

ISI YALITIMI

Doğadaki tüm olaylar enerjinin niteliğinin azalacağı yönde gelişmektedir. Masaya bırakılan bir fincan kahvenin zamanla soğuması ya da soğuk bir meşrubatın zamanla ısınması buna bir örnektir. Termodinamiğin 2. Yasası olarak bilinen bu olgu; 1850'li yıllarda William Rankin, Rudolf Clausius ve Lord Kelvin tarafından yapılan araştırmalar ile ortaya konulmuştur.

İnsanların konforlu bir yaşam sürebilmeleri; 20-22°C sıcaklık ve yüzde 50 bağıl nem değerine sahip olan ortamlarda mümkün olabilir. Kış aylarında dış ortam sıcaklıkları 20°C'nin oldukça altında seyrederek. Yaz aylarında ise hava sıcaklıkları 20°C'nin oldukça üstündedir. Isı bir enerji türüdür ve Termodinamiğin 2. Yasası gereği ısı; yüksek sıcaklıklı ortamdaki düşük sıcaklıklı ortama transfer olur. Bu nedenle yapılarda; kışın enerji kayıpları, yazın ise istenmeyen enerji kazançları meydana gelir. Bina içerisinde istenen konfor ortamının sağlanabilmesi için kış mevsiminde kaybolan ısının bir ısıtma sistemiyle karşılanması ve yaz aylarında kazanılan ısının bir soğutma sistemiyle iç ortamdaki atılması gerekir. Gerek ısıtma gerek soğutma işlemleri için enerji harcanır. Bir yapıda ısı kazanç ve kayıplarının sınırlandırılması; ısıtma ve soğutma amaçlı olarak tüketilmesi gereken enerji miktarının azaltılması anlamına gelir. Isıtma ve soğutma prosesleri; çoğunlukla sıcak veya soğuk akışkanların ilgili tesisatlar aracılığıyla taşınmasını gerektirir. Termodinamiğin 2. Yasası gereği sıcak olan akışkandan ortama doğru veya ortamdaki soğuk akışkana doğru enerjinin niteliğini azaltan bir ısı transferi meydana gelmesi kaçınılmazdır. Isıtma ve soğutma sistemlerinin istenen performansla işletilebilmeleri için; bu kayıp ve kazançların miktarı göz önüne alınarak, akışkanın olması gerekenden daha sıcak veya soğuk olarak kullanılması gerekir. Bu durum ilave bir enerji tüketimine neden olur.

Yapılarda ve tesisatlarda ısı kayıp ve kazançlarının sınırlandırılması için yapılan işleme "**ısı yalıtımı**" denir. Teknik olarak, ısı yalıtımı, farklı sıcaklıktaki iki ortam arasında ısı geçişini azaltmak için uygulanır.

Isı yalıtımı yaparak binanın ömrünü uzatmak, kullanıcıya sağlıklı, konforlu mekanlar sunabilmek ve bina kullanım aşamasında yakıt ve soğutma giderlerinde büyük kazanım sağlamak mümkündür. Binaların ısıtılması amacıyla büyük oranda fosil yakıtlar kullanılır. Fosil yakıtların yakılması sonucu yanma ürünü olarak açığa çıkan gazlar, hava kirliliğine ve küresel ısınmaya neden olur. Isı yalıtımı uygulamaları ile konfor koşullarının oluşturulmasında kullanılan enerji miktarının azalması, küresel ısınma ve hava kirliliğinin artmasını önler. Yapılarda kurallara uygun şekilde gerçekleştirilen ısı yalıtımının bireyler ve ülkeler açısından pek çok yararı vardır. Bunların en önemlisi ısı yalıtımının enerji tasarrufuna olan katkısıdır.

1 Isı Yalıtımı Enerji Tüketimini Azaltır

İnsanoğlu doğal koşullarda yaşamını sürdürebilecek kürk vb. bir donanıma sahip olmadığından, tarih boyunca kendisi için uygun koşullara sahip doğal sığınaklarda veya kendi yarattığı yapay ortamlarda barınmak zorunda kalmıştır. Bu küçük ortamlarda enerji harcarak kendisi için gerekli olan iklim koşullarını yaratarak en zorlu iklim koşullarında dahi türünün yok olmasını önlemiştir.

