kurulması gerekmektedir. Dışarıdan yalıtım sisteminin maliyeti diğer sistemlere göre daha yüksek olmasına rağmen, konut gibi uzun süreli kullanılan mekânlar için en uygun sistemdir.

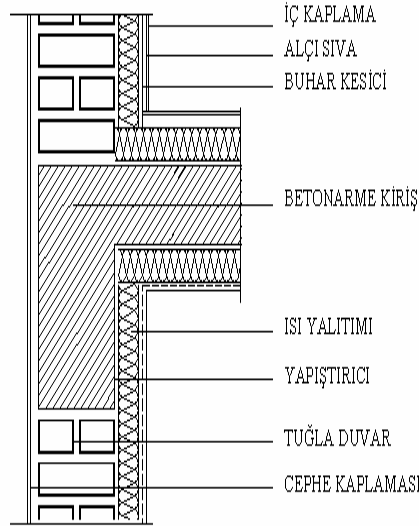
Yeni yapılara uygulanabileceği gibi, mevcut binalara da kolayca uygulanabilmektedir. Duvarlara dıştan ısı yalıtım uygulanması ile binanın bakım ve onarım masrafları azalmakta, bina ömrü uzamaktadır. Bu avantajlarına karşılık sistemin diğer yalıtım sistemlerine oranla daha yüksek maliyetli olması, yağmur, rüzgâr ve dış atmosferik olaylara karşı koruyuculuk gerektirmesi ve iskele kurulması ihtiyacı dış yüzeyden yalıtım uygulamasının dezavantajları olarak gösterilebilmektedir.



Şekil 1.
Dış duvarlarda dıştan yalıtım detayları

3.2. Duvarların İç Yüzeyine Yapılan Isı Yalıtım Uygulamaları:

Günümüzde konutlarda da sıklıkla uygulanan bu sistem; büro binaları, konser ve sinema salonları gibi kısa süreli kullanılan, sürekli bir ısıtma gerektirmeyen mekânlarda uygulandığında daha olumlu sonuçlar vermektedir. Bu sistemde duvarların ısı depolama yeteneği az, ancak ön ısıtma süreleri kısadır. İç yüzeyden ısı yalıtımı yapılması durumunda, buhar difüzyonu sonucunda ısı izolasyon malzemesi içerisinde yoğuşma olasılığı oldukça yüksektir. Bu sebeple, yalıtım levhalarının sıcak tarafında mutlaka bir buhar kesici malzeme kullanılmalıdır (Şekil 2). İçeriden yapılan yalıtım, özellikle mevcut binaların ısı yalıtımında ve dıştan ısı yalıtımı tercih edilmeyen durumlarda uygulanmaktadır. Ancak bu uygulamalarda, döşemelerin, kolon, kiriş ve perdelerin dış duvara bağlandığı kısımlarda meydana gelen ısı köprülerini ortadan kaldıracak önlemlerin alınması gerekmektedir. Dıştan yalıtımlı duvarlarda görülen uygulama tekniğinin güçlüğü ve maliyet artışı gibi olumsuz özelliklere karşın, iç yüzeyden yalıtımlı duvarlarda uygulama kolaylığı ve maliyetin düşmesi olumlu özellikler arasında sayılmaktadır.



Şekil 2.
Dış duvarlarda içten yalıtım detayı

İçeriden yapılan yalıtımın avantajları arasında, bina dış görünüşüne etki etmemesi, iskele gerektirmemesi, uygulama sırasında dış hava durumundan etkilenmemesi, uygulama kolaylığı, istenilen mekân ya da duvar için uygulama olanağı vermesi, daha ekonomik olması sayılmaktadır. Ancak içeriden yalıtımda sıcaklık farkları sebebiyle oluşan ısıl gerilmeler sonucu içyapıda bozulmalar ve çatlaklar oluşabilmekte, yazın iklimlendirme cihazı kullanılmaması durumunda iç ortam sıcaklığında yüksek artışlar olabilmekte ve iç hacimde alan kayıpları oluşmaktadır.

