

Konya Çevresindeki Yapılarda Isı Yalıtımı Uygulamalarının TS 825'e Göre Değerlendirilmesi ve Çevre Kirliliğine Etkisi

Nazım KOÇU¹, S. Zerrin KORKMAZ²

¹ Selçuk Üniversitesi, Müh.-Mim. Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Öğretim Üyesi

Tel: (0332) 245 97 04, E-Mail: nkocu@selcuk.edu.tr

² Selçuk Üniversitesi, Müh.-Mim. Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Araştırma Gör,
Kampüs/KONYA.

Tel: (0332) 223 22 22, E-Mail: zerrinkorkmaz@selcuk.edu.tr

ÖZET

Yapılarda ısı yalıtımı kuralları ile ilgili TS 825 çıkarılmış olmasına rağmen hala bu kurallara uyulmaması, konunun yeterince anlaşılmadığını ve önemsenmediğini göstermektedir. Isı yalıtımı konusunda ülke çapında yapılan araştırmaların yetersiz olduğu, yetkililerin ve bu alanda konunun uzmanlarının da üzerine düşen görevleri yerine getirmedikleri anlaşılmaktadır.

Konya Çevresindeki yapılarda ısı yalıtımı uygulamalarının TS 825'e göre değerlendirilmesi ve çevre kirliliğine etkileri konulu bu çalışmada, ısı yalıtım malzemeleri, özellikleri ve sınıflandırılması, Konya çevresindeki yapılarda ısı yalıtımı uygulamalarının TS 825'e göre değerlendirilmesi yapılmıştır. Ayrıca Konya çevresindeki yapılarda eksik ve hatalı ısı yalıtımının çevre kirliliğine etkisi incelenmiştir.

Sonuç olarak yapılarda ısı yalıtımları konusunda TS.825'e uyulmadığı, gereken önemin verilmediği, neticede ısıtma için gereğinden fazla fosil yakıt tüketiminin arttığı ve Konya'da hava kirliliğinin zamanla Türkiye'de ilk sıralara çıktığı tespit edilmiştir. Yapılarda ısı yalıtımları konusunda uyulması gerekli hususlar belirtilerek, alınması gereken önlemler sıralanmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Isı yalıtımı, Yapı malzemesi, Çevre kirliliği, TS.825

1. GİRİŞ

Isı yalıtımı, kapalı mekanların iç sıcaklıklarını istenilen düzeyde tutabilmek için, dış iklim koşullarına karşı yapılan ısıtma-soğutma işlemlerinde kullanılan enerji tasarrufu sağlamak, çevre sorunlarını çözmek ve hava kirliliğini azaltmak için yapılarda alınan her türlü önlemler bütünüdür. Yalıtım aynı zamanda yapıyı dış etkilerden koruyarak ömrünü uzatmakta ve yapı fiziği şartlarını yerine getirildiği için de işletme maliyetlerini düşürmektedir.

Henüz alt yapısını tamamlayamamış, gelişmekte olan ülkemizde kalkınma hamlemizin başarıya ulaşabilmesi için özellikle “yapılarda ısı yalıtımı” konusu üzerinde önemle durulmalıdır. Isı yalıtımı malzemelerinin seçiminde, projelerde gösterilmesinde ve uygulanmasında mimarlara büyük görevler düşmektedir. Isı yalıtım malzemeleri yapı kabuğu ve diğer malzemeler ile uyumlu, estetik istekleri bozmayan, yapı fiziği-çevre kurallarını yerine getiren, uygulanabilecek niteliklere sahip ve TS 825 şartlarını taşıyan malzemeler olmalıdırlar.

Son yıllarda özellikle büyük şehirlerde kışın aşırı soğuklarda, yazın aşırı sıcaklarda bina sahiplerinden yapıların konforsuz olduğuna dair şikayetlerin arttığı bilinmektedir. Konya’da da bu konuda büyük sıkıntılar yaşanmaktadır. Konya’da son dönemlerde yapılan özellikle betonarme taşıyıcılı konut yapılarında uyulması gereken ısı yalıtım kurallarına uyulmadığı görülmektedir. Konya’nın coğrafik, meteorolojik yapısı yanında bir de yapılarda ısı yalıtım kurallarına uyulmaması nedeniyle hava kirliliği özellikle kış aylarında tehlikeli sınırları çok aşmıştır. Kış aylarında Konya’da yapılan hava kirliliği incelemelerinde belli zamanlarda Türkiye’nin en kirli ili durumuna yükselmiştir. Konya’daki yapıların ısıtılmasında fosil yakıtların kullanımı çok fazladır. Sebebi ise yapıların döşeme, duvar, tavan, kapı, pencere vb. yapı elemanlarında TS 825’e uygun yeterli ısı yalıtım kurallarına uyulmamış olmasıdır. Yerel yönetimler, fenni mesuller, mimarlar, yapı sahipleri olması gereken ısı yalıtım malzemelerinin yapılarda uygulanması konusunda gerekli hassasiyeti göstermelidirler. Neticede Yapıların ısıtılması-soğutulması konusunda gereğinden fazla enerji harcanmakta, yapı konforu azalmakta, çevre kirliliği ve işletme maliyeti artmakta bu da ülke ekonomisine büyük zararlar vererek gereksiz döviz kaybına neden olmaktadır. TS 825’e uygun Isı yalıtım kurallarına uygun detayların yapılarda uygulanması konusunda başta eğitimcilere, yerel yönetimlere, mimar-mühendislere, yapı sahiplerine, basın yayın kuruluşlarına büyük görevler düşmektedir.