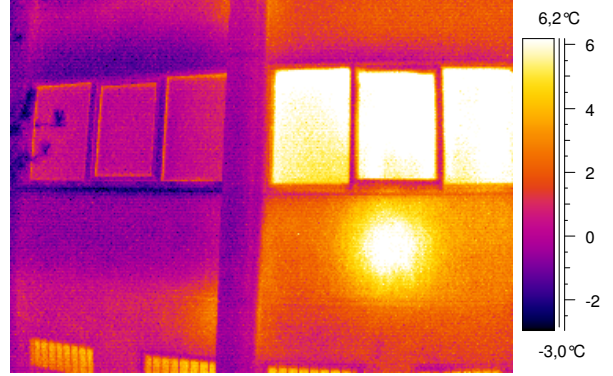
Başlangıçta duvarları çok kalın olan mağaralara sığınarak dış iklim koşullarından korunuluyordu. Yakılan küçük bir ateş insanlar için gerekli olan sıcaklık koşullarının oluşmasına yetiyordu. Mağaralar terk edilerek zamanla; su kaynaklarına yakın bölgelerde yerleşik hayat düzenine geçildi. Bu dönemde inşa edilen yapılarda günümüzdeki örneklerine göre daha kalın olan duvarlar kullanılıyordu. Nüfusun yoğunlaşmasıyla bina sayısı artarak, şehirleşme yolunda ilk adımlar atıldı. Bir süre sonra su kaynaklarına olan yakınlık bir sosyal statü göstergesi haline

ISI YALITIMI

geldi. Su kaynaklarından uzaklaştıkça konutların değeri düşüyordu ve merkezi bölgelerde daha zengin olan kimseler ikamet ediyordu.

Tarih boyunca meydana gelen depremler, arsaların ekonomik bir değer haline gelmesi ve malzeme teknolojisindeki gelişmelerle, inşaat işlerinde hafif ve ince yapı elemanları tercih edilmeye başlandı. Kalın duvarlar, ticari değere sahip yapılarda kullanma alanını azaltıyor ve ilk yatırım maliyetini artırıyor. Depremlerde meydana gelen sismik titreşimler neticesinde oluşan moment etkisiyle hantal yapılar yıkılıyordu.

Yapı elemanlarının incelenmesi neticesinde sağlanması gereken konfor koşulları için daha fazla enerjinin tüketilmesine ihtiyaç duyuldu. Birinci ve İkinci Dünya savaşları ve ardından 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizi nedeniyle enerjinin önemi giderek arttı. Enerji verimliliği ve enerji tasarrufu ile ilgili bilimsel çalışmalara önem verildi. Arsa maliyetleri ve kullanım alanları göz önüne alındığında yaşadığımız ekonomik koşullar yapı elemanları için; hem mümkün olduğu kadar az yer kaplayan, hem de ısı kayıp ve kazançlarının az olduğu tasarımları zorunlu kılmaktadır. Yapı elemanlarının kalınlığını fazla artırmadan, binalarda ısıtma amaçlı enerji tüketiminin azaltılmasının hedeflendiği o dönemlerde ısı yalıtım malzemeleri bu ihtiyaca cevap veren bir çözüm olarak geliştirildi. Yeni ısı yalıtım malzemeleri; hem hafif olmaları hem de ısı geçişine karşı gösterdikleri yüksek direnç nedeniyle günümüz yapılarının vazgeçilmez bir parçası haline geldi.



Dört mevsimi yaşayan ülkemizde, ısıtmanın yanı sıra soğutma ihtiyacı da gün geçtikçe artıyor. Konutlarda; kaybedilen veya kazanılan enerjinin büyüklüğü, ısıtma veya soğutma amacı ile tüketilen enerji miktarını belirlediğinden, enerji tasarrufu sağlamak için yaşadığımız alanın ısı kaybı/kazancını azaltmak gerekir. Yapı bileşenleri üzerinden geçen ısı enerji miktarını sınırlandırmak; bina kabuğunda ısı yalıtımı yapılması, yalıtımlı doğrama ve camların kullanımı ile mümkündür.