3.3. Çift Duvar Arası Isı Yalıtım Uygulamaları:

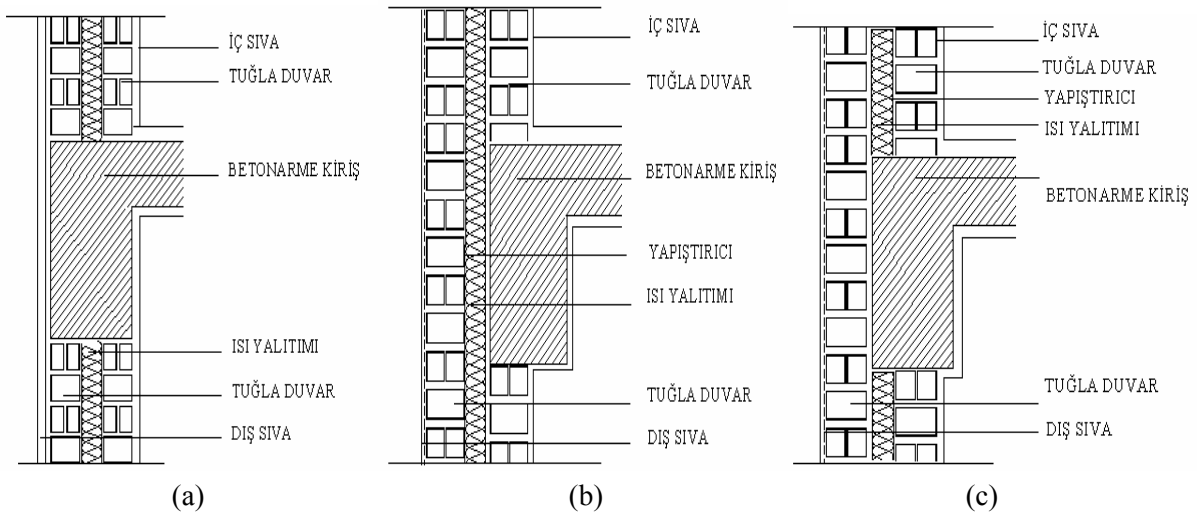
Çift duvar arası ısı yalıtım uygulamaları sandviç duvar, sandviç yalıtım veya sandviç sistem yalıtımı gibi tanımlarla ifade edilmektedir. Aslında sandviç ifadesinin, tabakaları fabrikasyon olarak birleştirilmiş hazır elemanlar için kullanılması daha uygun ise de masif duvar yalıtım tekniği olan bu sistemi tanımlamak için de ülkemizde sandviç duvar ifadesi sıkça kullanılmaktadır [6]. İki duvar arasına sert köpük levhaların yerleştirilmesiyle oluşturulan, uygulaması en kolay yöntemdir. Duvar konstrüksiyonu farklı kalınlıkta ve taşıyıcılıkta olabilmektedir. Türkiye’deki çift duvar arası ısı yalıtım uygulamalarında, çoğunlukla betonarme yüzeyler yalıtılmamaktadır. Betonarme yüzeylerdeki ısı köprülerinin oluşumunu engellemek, yapının dıştan yalıtılmasıyla (mantolama) mümkün olmaktadır. Yurtdışında yapılan uygulamalarda ısı köprülerini önlemek amacıyla betonarme yüzeyler de yalıtılmaktadır (Şekil 3).

Sandviç duvar olarak bilinen çift tabakalı duvarlar boşluksuz veya boşluklu olarak uygulanabilmektedir. Avrupa ülkelerindeki çift duvar arası yalıtım uygulamalarında duvar detayları şu şekildedir [2]:

- Beton bloklar arasına ısı yalıtımı
- İç duvar beton blok, dış duvar cephe tuğlası, aralarında ısı yalıtımı
- İç duvar orta yoğunlukta beton blok, dış duvar cephe tuğlası, aralarında ısı yalıtımı
- İç duvar gazbeton, dış duvar cephe tuğlası, aralarında ısı yalıtımı