2. ISI YALITIM MALZEMELERİ, ÖZELLİKLERİ VE SINIFLANDIRILMASI

Bu bölümde ısı yalıtım malzemelerinde olması gereken özellikler, ısı yalıtım malzemelerinin sınıflandırılması, ısı yalıtımının faydaları ve ısı yalıtımı olmayan yapılarda karşılaşılan sorunlar incelenmiştir.

2.1. Isı Yalıtımı Malzemelerinde Olması Gereken Özellikler

Isı yalıtım malzemeleri, gerek üretim sürecinin gerekse bu malzemeyi oluşturan ana maddelerin kimyasal bileşimi ve yapısının bir sonucu olarak ya kapalı ya da açık boşluklu hava/gaz içeren maddelerdir. Bu özellik, buhar akımı yönünden malzemenin kullanımını etkileyen çok önemli yapısal bir özelliktir. Bilindiği gibi, kapalı gözenekli yalıtkanların bünyeleri süreklilik gösterdiği için hiçbir tür gaz ve buharı geçirmez; buna karşılık açık gözenekli yalıtım malzemelerinde süreklilik söz konusu olmadığından her türlü gaz ve buhar geçişine açıktır (1).

Isı yalıtımı için gereken malzemelerin seçiminde kullanma alanlarına göre bazı özellikleri taşıyıp taşımadığına dikkat edilir. Isı yalıtım malzemelerinde hafiflik ve sarsıntılara karşı mukavemetli olmasına dikkat edilir. Kullanım yerlerine göre ısı izolasyon malzemeleri tercihinde şu özellikler göz önünde bulundurulmalıdır (2): Yeterli basınç ve çekme dayanımına sahip olmalı, kullanılacağı yerin özelliğine uygun buhar difüzyon direncine sahip olmalı, düşük birim hacim ağırlığına sahip olmalı, dış etmenlerle hacim ve şekil değiştirmemeli, çeşitli kimyasal etmenlere karşı dayanıklı olmalı ve niteliğini değiştirmemeli, konstrüksiyonlarda işleme kolaylığı olmalı, çürüme ve ufalanmaya karşı mukavim olmalı, parazitleri barındırmamalı ve parazitlere dayanmalı, sürekli, periyodik veya kısa tesirli sıcaklıklarda ısı izolasyonunun fonksiyonunu değiştirmemeli, tatbik edileceği yere uygun olmalı, su ve nemden etkilenmemeli, kullanıldığı diğer yapı malzemeleri ile uyumlu çalışabilmeli, maliyeti düşük ve ekonomik olmalı, yanıcı olmamalı ve alev geçirmemeli, kokusuz olmalı, ısı iletim katsayısı düşük olmalıdır.

2.2. Isı Yalıtım Malzemelerinin Sınıflandırılması

Isı yalıtım malzemeleri; üretildiği malzeme türüne göre, bünye yapısına göre ve uygulama sistemine göre olmak üzere değişik türlerde sınıflandırılabilir.

Üretildiği malzeme türüne göre ısı yalıtım malzemeleri iki gruba ayrılırlar. Bunlar;

I) Doğada varolan malzemelerden üretilen ısı yalıtım malzemeleri (Bitkisel ve hayvansal kökenli malzemeler, Mineral kökenli malzemeler).

II)Doğada varolmayan ve sentetik (yapay) olarak üretilen ısı yalıtım malzemeleri

a)Bünye yapısına göre ısı yalıtım malzemeleri; (Lifsel yapıda olan malzemeler, Daneli yapıda olan malzemeler, Köpük yada (gözenekli) yapıda olan malzemeler, Kompozit yapıda olan malzemeler, Bağlayıcı madde aglomeraları, Liflerle donatılı kompozitler, Lamine kompozitler, şeklinde sınıflandırılırlar .

b)Uygulama sistemlerine göre ısı yalıtımı malzemeleri;

I)Levha yapıdaki ısı yalıtım malzemeleri, Yatay yapı elemanlarında uygulama, Düşey yapı elemanlarında uygulama, Duvar malzemesine yapışan yalıtım malzemeleri, Bir yapıstırıcıyla

tespit edilen yalıtım malzemeleri, Özel tespit malzemesiyle tespit edilenler, Bir ızgara sistemiyle tespit edilenler (asbest çimento levhalar, polimer levhalar)

II) Şilte (rulo) yapıdaki ısı yalıtım malzemelerinin uygulanması (camyünü)

III) Yerinde köpük oluşturan ısı yalıtım malzemeleri (poliüretan köpük)

IV) Harca katılarak kullanılan ısı yalıtım malzemeleri (hafif agregalı malzeme)

V) Dolgu (dökme) olarak kullanılan ısı yalıtım malzemeleri (polistrol, genişletilmiş perlit)

VI) Blok halinde örülerek kullanılan ısı yalıtım malzemeleri (polistren köpüklü tuğla, özel tuğlalar)

VII) Gazların ısı taşınımına engel olacak şekilde tasarlanan ısı yalıtım malzemeleri (ısıcamlar) şeklinde sınıflandırılabilir (1).