İnsanların yaşam kalitesinden ve konforundan ödün vermeden, enerji tasarrufu sağlamak için alınabilecek üç önlem vardır. Bunlar, yüksek verimli cihazların kullanılması, otomasyon sistemleri ve ısı yalıtımıdır. Bu üç önlem arasında ilk sırayı ise ısı yalıtımı alır. Etkin bir ısı yalıtımının yapılmadığı binalarda, enerji tüketimi çok fazladır. Hesaplamalar, etkin bir ısı yalıtımı ile yapılarda ortalama yüzde 50 enerji tasarruf edilebileceğini ortaya koyuyor. Enerjinin verimli kullanılmaması, çevre kirliliğine neden olurken doğal yaşamı da olumsuz etkiliyor.

2 Isı Yalıtımı Çevrenin Korunmasına Katkı Sağlar

Rusya'nın Çernobil bölgesindeki nükleer santralde ortaya çıkan bir arıza, nükleer enerjinin insanlar ve çevre için nasıl bir tehdit oluşturduğunu apaçık gösterdi. 1988 yılındaki olayda, nükleer santralden sızan radyasyon, çok sayıda insanın hemen, çok daha fazla sayıda insanın da ölümcül hastalığa yakalanarak bir süre sonra hayatını kaybetmesine yol açtı. Bölgenin ekolojik dengesi tamamen bozuldu, sağlıklı yaşam olanağı kalmadı. Çernobil'den sızıntı nedeniyle yayılan radyasyon, yalnızca santrali çevreleyen bölgeyi etkilemekle sınırlı kalmayarak hava akımlarıyla Avrupa'nın yakın ülkelerini ve Türkiye'yi de etkisi altına aldı. Bugün, özellikle Karadeniz bölgesinde, kanser vakalarında büyük bir artış gözleniyor. Bilim adamları, kanser vakalarındaki artışın nedeni olarak, Çernobil'deki kazayı işaret ediyor.

ISI YALITIMI

İnsan ve çevre için tehdit oluşturan ne yazık ki sadece nükleer enerji değil. Dünyanın enerji ihtiyacının yüzde 60'ından fazlasının elde edildiği fosil yakıtlar, belki de nükleer enerjiden çok daha büyük bir tehlikeye davetiye çıkarıyor; küresel ısınma...

Enerji ihtiyaçlarının artması ve verimli enerji kullanılmaması sonucunda; hava kirliliği artıyor. Hava kirliliğindeki bu artış kendisini küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle gösteriyor. Küresel ısınma tehdidi ve hava kirliliğini azaltmak; günümüzün en önemli konularının başında geliyor. Küresel ısınmanın, Çernobil'deki gibi trajik sonuçlarının henüz görünmüyor oluşu, çevreciler ve bilim adamlarının sürekli uyarılarına karşın, kamuoyunda beklenen tepkinin ortaya çıkmasını engelliyor. Kış mevsiminde ısı kayıplarının, yaz mevsiminde ise ısı kazançlarının azaltılması ile elde edilecek yakıt tasarrufu, beraberinde atmosfere atılan sera gazlarında da bir düşüş sağlayacaktır. Kömür, petrol gibi yakıtlar bir yandan gözle görülür biçimde hava kirliliğine yol açarken, diğer yandan küresel ısınmaya ve buna bağlı olarak iklim değişikliklerine yol açıyor. Fosil yakıtlar yandığında, renksiz ve yanmayan bir gaz olan karbondioksit açığa çıkar. Genellikle atmosferin alt tabakası troposferde bulunan karbondioksitin ekolojik denge açısından önemi büyüktür. Enerji tüketimindeki artış sonucu, atmosferdeki karbondioksit miktarı yıldan yıla artar. Bunun sonucunda, güneş ışınlarının yeryüzüne gidişi ve yansıma ile dönmesi sırasında, çok fazla miktarda enerji soğurulur ve atmosferin sıcaklığı giderek yükselir. Küresel ısınma, sera gazları olarak adlandırılan gazların etkisiyle atmosfer sıcaklığındaki bu yükselmenin bir sonucudur.

Hava kirliliğinin ve küresel ısınmanın trajik sonuçlarını yakınımda hissetmiyor olabiliriz. Ancak, uzmanların uyarılarının dikkate alınması ve bu konuda harekete geçilmesi gerekir. Bu noktada yapılması gerekenlerin başında, yine yalıtım önlemleri gelir.