Sandviç duvar uygulamalarında, iki farklı duvar katmanının deprem anında açılıp birbirlerinden ayrılmaması için sık aralıklarla tel veya metal kenetlerle birbirine bağlanması gerekmektedir. Ancak ülkemizde bu önlemin pek uygulanmadığı görülmüştür. Ülkemizde yapılan uygulamalarda, her iki duvar arasında bu duvarların birlikte çalışmalarını sağlayacak bağlantı elemanları kullanılmamakta, bu nedenle duvar katmanları birbirinden ayrılmakta hatta yıkılmaktadır [6].

Uygulamalarda bu durumu engelleyici önlemler alınması zorunludur. Duvar kesitinde, dış duvar ile ısı yalıtım tabakası arasında yoğuşma olabilmektedir. Bu durum hem ısı yalıtım malzemesinin verimini düşürmekte hem de iç yüzeyde istenmeyen görüntülere sebep olabilmektedir. Detaylandırmada duvar kesitinden içeri sızabilecek yağmur suyunun ve oluşabilecek yoğuşma suyunun dışarı atılmasına imkân veren drenajlar oluşturulmalıdır.



Şekil 3.

Türkiye (a) ve yurtdışında (b), (c) uygulanan çift duvar arası ısı yalıtım detayları

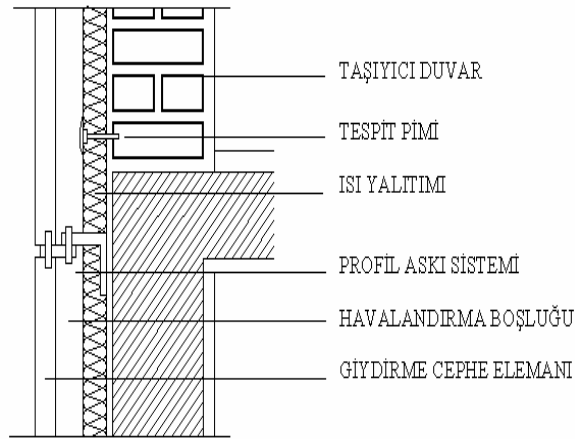
3.4. Havalandırılmalı Dış Duvar Yalıtım Uygulamaları:

Yapının mevcut duvarına uygulanan ısı yalıtım malzemesi ile kaplama malzeme arasında hava boşluğu bulunan sistemlerdir. Türkiye’de, özellikle büyük şehirlerimizde sayısı giderek artan ve büro yapısı dışında günümüzde konut olarak da tercih edilen yüksek yapılarda uygulanan bu sistemde, yapı elemanlarından kaynaklanan ısı kaybı; pencereler ile parapet bölgesini oluşturan duvar elemanlarında meydana gelmektedir. Tuğla ya da betonarme parapetli sistemlerde kullanılacak yalıtım malzemesi; parapetin iç yüzünde ve parapetin dış yüzünde olmak üzere 2 farklı konumda uygulanabilmektedir. Parapetsiz sistemde ısı yalıtımı uygulaması, parapet bölgesinde kullanılan panelin bünyesinde veya panelin iç kısmında olmaktadır. Doğru bir detaylandırmanın sağlanması halinde bu tür bir kesitte yoğuşma olmayacaktır (Şekil 4).

Yoğuşmanın engellenmesi için yalıtım tabakası ile cephe kaplaması arasında mutlaka havalandırma boşluğu bırakılmalıdır. Ülkemizde yalıtım tabakası ile cephe kaplaması arasında havalandırma boşluğu bırakılmayan uygulamalar da mevcuttur. Havalandırma yapılmayan cephelerde yalıtım tabakası dış yüzeyde olsa dahi yoğuşma olayı gerçekleşmektedir.