2.3. Isı Yalıtımının Faydaları ve Isı Yalıtımı Olmayan Yapılarda Karşılaşılan Sorunlar

Yapılarda kullanılan ısı yalıtımlarının faydaları hem yapı, hem çevre hemde insan sağlığı açısından oldukça fazladır. Bunlardan bazılarını şu şekilde sıralamamız mümkündür. Isı yalıtımı her mevsimde konforlu koşulları sağlar, ısı yalıtımı emisyonu azalttığı için çevrenin korunmasını sağlar, ısı kaçaklarını önlediği için , daha düşük kapasiteli ısıtma ve soğutma tesisleri ve daha az tesisat malzemesinin kullanılması mümkündür. Bu ilk yatırım harcamalarını önemli ölçüde azaltan bir unsurdur, ısı yalıtımı sayesinde ısıtma ve soğutma giderleri azalır, enerji tasarrufu sağlar, yoğuşma önlediği için duvarlarda nem ve küflenme sorunu ortadan kalkar, yapıları ayakta tutan taşıyıcı sistemlerde ısıl gerilmeleri minimum düzeye indirerek termik yüklemeleri azaltır, yapı ömrünü uzatır, teras çatı ve temel perde duvarlarına uygulanan su yalıtım örtülerini termik tahriplerden koruyarak ömürlerini uzatır (3).

Pencerelerde çift cam kullanılmalı ve pencere ölçüleri minimum sınırdaki tutmak sureti ile yalıtım yapılmalıdır. Yalıtım konsollarda, çatılarda, duvarlarda mutlaka uygulanmalıdır. Yapılan araştırmalarda Konya'daki yapıların % 75'inde yalıtım hiç yapılmadığı tespit edilmiş veya eksik, yanlış uygulamalarla istenilen sonuçlara ulaşılamamıştır.

Isı yalıtımı yapılmamış veya yanlış uygulanmış binalarda sıcaklık değişimlerinden kaynaklanan ısıl gerilmeler, bina dış kabuğunda ciddi hasarlara yol açabilmektedir. Bu durum, bina ömrünün kısılmasına neden olmakta, yapı ömrü boyunca ciddi bakım ve onarım masrafları yaratmaktadır (4).

3. KONYA ÇEVRESİNDEKİ YAPILARDA ISI YALITIMI UYGULAMALARININ TS 825'E GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Konya ve çevresindeki yapılarda ısı yalıtımının yetersiz ve hatalı uygulanması önemli sorunlara yol açmaktadır. Öncelikle ısı kayıplarının yüksek olması sonucu iç hacimleri

ısıtmak için daha çok enerji harcanmakta ve böylece yakıt giderlerinin artmasına ve çevre kirliliğine neden olmaktadır (5).

Ülkemizdeki yeni yapılanma hızı gelişmiş ülkeler ile mukayese edilemeyecek kadar yüksek olmasına rağmen; yalıtım sektörü bu hıza paralel bir gelişme gösterememiştir. Yalıtım pazarı çok küçük kalmış, binalarımızın duvar, çatı ve zeminleri yalıtımsız olarak inşa edilmiş ve halen de çok büyük bir çoğunluğu yalıtımsız olarak inşa edilmektedir (6).

Farklı ısı iletkenliklerine sahip yapı malzemeleri arasında farklı genleşme sonucu bina kabuğu yüzeyinde çatlaklar meydana gelir. Yapının bakım ve onarım giderleri de artar.

TS 825 “Binalarda Isı Yalıtım Kuralları” standardı revize edilerek resmileştirilmesine rağmen, halen Konya çevresindeki belediyelerde ısı yalıtım projeleri eski haline göre kontrol edilmekte ve projelerde hesaplamalar yeni TS 825’e göre yapılmamaktadır.

Konya’daki konut yapıları genellikle kooperatif yoluyla veya yap-sat usulü yapılmaktadır. Piyasadaki uygulamalarda yap-sat usulü binalarda standartlara uymayan malzemelerle ve hatalı teknikler sonucunda ısı yalıtımı uygulanmamaktadır. Bina yapımcıları ve tasarımcıları ısı yalıtım raporu hazırlarken yerel yönetimlerin istediği şartları taşıyan ısı yalıtım projesini çizmekte, uygulamada ise ısı yalıtımsız malzemelerle yapı tamamlanmaktadır. Neticede yapıların ısı yalıtımları TS 825 (1998)’e göre uygulanmamaktadır. 1998’de çıkan bu ısı yalıtımı yönetmeliğinden çoğu belediyelerin haberi olmadığı gibi proje çizen mimarlar da bunları detaylarında uygulamamaktadırlar. Çünkü birçok mimar kendi projesine ait olmayan ısı yalıtım detaylarını ve hesaplarını sadece formaliteleri tamamlasın diye fotokopilerle çoğaltıp, proje dosyasında bulundurmaktadırlar. Yerel yönetimlerce de bu konunun sadece formalite olduğu konusuna dikkat çekmemektedirler. Belediyelerdeki proje kontrol müdürlüklerince proje dosyasında ısı yalıtımı fotokopilerin bulunup bulunmadığına bakmakta, ısı yalıtımı hesapları ister bu binaya ait, ister farklı binaya ait olsun önemsenmeden, gerekli kontroller yapılmadan projeler uygundur denerek onaylanmaktadır.