Enerjinin etkin kullanımını sağlayacak ısı yalıtımı önlemleri, fosil yakıt tüketimini azaltarak, küresel ısınmaya yol açan sera gazı emisyonlarının azalmasında önemli bir rol oynayacaktır. Yanı sıra ısı yalıtımı, yaz aylarında soğutma için kullanılan ve ozon tabakasına zarar veren soğutucu gazlara duyulan ihtiyacı da azaltacaktır. Azalan enerji gereksinimi; elektrik ihtiyacını, dolayısıyla elektrik üretimini ve üretimde kullanılan fosil yakıt miktarını; böylelikle de gaz salınımını azaltmış olacaktır.

3 Isı Yalıtımı Isıl Konfor Sağlar

Kapalı ortamlardaki ısı koşulları, o ortamda yaşayan insanların konforunu ve sağlığını doğrudan ilgilendirir. İnsanların çalışma verimlerini büyük ölçüde buldukları ortamın sıcaklığı belirler. Çalışma ortamının ısı koşulları, insanların bedensel ve zihinsel üretim hızını doğrudan etkiler. Çok soğuk ya da çok sıcak ortamların çalışma verimini düşürdüğü belirlenmiştir. Yine çok soğuk ortamların yol açtığı sağlık sorunları da iş gücü kaybına ve buna bağlı sağlık harcamalarına neden olur. Ortam sıcaklığının iş yerlerinde iş kazalarına yol açtığı da belirlenmiştir.

Bunları engellemek için yapılarda ısı konforu sağlamak gerekir. Isıl konforu sağlamak için ortam sıcaklığı ile duvar iç yüzey sıcaklığı arasındaki sıcaklık farkı düşürülmelidir. Bu fark ne kadar yüksek olursa konfor da o kadar düşük olacaktır. Konforlu bir mekân için bu farkın en fazla 3°C olması gerekir. İç yüzey sıcaklıklarının düşük olması durumunda, ısının ortam içinde soğuk yüzeylere doğru hareketi, istenmeyen hava akımları oluşturur. Bu hava akımları da konforu azaltarak hastalıklara neden olur (Tablo 1).

ISI YALITIMI

t_i-t_{iy}	Konfor Durumu
2	Çok konforlu
3	Konforlu
4	Az konforlu
6	Konforsuz
8,5	Soğuk
>8,5	Çok soğuk

Tablo 1: İç Ortam ile İç Yüzey Sıcaklıkları Arasındaki Sıcaklık Farklarının Konfora Etkisi

İç yüzey sıcaklıkları ile ortam sıcaklıkları arasındaki farkı azaltmak için ısı yalıtımı gerekir. Isı yalıtımı ile mekânın her noktasında homojen bir sıcaklık sağlanır ve hava akımları engellenir. Bu da hem konforlu hem de sağlıklı bir ortam sağlar.

İç ortamda üretilen su buharı, yapılara zarar veren bir potansiyele sahiptir. Su buharı; basınç farkı nedeniyle ısı akımı ile aynı yönde hareket ederek yapı elemanının gözeneklerinden geçer ve dış ortama ulaşmaya çalışır. Su buharının yapı elemanı içerisindeki bu geçişi sırasında,, doyma veya daha düşük sıcaklıkta bir yüzeyle temas etmesi durumunda buharın bir kısmı yoğunlaşarak su haline geçer. Yapı elemanları içerisinde birikerek yapıya ve konforumuza zarar verir. Yoğuşma iç yüzeyde veya yapı elemanları içine meydana gelebilir. Bu nedenle, yapı elemanları tasarlanırken mutlaka yoğuşma kontrolü yapılmalıdır.