Giydirme cephe sistemlerinde ısı konfor açısından optimal detaylandırmanın tespit edilmesi amacıyla yapılan bir araştırmada 3 örnek bina üzerinde çeşitli analizler yapılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucu Örnek 1 için yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı $Q_{y1}=62,3 \text{ kWh/m}^2$, Örnek 2 için $Q_{y1}=64,2 \text{ kWh/m}^2$, Örnek 3 için $Q_{y1}=55,1 \text{ kWh/m}^2$ olarak hesaplanmıştır; izin verilen değerler ise; Örnek 1 için $Q_{y1}=52,4 \text{ kWh/m}^2$, Örnek 2 için $Q_{y1}=51,3 \text{ kWh/m}^2$ ve Örnek 3 için $Q_{y1}=50,3 \text{ kWh/m}^2$ olarak bulunmuştur [7]. Elde edilen sonuca göre, hesaplanan toplam ısı kaybı (Q_{y1}) değerleri, TS 825'e göre izin verilen değerlerin üzerinde olduğu için, üç örnek binanın da ısı yalıtım standardına uygun olmadığı ortaya çıkmıştır.

Ayrıca yukarıdaki 3 örnek bina üzerinde yapılan yoğuşma kontrolü hesaplarında, havalandırma boşluğu bırakılmadığı takdirde yalıtım tabakası kalınlığının artırılmasının olumlu sonuç vermediği, spandrel bölgenin U değerinin düşmesine rağmen yoğuşma olayının halen devam ettiği ortaya çıkmıştır.



Şekil 4.

Giydirme cephe sistemlerinde dıştan havalandırılmalı yalıtım detayı

4. SONUÇ

Dünyadaki nüfus artışı, gelişen sanayileşme ve kentleşme; enerji tüketimini hızla arttıran etkenlerdir. Dünya üzerindeki enerji kaynaklarının hızla tükenmesi ile birlikte tüm devletler enerji ihtiyaçlarını kontrol altına alma ve enerjiyi etkin kullanma arayışı içine girmişlerdir. Ülkemizde de; başta sanayi ve konut sektörleri olmak üzere, enerji tüketimi her geçen yıl artmakta; konutlarda kullanılan enerjinin büyük bir kısmı ısıtma ve soğutma amaçlı olarak tüketilmektedir. Ticaret ve sanayi yapılarında olduğu gibi konutlarda da en etkin enerji tasarrufu; kolay uygulanabilir bir enerji verimlilik teknolojisi olan ısı yalıtımının kullanımıyla sağlanabilmektedir.

Yalıtım sayesinde, ısı kayıp ve kazançları azaltılarak enerji tasarrufunun sağlanması, çevrenin korunması, ısı konfor ve gürültü denetiminin sağlanması, yapı elemanlarında ve yüzeylerinde yoğuşmanın önlenmesi ve yapı elemanlarının dış etkilerden korunması mümkün olabilmektedir. Bina içinde konfor koşullarının oluşturulması insan sağlığı için önem taşırken; yapının dış etkenlere karşı korunması da yapıların sağlam ve uzun ömürlü olması açısından büyük önem taşımaktadır. Küresel ısınma, kutuplardaki buzulların erimesine ve iklim değişikliklerine yol açmakta; buna bağlı olarak doğal hayat giderek yok olmaktadır. Isı yalıtımı, binaların daha az yakıtla ısıtılmasını sağlayacağından; atmosfere yayılan karbondioksit, kükürt dioksit ve diğer zararlı gazları azaltacak; böylece atmosferde oluşan sera etkisi, küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi sorunlar ile mücadelede katkıda bulunacaktır.

Binalarda ısı yalıtım kalınlığının optimum şekilde seçilmesi, ısı konforunun sağlanmasında en önemli etkenlerden biridir. Ancak ısı yalıtım uygulamalarında, sistemin yerine getirmesi gereken ana görevler de mevcuttur. Bu amaçla, yalıtım sistemi seçilirken; yeterli yalıtım düzeyinin sağlanıp sağlanmadığı, yapı elemanında katman sırasının doğru seçilip seçilmediği, bütün ısı köprülerinin yalıtılıp yalıtılmadığı, yoğuşma sorununun oluşup oluşmayacağı, seçilen yalıtım malzemesi ve yalıtım tipinin kullanıldığı yapı elemanında meydana gelebilecek mekanik gerilmelere dayanabilecek özellikte olup olmadığı ve yangın açısından gerekli tedbirlerin alınıp alınmadığı mutlaka kontrol edilmelidir.