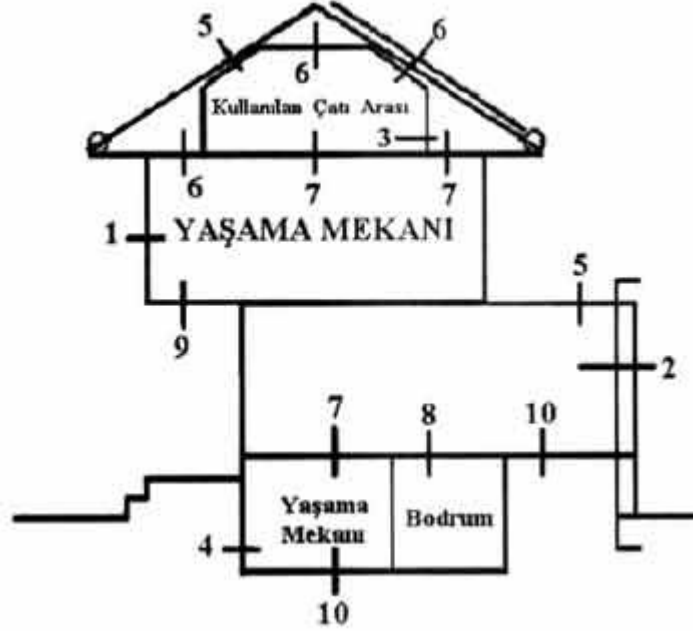
Konya İli’ndeki konut yapı kooperatifçiliği yolu ile üretilen konutların hem inşa edilen konut alanı ve hem de daire sayısı bakımından ülke ve bölgeye göre nüfus oranlarına kıyasla daha ileri bir durumda olduğunu göstermektedir.

Konya’daki özellikle konut yapılarında amaç ucuz yapı üretmek olduğu için kalitesiz ve ısı yalıtım kurallarına uymayan yapıların sayısının fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu açıdan Konya kentindeki yapılarda ısı yalıtımı uygulamaları eksikliğini fosil yakıt tüketimi sarfıyatını artırdığı ve bu yapılarda kullanılan yakıtların da havayı kirlettiği ortaya çıkmıştır.

3.1. Isı Yalıtımı Konusunda Yapının Projelendirilmesinde Mimarların ve Mühendislerin Dikkat Edeceği Hususlar

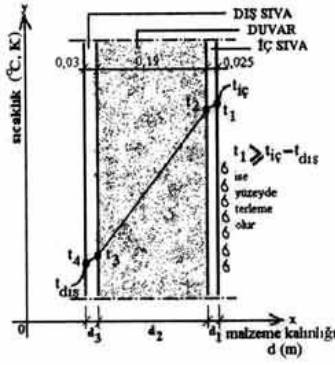
Yapının projelendirilmesi aşamasında; yapı 1. İklim Bölgesinde ise (sıcak), parçalı ve avlulu kütlelere, genelde havalandırmayı sağlayacak, planlamada orta hollü (sofalı) ve çatılarda soğuk çatı sistemleri içinde, geniş saçaklı sistemlere gidilebilir. Ayrıca pencere yüzeylerini azaltmak ve tesisat çözümlerine özen göstermek gerekir.

Yapı 4. İklim Bölgesinde ise(soğuk), yapıların projesini masif kütleler şeklinde çözmek, soğuk yöne koridorları veya cephenin dar kesimini vermek şeklinde düşünülmelidir. Yapının mimari ve statik konstrüksiyonuna göre yapıyı meydana getiren elemanların ısı geçirgenlik dirençlerinin yeterli olmaması halinde ısı yalıtımı yapmak gereklidir (7).

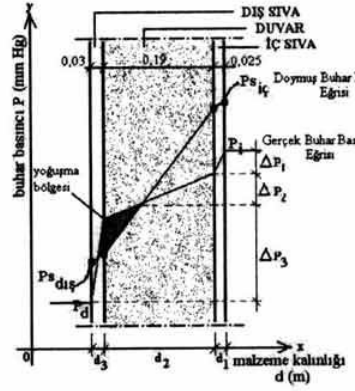


Şekil 1. Yapı bileşenlerinin tasarım ve yerleşimi (8)