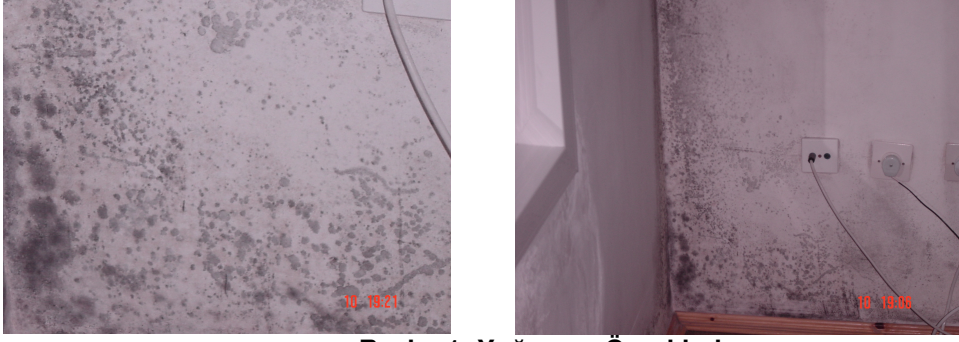
Bina kabuğu tasarımında; bağıl nem değerinin, kısa süreler için bile 0,8'den yüksek olması durumunda iç yüzeylerde küf oluşumu riski vardır. Yüzeyde meydana gelen yoğuşma, neme karşı hassas olan korunmamış yapı malzemelerinde hasarlar oluşmasına neden olabilir. Yüzeydeki nem miktarının fazla olması; telafisi olmayan, fiziksel değişikliklere (dökülme, kabarma vb.), kimyasal reaksiyonlara (paslanma vb.) ve biyolojik gelişmelere (ahşabın çürümesi vb.) neden olarak konforumuzu bozar. Yapı elemanlarının ara yüzeylerinde meydana gelen yoğuşma, yapımızın yük taşıyıcı kısımlarında bulunan demirlerin paslanmasına neden olduğu için, yapı ömrünü tehdit eden unsurlardan biridir.

Yoğuşma riskinin azaltılması veya ortadan kaldırılması için; yapı bileşenlerinin içinden birim zamanda geçen su buharı miktarı sınırlandırılmalı ya da yapı bileşeninin tüm kesitindeki sıcaklık dağılımı doyma sıcaklığının üstünde olmalıdır.

Yoğuşmanın hiç olmaması için, yapı bileşeni içindeki tüm sıcaklıkların, su buharının doyma sıcaklığından daha yüksek olması gerekir. Bu da yapı bileşeninin dış iklim koşullarından korunmasıyla, yani dış cephe ısı yalıtım sistemleri ile sağlanır. Böylece yapı bileşenlerinin, ısı yalıtımının sıcak tarafında kalmaları sağlanır ve yoğuşma sıcaklığının üstünde tutulur. Dolayısı ile yoğuşmanın zararlı etkilerinden korunulur (Resim 1).

Yoğuşmanın zararlı etkilerinden korunmak için yapılabilecek uygulamalardan biri de içten ısı yalıtımı uygulamalarıdır. Bu uygulamalarda, yapı bileşeninin içerisinden geçen su buharının azaltılması için buhar difüzyon katsayıları, yüksek buhar dengeleyicileri kullanılabilir. İçten ısı yalıtımı uygulamaları ile iç yüzeyin sıcaklığı su buharının doyma sıcaklığının üzerinde tutularak küf, mantar, vb. oluşumu engellenir. Ayrıca yapı bileşeni içerisinden geçen su buharı miktarı sınırlandırılarak meydana gelebilecek yoğuşma miktarının yapı malzemelerine zarar vermesi önlenir.

ISI YALITIMI



Resim 1: Yoğuşma Örnekleri

4 Isı Yalıtımı Sağlıklı Yaşam Sunar

Isı yalıtımsız mekânlarda, oluşan nemin hastalıklarla ilişkisi bilinmektedir. Nemli ortamlar, mikroorganizmaların üremesi için uygun koşulları yaratır. Bu da ortamdaki havanın solunum yolları için zararlı hale gelmesine yol açar. Nemli ortamlar ve bu ortamlardaki küf oluşumu, özellikle küçük çocukların astım hastalığına yakalanma riskini büyük ölçüde artırır. Standartlara uygun olarak yapılmış ısı yalıtımı, tüm bu sorunların oluşmasını önler.

Araştırmalar, hava kirliliğinin yoğun yaşandığı bölgelerde göğüs hastalıklarına sahip kişi sayısında belirgin oranda artış yaşandığını gösteriyor. Hava kirliliği nedeniyle nefes darlığı, astım, bronşit, üst solunum yolu enfeksiyonları ve zatürree gibi göğüs hastalıklarına yakalanma oranı doğrudan artmaktadır. Hava kirliliğinin sağlık açısından en önemli etkisi ise, uzun dönemde görülüyor. Uzmanlar, akciğer kanserinin hazırlayıcı etkenleri arasında ilk sırayı hava kirliliğine veriyor. Ayrıca, hava kirliliğinin kalp ve damar hastalıkları, mide ve bağırsak rahatsızlıklarına yol açtığı, böbrek ve beyni olumsuz etkilediği de uzmanlar tarafından sıkça vurgulanıyor.