Yapılan araştırmalar; Türkiye’deki tüm konutların yönetmeliklere uygun olarak yalıtılması durumunda, ülkemizin yılda yaklaşık 3 milyar dolar tasarruf sağlayabileceğini göstermektedir [8]. Bu tasarrufun eğitim, sağlık gibi zorunlu ihtiyaçlara aktarılacağı göz önüne alındığında, yalıtımın toplumsal refahımız için ne derece önemli katkılarının olabileceği dikkate alınmalıdır.

Günümüzde Türkiye’de yalıtıma gösterilmesi gereken özenin, özellikle AB sürecini yaşadığımız ş u günlerde, Avrupa ülkeleriyle bir kıyaslaması yapıldığında yetersiz kaldığı görülmektedir. Konutlarda ısı yalıtımı uygulamalarının yaygınlaştırılması ve etkili bir enerji tasarrufu için alınabilecek önlemlerin başında; toplumun bilinçlendirilmesi gelmektedir. Isı yalıtımı sayesinde yakıt giderlerinde ortaya çıkacak tasarrufun büyüklüğü ve önemi ayrıntılarıyla açıklanmalıdır.

Zorunlu ısı yalıtım standardı TS 825’e göre belirlenen yalıtım kalınlıklarının tüm binalarda olduğu gibi konutlarda da uygulanıp uygulanmadığı titizlikle kontrol edilmelidir. Avrupa Birliği’nin ortaya koyduğu ısı yalıtımı ile ilgili standartlar iyi incelenmeli ve gerekirse yönetmelikler bu kurallara eksiksiz uyacak şekilde revize edilmelidir. Bu konuda ısı yalıtım malzemesi üreten ve uygulayan firmalara da büyük görevler düşmektedir. Bu firmalar halkın bilinçlendirilmesinde ve yalıtım sektörünün daha da gelişmesinde kilit noktayı oluşturacaktır.

5. KAYNAKLAR

1. Karagöz, N. (2004) “Konutlarda Çift Duvar Arası Isı Yalıtım Uygulamalarının İncelenmesi ve Değerlendirilmesi”, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
2. TS 825 (1999) “Binalarda Isı Yalıtım Kuralları”, Mecburi Standart Tebliği, Ankara.
3. Evcil, N. (2000) “Isı İzolasyon ve Dış Duvarların Enerji Etkin Yenilenmesi”, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
4. Şenkal Sezer, F., Karagöz, N. (2004) “Konutlarda Kullanıcıların Isıl Konfor Koşullarına İlişkin Görüşlerini İçeren Bir Araştırma: Bursa / Ataevler Örneği”, Dizayn Konstrüksiyon Dergisi, Sayı: 225, Sayfa: 84 – 87.
5. Şenkal Sezer, F. (2003) “Konutlarda Isıl Konfor ve Pencerelerin Isıl Konfora Etkileri”, Yapı ve Yalıtım Teknolojileri Dergisi, Sayı: 44, Sayfa: 82 – 86.
6. Dilmaç, Ş. (1998) “Çift Duvar Arası Isı Yalıtımı Uygulamalarında Türkiye’deki Mevcut Durumun Değerlendirilmesi ve Avrupa Birliği Ülkelerindeki Uygulamalar İle Karşılaştırılması”, Trakya Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Çorlu, Tekirdağ.
7. Şenkal Sezer, F. (2002) “Yapıda Giydirme Cephe Sisteminin Kullanımında Optimal Konfor Koşullarının Sağlanması İçin Performans Kriterlerinin Araştırılması”, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Edirne.
8. İZODER (2005) “Binalarda Isı Yalıtımı”, www.izoder.org.tr/detay.php?icerik=yalitim&kategori=1