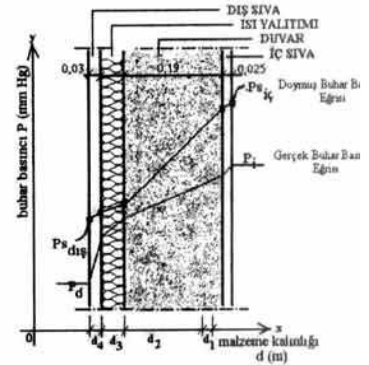
Çeşitli tabakalardan yapılmış yapı bileşenlerinde (duvarlar ve döşemeler) tabakaların hatalı tertiplenmesi, bileşenin ısı yalıtımı yeteneğini azaltır ve yoğuşma olayının meydana gelmesine yol açabilir. Isı yalıtımı kullanılmamış ince kesitli duvarlarda iç duvar yüzü sıcaklığı (t_1), iç ortam sıcaklığı ve dış ortam sıcaklığı farkından büyük veya eşit ise iç duvar yüzeyinde terleme meydana gelir (Şekil 2). İç duvar yüzeyinde terlemenin oluşmaması için kullanılacak ısı yalıtımının yeri, malzeme özellikleri ve kalınlığı önemlidir. Yapı bileşenleri bünyesinde meydana gelecek yoğuşma olayı, bileşenin ısı geçirgenlik direncini azaltacağı gibi yapısal hasarlara da yol açabilir. Yapı duvar ve döşemelerinde yoğuşmaları önlemek için mekan içinde iyi bir havalandırma sağlamak gerekir. Isı yalıtımsız duvarlarda doymuş buhar basıncı ve gerçek buhar basıncı grafikleri çizilerek yoğuşma bölgeleri hesaplanabilir (Şekil 3). Buna uygun ısı yalıtım malzemesi seçilerek önlemler alınabilir (Şekil 4). Duvar ve döşemelerin sıcak tarafında olanları, soğuk tarafında yer alanlardan daha yüksek buhar geçirim direnci olan malzemelere yer vermek gereklidir.



Şekil 2. Isı yalıtımsız duvarlarda sıcaklık grafiği



Şekil 3. Isı yalıtımsız duvarlarda yoğuşma



Şekil 4. Isı yalıtımlı duvar detayı

Üzeri sıvalı duvar ve döşeme yüzeylerinde hava akımı dolayısıyla ısı kaybı olmayacağı genellikle kabul edilmekle beraber, kapı ve pencerelerin aralıklarından büyük ısı kayıpları meydana gelmektedir. Bu açıdan bütün derzlerin hava geçirgenliği en iyi şekilde önlenmelidir (7).

Teras çatılarda (sıcak çatılar) ise özellikle su ve ısı çözümlerinin beraberce dikkate alınması gerekir. Isı genişleme katsayıları farklı olan malzemeler yan yana getirilmemeli, döşeme ile kaplama malzemelerinin farklı ısıl genişlemelere uğrayacağı düşünülerek derzli çözümlere gidilmelidir.

İlke olarak, malzeme seçiminde boşluklu veya aralarında hava boşluğu bulunduracak malzemeleri yan yana getirmek ve ısı yalıtım malzemesini genelde soğuk yüzeye yakın olarak yerleştirmek gerekir. Yalıtım malzemesinin ortak olması halinde ise yoğuşma kontrollerinin yapılarak kalınlığın saptanması gerekir. Ayrıca, ısı yalıtım malzemesi, yalıtım değerini kaybetmemesi için özellikle sudan korunmalıdır (7).

Yapılarda kullanılan ısı yalıtım malzemeleri ve yapı malzemelerinin ısıl işlemler karşısındaki davranışları araştırılmalı bu konuda hafif betonlar geliştirilerek özelliklerinden yararlanılmalıdır (8).

3.2. Yapılarda ve Bazı Mimari Detaylarda Isı Yalıtımı Uygulamalarının TS 825'e Göre Değerlendirilmesi

Ülkemizde ısınma için aşırı bir yakıt tüketimi vardır; Türkiye'de birim hacmi ısıtmak için harcanan enerji Fransa'dan % 46, İsveç'ten % 230 daha fazladır. Bu aşırı yakıt tüketimi, ülkemizin coğrafi konumundan değil, ülkemizde ısı yalıtımına gereken önemin verilmeyişinden kaynaklanmaktadır (10).

TS 825'e göre Konya 3. iklim bölgesinde yer almaktadır. Konya için ısı yalıtımı hesaplarında tavsiye edilen yapı bileşenlerinin tasarım ve yerleşimi Tablo 1' de verilen "U" değerlerine eşit veya küçük olmalıdır. Uygulamalarda öncelikle hatalar bu noktada yapılmaktadır. Isı yalıtımı hesaplamalarında TS. 825'de tavsiye edilen "U" değerleri dikkate alınmamaktadır.

Tablo.1.Bölgelere göre tavsiye edilen “U” (Yapı bileşenlerinin ısı geçirgenlik katsayısı) değerleri (9)

	U duvar (W/m ² K)	U tavan (W/m ² K)	U döşeme (W/m ² K)	U pencere (W/m ² K)
1. Bölge	0.80	0.50	0.80	2.80
2. Bölge	0.60	0,40	0,60	2,80
3. Bölge (Konya için)	0,50	0,30	0,45	2,80
4. Bölge	0,40	0,25	0,40	2,80

Uygulamada TS. 825’de verilen U değerine uygun ısı yalıtımlı yapı bileşenleri ve malzemeleri tercih edilmelidir. Duvarlarda, döşemelerde terleme ve yoğuşma olup olmadığı ayrıca analiz edilmelidir.