Bunun dışında hava kirliliği insanların psikolojik olarak olumsuz etkilenmesine de yol açıyor. Hava kirliliğinin iç sıkıntısı olarak kendini gösteren etkilerinin yanı sıra diğer psikolojik rahatsızlıkları tetiklediği de biliniyor. Isı yalıtımı uygulamaları ile ısıtma ve soğutma amaçlı kullanılan enerji miktarı daha az olacağından, hava kirliliği de azalacaktır.

5 Isı Yalıtımı İlk Yatırım ve İşletme Maliyetlerini Azaltır

Yukarıda ele aldığımız doğrudan yararlarının dışında ısı yalıtımının, dolaylı birçok faydası vardır. Isı yalıtımı yapılan yeni binalarda ısınma için daha az enerji gerekeceğinden, kazan büyüklüğü, radyatör sayısı ve kalorifer tesisatının diğer ekipmanları daha az kullanılır. Radyatör sayısının ve dilimlerinin azalması, odaların kullanım alanını da artıracaktır. Isı yalıtımının yaygınlaşması bu alanda yatırımları artıracak ve bu da işsizliği azaltıcı bir gelişme olacaktır. Aynı zamanda tesisatlarda yapılan ısı yalıtımı, tesisatları korozyondan koruyarak ömrünü uzatacaktır.

5.1 Yalıtımlı ve yalıtımsız bir binanın mukayesesi

İstanbul'da inşa edilecek olan bir binanın yalıtılması ile işletme ve ilk yatırım maliyetlerinden elde edilebilecek parasal tasarrufu, bir örnekle anlatmak mümkün. Hesaplamalarda; taban alanı 200 m² olan (her katında 90 m²'lik ikişer daireye sahip) 4 katlı bir apartman örnek alındı. Söz konusu binada; 264,4 m²'si betonarme kolon ve kiriş, 297,4 m²'si tuğla dolgu duvar olmak

ISI YALITIMI

üzere, toplam 561,8 m² dış duvar alanı mevcut. Kat yüksekliği 2,7 m olan binada, 86,2 m² camlama bulunuyor.

Yalıtımsız durum (mevcut durum):

Yalıtımsız durumda binada herhangi bir ısı yalıtım malzemesi kullanılmamıştır. Dış duvarlar 19 cm tuğla üzerinde 2 cm iç ve dış sıvaya sahiptir. Tavan ve tabanda da ısı yalıtımı bulunmuyor.

Yalıtımlı durum (TS 825'e uygun):

Yalıtımlı durumda ise binanın tavan, taban ve dış duvarlarında; TS 825 "Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları" ve "Isı Yalıtım Yönetmeliği"ne uygun olacak şekilde ısı yalıtım malzemelerinin kullanıldığı varsayılmıştır. Tavanda 12 cm, tabanda 4 cm ve duvarlarda dıştan 4 cm ısı yalıtım malzemesi kullanılmıştır.

Böylece binanın yalıtımsız ve yalıtımlı durumları arasında doğalgaz tasarrufu ve yalıtım maliyeti açısından bir karşılaştırma yapmak mümkün olmaktadır. Karşılaştırmada pencerelerin etkisi ele alınmamıştır. Her iki durumda da binanın pencerelerinin 12mm boşluklu yalıtım camı ünitesi ve plastik doğramalı olduğu kabul edilmiştir. TS 825'e göre binada uygulanacak yalıtım kalınlığı belirlenmiş ve yapı elemanlarının detayları oluşturulmuştur. Binanın ısıtma yükü ise TS 2164'e göre hesaplanmıştır.

5.2 Sonuçlar

Örnek binaya yapılan ısı yalıtımı uygulamasıyla; sağlıklı ve konforlu yaşam koşullarının oluşturulması için gerekli yıllık ısıtma ihtiyacında yaklaşık yüzde 60'lık azalma hesaplanmıştır.

Yalıtımsız binanın toplam ısı kaybı 79 kW., buna karşılık yalıtımlı binada toplam ısı kaybı 32 kW olarak hesaplanmıştır. Yalıtım uygulamalarının toplam ısı kaybını azaltıcı etkisi; ekonomik olarak hem işletme, hem de ilk yatırım maliyetlerine tesir edecektir.