4. KONYA ÇEVRESİNDEKİ YAPILARDA EKSİK ISI YALITIMININ ÇEVRE KİRLİLİĞİNE ETKİSİ

Konya İl merkezinde konut ve işyerlerinin ısıtılmasında yakıt olarak; ithal kömür, paçal kömür, özel kalorifer yakıtı, odun ve bir miktar da motorin kullanılmaktadır. Konya’da yapıların ısıtılmasında 1998 yılı itibariyle paçal kömür 312400 ton/yıl, Ermenek kömür 500000 ton/yıl , Soma kömür 444450 ton/yıl, İthal kömür 285420 ton/yıl miktarlarında kömür tüketildiği tahmin edilmektedir. Kentte doğal gaz kullanımı mevcut değildir. Konya İl Çevre Müdürlüğü verilerine göre Konya hava kirliliği raporunda kükürt dioksit ölçümleri ile ilgili bilgiler Tablo 2’de, Partikül Miktarı (PM) da Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 2.Konya İçin Kükürtdioksit (SO₂) oranı µgr/m³ (11)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	12 Yıllık Ort
Kasım	182	146	180	308	225	157	253	146	243	135	147	290	200,9
Aralık	218	265	624	386	238	282	351	289	202	110	153	255	281,0
Ocak	278	229	286	476	530	218	336	407	281	236	220	154	304,2
Şubat	219	100	336	323	586	268	262	271	261	213	219	114	264,3

Tablo 3. Partikül Miktarı (Duman) µgr/m³ (11)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	12 Yıllort
Kasım	82	74	99	203	152	107	100	79	119	56	148	96	109
Aralık	75	162	232	155	106	114	146	126	81	38	97	116	120
Ocak	-	100	141	155	171	93	116	162	110	73	70	134	120
Şubat	-	45	102	74	145	103	48	97	97	57	58	75	81

Konya şehir merkezinde yaklaşık 600 site, okul ve işyeri vb. yerlerin ısıtılmasında ise sıvı yakıt (kalorifer yakıtı) kullanılmaktadır. Şehirdeki çeşitli sanayi kuruluşlarından, konutların ısıtılmasında kullanılan kömürlerden hava kirliliği oranının artmaktadır. D.İ.E.'nin yayınladığı bültene göre Konya 1990-1991 kış sezonunda 363 mg/m^3 ile Türkiye'nin en kirli ili, Partikül (duman) ise 133 mg/m^3 ile beşinci kirli ili olmuş, diğer yıllarda ise Türkiye itibarıyla 10-25. sırada yer almıştır (12).

Kış sezonu ortalamaları için sınır değerler SO_2 'de 250 mg/m^3 , Partikül (duman) 200 mg/m^3 olup, yönetmeliğe göre kış sezonu Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart aylarını kapsamaktadır. Kış sezonu itibarıyla SO_2 'de 1989-1990 sezonunda 308 mg/m^3 ile, 1990-1991'de 363 mg/m^3 , 1993-1994'de 251 mg/m^3 ile sınır değerlerin aşıldığı görülmüştür (12).

Konutlarda ısıtmanın tamamına yakın bir kısmı fosil yakıtların yanması sonucu ısının yanı sıra karbondioksit, ve sonra da yanmanın verimi, sıcaklığı ve türüne göre NO_x , CO, diğer gazlar, partiküller ve atıklar ortaya çıkmaktadır (14).

Konya'da hava kirliliğinin sebepleri üzerinde yapılan çalışmalarda, çoğunluğu konutların ısı izolasyonuna gereken önemi vermeyişi ile ısıtılması için kullanılan yakıtlardan ve sanayii tesislerin bacalarından çıkan zararlı gazlardan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır (15).

Yapılarda ısı kaybının önlenmesi için dış duvarların ve diğer yapı elemanlarının tasarımında malzemelerle birlikte ısı ve rutubet faktörleri beraber ele alınıp çözümlenmelidir (16). Ayrıca yapı elemanları tasarımında ısı yalıtımının yeri, özellikleri, yoğuşma sorunlarının olup olmadığı araştırılmalı ve TS. 825'e uygunluğu sağlıyorsa uygulamaya geçilmelidir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Konya ve çevresindeki yapılarda ısı yalıtımı uygulanmadan inşa edilmiş çok sayıda bina bulunmaktadır. Bu binalarda uygulanması hiçbir teknolojik zorluk arz etmeyen, herkesin kolaylıkla uygulayabileceği basit yalıtım uygulamaları ile ısınma için sarf edilen enerjinin yarısını geri kazanmak ve çevre kirliliğini azaltmak mümkün olacaktır.

Isı yalıtımı önlemleri ile çevre kirliliğini azaltmak için alınacak tedbirler ve öneriler şunlardır:

. Kaçak yapılaşma muhakkak önlenmelidir.

. Binasına ısı yalıtımı yaptırmak, penceresini çift cam veya ısı cama dönüştürmek isteyenlere krediler sağlanmalı ve gelişmiş ülkelerdeki ısı yalıtımı konusundaki teşvik uygulamalar takip edilmelidir.

. Belediyeler ısı yalıtımlı binalarda özel vergi indirimlerine gitmelidirler.

. Isı yalıtımı konusunda halkımız bilinçlendirilmeli, bu konuda üniversitelerde konunun önemi daha iyi vurgulanmalıdır.

.Yapım sırasında ısı yalıtımsız binalarda alınabilecek önlemler ve yapı tasarımcısı olan mimarların, uygulayıcı mühendislerin, yapı sahiplerinin ısı yalıtımı konusunda bilinçlenmelerini sağlayacak bilimsel toplantı, seminerler yapılmalıdır. Isı yalıtım malzemelerinin tanıtılacağı sergilerin çoğaltılması yoluyla halkın bilinçlendirilmesi konusuna yönelmek gerekmektedir.

. Isı yalıtımını sağlayan yapı malzeme bileşenlerinin maliyetini düşürecek önlemler alınmalı. Bu malzemeleri üreten fabrikalara devlet destek sağlamalıdır.

. Isı yalıtımı üreten firmaların malzeme üretiminde özellikle ülkemizin doğal hammaddelerini kullanma yönünde çaba sarf etmelidir.

. Planlama ve projelendirmede özellikle mimarlar cephede ısı köprüsü olacak taşıyıcı sistemlerden kaçınılmalı, gereksiz girinti ve çıkıntı yapılmamalıdır.

. Detay projelerinin çiziminde sadece ısı yalıtımını TS 825'e göre çözmek yeterli değildir. Isı yalıtım detayları ile birlikte yapı fiziği şartlarını, fiziksel, mekanik, kimyasal sorunları, genleşmeleri, buhar geçişlerini, yoğuşmayı, su, nem yalıtımlarını ve farklı malzemelerin birbirleri ile uyumunu dikkate almalıdırlar.

. Yapı tasarımında ısı enerjisi tasarrufu ve çevre sorunları çözülmüş olmalıdır. Doğal güneş enerjisinden maksimum düzeylerde yararlanılmalı, gereksiz pencere boşluklarından kaçınılmalı, yönlendirme, hakim rüzgar, dikkate alınmalı ve güneş kontrol sistemleri geliştirilmelidir.

. Baca, ısıtma ve su tesisatı gibi yapı elemanları bina dış kabuğundan geçirilmemelidir.

. Farklı düzlemlerdeki dış yüzey sayısını azaltarak konsollardan kaçınılmalı, fakat kat sayısı arttıkça taşıyıcı sistemi içe çekmek zorunluluğu da değerlendirilmelidir.

. Yapı dış yüzeyindeki boşluklar azaltılmalı, boşluğu kapatan saydam yapı bileşenlerinin ısı geçirim direnci yüksek özel camlarla kapatılmalı, büyüklüklerinin her yönde aynı tutulmasının sakıncaları düşünülerek planlama yapılmalıdır.

. Yapı taşıyıcı sisteminin dış etkilere karşı korunması için, yatay taşıyıcılar yalıtılmalı, düşey taşıyıcılar içeri çekilmeli, dışta kalması zorunlu olduğunda ise ısı etkilerinden korumayı sağlayacak hesaplamalara dayanan uygun malzemelerle üretilmiş kılıflarla kaplanmalı, özellikle yatay taşıyıcı elemanların dış duvar yüzeyinde yer alması halinde taşıyıcı elemanın olanaklar ölçüsünde en dar yüzeyinin dış yüze getirilmesine özen gösterilmelidir.

. Yapının mimari ve statik fonksiyonuna göre yapıyı meydana getiren elemanların ısı geçirgenlik dirençlerinin yeterli olabildiği ısı yalıtımının dizilişlerinin doğru olarak sıralanmasına dikkat edilmelidir.

. Teras çatılarda (sıcak çatılar) ise özellikle su ve ısı yalıtımları beraberce çözümlenmelidir. Isı genleşme katsayıları farklı malzemeler yan yana getirilmemeli, döşeme ile kaplama malzemelerinin farklı ısıl genleşmelere uğrayacağı düşüncesi ile derzli çözümlere gidilmelidir.

. Isı yalıtımı sağlayan yapı malzemeleri yapıda kesintisiz bir şekilde uygulanmalıdır.

. Konya’da hava kirliliğinin önlenmesi için doğal gaz kullanımına geçilmelidir.

. Sıva malzemelerinin ısı depolama kapasitesi fazla olanlar tercih edilmelidir. Bu tür malzemeler yapı iç konforunun sağlanmasında yardımcı olurlar. Isı depo etme yeteneği malzemenin ağırlığı ve özgül ısı ile doğru orantılıdır.