İlk yatırım maliyetleri açısından mukayese

Toplam ısı kaybının düşük olması; kazan kapasitesinin küçülmesini, radyatör miktarının azalmasını ve ısıtma tesisatında kullanılan boruların çaplarının küçülmesini sağlar. Bu durum ısıtma sistemi için gerekli olan ilk yatırım maliyetini düşürür.

Yalıtımsız binada toplam ısı kaybına bağlı olarak kullanılması gereken kazanın kapasitesi 82 kW iken, yalıtımlı binada 35 kW'lık bir kazan tüm ihtiyaçları karşılar. Kazanın maliyetini öncelikle kapasitesi belirler. Yalıtımsız binada tesis edilmesi gereken kazanın maliyeti 2.531 \$ iken TS 825'e uygun yalıtımlı binada kazan maliyeti 893 \$'dır. Bu çalışmada ele alınan binaya yalıtım uygulanması ile kazan maliyetinden edilen tasarruf 1.638 \$'dır.

Benzer şekilde; ısıtma yükünün yalıtım uygulaması ile azalması, ısı transfer yüzeyi sağlayan radyatörlerin de miktarını ve dolayısıyla maliyetlerini düşürür. Yalıtımsız binada kullanılması gereken radyatör maliyeti 1.250 \$ iken TS 825'e uygun yalıtımlı binada radyatör maliyeti 534 \$'dır. Yalıtım uygulanan binada, radyatör maliyetinden 716 \$ tasarruf edilmiştir.

Yalıtımlı ve yalıtımsız bina ilk yatırım yönüyle ele alındığında; yalıtımsız binada ısıtma sistemi için 3.781 \$ yatırım gerekirken, yalıtımlı binada sadece 1.427 \$'lık bir yatırım yeterlidir. Yalıtım uygulaması ile ısıtma sisteminin kurulmasında 2.354 \$ tasarruf elde edilir. Bu gider sadece bir defaya mahsustur.

ISI YALITIMI

İşletme Maliyetleri Açısından Mukayese

Toplam ısı kaybının düşük olmasının bir başka getirisi de ısıtma için gereken yakıt miktarının azalması ve işletme maliyetlerinin düşmesidir. Yalıtımsız binada, ısıtma periyodu boyunca yıllık 4.683 \$ değerinde 23.413,75 m³ doğalgaz yakılması gerekirken, yalıtımlı binada aynı zaman aralığında 2.000 \$ değerinde 9.993,67 m³ doğalgaz kullanılması yeterlidir. Dolayısıyla işletme maliyetleri ele alındığında; yalıtım uygulaması ile yıllık 2.683 \$ tasarruf yapılmaktadır.

Yalıtım uygulamasının belirli bir maliyetinin olması kaçınılmazdır. Bu binanın yalıtımı 11.980 \$ değerinde bir ilk yatırım maliyetine sahiptir. Fakat ısıtma sisteminin ilk yatırım maliyetinden 2.354 \$ tasarruf edilmesi ile yalıtım uygulamasının ilk yatırım maliyeti 9.626 \$ olarak düşünülebilir. Söz konusu bu yatırım maliyeti, işletme maliyetlerinden elde edilen tasarruf göz önüne alındığında (9.626 \$ / 2.683 \$) yalıtım uygulamasının, binanın 4. kullanım yılında kullanıcıya kâr ettiren bir yatırım olduğu ortaya çıkar.

Bu çalışmada binada yaz mevsiminde soğutma yapılmadığı göz önüne alınmıştır. Dolayısıyla, hem ısıtma hem de soğutma sistemlerinin ilk yatırım ve işletme maliyetlerinden önemli ölçüde tasarruf sağlayan yalıtım uygulamalarının, sadece ısıtmadaki etkisi ile yalıtım için yapılması gereken yatırımın 4 yılda kendini geri ödediği sonuç elde edilmiştir. Soğutma sistemine de sahip olan binalarda sistem kendini çok daha kısa sürede geri ödeyecektir.

Yalıtımsız binanın toplam ısı kaybı 79 kW, yalıtımlı binanın toplam ısı kaybı 32 kW olarak hesaplanmıştır. İlk yatırım ve işletme maliyetleri açısından iki yapı aşağıda karşılaştırılmıştır.