Yapıların kat sayısının artması, yüzeylerinin büyümesi, fazla sayıda yüzeyden oluşması, yüzeylerdeki boşlukların alan olarak büyümesi, yapı teknikleri açısından olduğu kadar ısı yalıtım sorunlarını da çoğaltarak daha duyarlı davranılmasını gerektirmektedir. Isı yalıtımının doğru ve istenilen ölçülerde gerçekleştirilmesi mimari yönden en uygun çözümlerdir.

Binalarda ısı kaybı ve kazançlarının azaltılması genel olarak mimari projeye ve projede kullanılan yapı elemanlarının fiziksel özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle mimari projenin hazırlanması sırasında mimarlar ısı kayıpları ve kazançlarını dikkate almalıdırlar. Yapı tasarımında TS 825 ısı yalıtım hesaplarına göre detaylar düşünülmelidirler. Günümüzde önce yapının projesi bitirilmekte, daha sonra ısı yalıtım detayları aranmaktadır. Halbuki tam tersi yapı tasarımı yapılırken eldeki mevcut ısı yalıtım malzemeleri ve detaylara göre proje geliştirilmelidir.

Sonuç olarak, mimar, kendisinin tasarladığı, çizdiği ve fenni mesuliyetini üzerine aldığı yapının ısı yalıtım projesinden yine kendi sorumlu olmalıdır. Bu bilinçle yapıda ısı yalıtımının bizzat uygulandığını yine kendi denetlemelidir. Belirli aralıklarla mimarların ve mühendislerin katıldığı ısı yalıtım seminerleri düzenlenmelidir. Mimarlar hiçbir zaman konunun dışında tutulmamalıdır. Mimarlar Odası ve Makina Mühendisleri Odaları Meslek İçi Bilgilendirme Seminerleri düzenleyerek ısı yalıtımı konusunun gündemde tutulması sağlanmalıdır. Bu konuda meslek odaları üniversitelerden bilim adamı talebinde bulunmalı ve ortak projeler geliştirmelidirler.

KAYNAKLAR

[1] N.Toydemir, E.Gürdal, L.Tanaçan, “Yapı Elemanı Tasarımında Malzeme” Literatür Yayınları, no.39, Birinci Baskı, İstanbul, 2000, s.394

[2] B.Köse, T. İnan, “Binalarda Isı İzolasyonu”, Yapı Malzeme, Şubat-Mart, 1997, s.107-108

- [3] M.K.Gel, "Isı Yalıtımı ve Gerekliliği" Ağustos, 1997, s.29.
- [4] E.Gürdal, "Isı İletkenlik Katsayısının Malzeme Özellikleri İle İlişkisi" Yapı, Sayı.80, İstanbul, 1988, s.44-46
- [5] M.Aygün, H.Kuş, "Binalarda Isı Yalıtımı Uygulamaları", Yapı, s.52-58
- [6] Ş.Dilmaç, "Binalarda Isı Yalıtımının Sağlanması İçin Gerekli Teknik Altyapı" Yapı Malz., Ocak, 1998, s.72-73
- [7] M.Eriç, "Yapı Fiziği ve Malzemesi" Literatür Yayınları, no.2, Birinci Baskı, Nisan, İstanbul, 1994, s.367
- [8] M.Karagüler, "Isıl İşlem Parametrelerinin Hafif Beton Özelliklerine Etkisi" İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enst.(Doktora Tezi-Yayınlanmamış), İstanbul,1988, s.163
- [9] "TS 825" Binalarda Isı Yalıtım Kuralları Türk Standardı, Resmi Gazete, Sayı.23725, Ankara, 1998.
- [10]K. Tülbentçi, "Yapılarda Isı Yalıtımının Önemsinmemesi" İnşaat-Malzeme, Sayı.12, Mayıs, 1998, s.40-45
- [11] H.Ürün, C.Kılıç, M.Küçükhemek, "Konya Kentsel Hava Kalitesi ve Hava Kirliliği Kontrolü" Kent Yönetimi İnsan ve Çevre Sorunları Sempozyumu'99, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Cilt.3, 17-19 Şubat, İstanbul, 1999, s.624-632
- [12] M.Bilgiç, "Konya İl Merkezinin Hava Kirliliği Raporu" Selçuk Üniversitesi ve Çevre, Konya, 1997, s.10
- [13] N.Koçu, "Yapılarda Isı Yalıtımının Enerji Tasarrufuna ve Hava Kirliliğine Etkisi" İpek Yolu, K.T.O. Yıl.13. Sayı.145, Mart, Konya. 2000, s.25-29
- [14] K.Tülbentçi, "Hava Kirliliği ve Çözümler", Dizayn Konstrüksiyon, Sayı.100, Yıl.9, Şubat, İstanbul, 1994, s.81-85.
- [15] K.Çınar, N.Koçu, "Konya Kentsel Hava Kalitesi ve Hava Kirliliği Kontrolü" Kent Yönetimi İnsan ve Çevre Sorunları Sempozyumu'99, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Cilt.3, 17-19 Şubat, İstanbul, 1999, s.545-552
- [16] E.Gürdal, "Dış Duvarların Tasarımında Isı ve Rutubet Faktörlerinin Etkisi" Yapı, Sayı.79, İstanbul, 1986, s.32-35