Kazan (Isıtma tertibatı) Maliyetleri

Yalıtımsız binadaki kazan maliyeti:	2.531 \$
Yalıtımlı binadaki kazan maliyeti:	893 \$
Kazan maliyetinden tasarruf:	1.638 \$

Radyatör Maliyetleri

Yalıtımsız binadaki radyatör maliyeti:	1.250 \$
Yalıtımlı binadaki radyatör maliyeti:	534 \$
Radyatör maliyetinden tasarruf:	716 \$

Toplam Isıtma sistemi maliyeti

Yalıtımsız binadaki sistem maliyeti:	3.781 \$
Yalıtımlı binadaki sistem maliyeti:	1.427 \$
Toplam sistem maliyetinden tasarruf:	2.354 \$

İşletme maliyetleri açısından mukayese

Gerekli olan yıllık yakıt miktarı ve maliyeti

Yalıtımsız binadaki yakıt maliyeti (23.413,75 m ³ doğalgaz);	4.683 \$
Yalıtımlı binadaki yakıt maliyeti (9.993,67 m ³ doğalgaz);	2.000 \$

İşletme maliyetinden tasarruf (13.420,08 m³ doğalgaz); 2.683 \$

ISI YALITIMI

Enflasyonun olmadığı ve yakıt fiyatının hiç artmadığı düşünülse dahi, geri ödeme süresi hesaplandığında 3-4 yıl sonucuna ulaşılır. Geri ödeme süresi; enflasyon oranının yüzde 5 olması durumunda; 2-3 yıl, yüzde 10 olması durumunda ise neredeyse 2 yıldır.

$$\frac{(\text{Yalıtım maliyeti} - \text{Isıtma sisteminden elde edilen tasarruf})}{\text{Isletme giderlerinde elde edilen tasarruf}} = \frac{11980 - 2354}{2683} = 3,5 \text{ yıl}$$

Hesaplama yapılan kabuller aşağıda listelenmiştir;

- 1 m³ doğalgaz fiyatı 0,2 \$ olarak alınmıştır.
- Isıtma sisteminin merkezi sistem olduğu ve günde 14 saat çalıştırıldığı varsayılmıştır.
- Dış sıcaklık hesap değeri İstanbul için TS 2164 standardına göre -3 °C'dir.

6 Isı Yalıtımı Nasıl Yapılır?

Isı yalıtımı binaların; çatılarına, dışa veya garaj, depo gibi kullanılmayan bölümlere bakan duvarlarına, toprak veya içerisinde yaşanmayan mahaller ile daireleri ayıran döşemelerine, tesisat boruları ile havalandırma kanallarına yapılır. Ayrıca özel kaplamalı yalıtım camı üniteleri ve yalıtımlı doğramalar kullanılarak kışın pencerelerden oluşan ısı kayıpları azaltılır, yazın binaya güneş ısı girişi sınırlanır. Böylece ısıtma ve soğutma için harcanan enerjiden tasarruf sağlanır.

Isı yalıtımının faydalarından tam anlamıyla yararlanmak için, evlerin kışın soğuk, yazın sıcak kısımlara bakan tüm duvar ve döşemeleri, çatıları mutlaka yalıtılmalı ve nitelikli pencere kullanılmalıdır. Isı yalıtımı, binanın temelinden çatısına kadar dışa veya kullanılmayan kısımlara bakan yüzeylerine, ısı geçişini azaltan özel yalıtım malzemelerinin uygulanması ile yapılır.

Çatıların yalıtımında çatıların şekline göre değişen yalıtım uygulamaları vardır. Çatılarda ısı yalıtımı, levha veya şilte biçiminde çeşitli yalıtım malzemeleriyle yapılır. Çatı örtüsü ile tavan döşemesi arasında kullanılmayan boşlukların olduğu binalarda, ısı yalıtımı tavan döşemesi üzerine serilerek uygulanır. Çatı arasının yaşam mekânı olarak kullanıldığı binalarda ısı yalıtımı çatı seviyesinde yapılır. Ahşap konstrüksiyon çatılarda ısı yalıtımı merteklerin arasına, altına veya üstüne yapılabilir. Betonarme kırma çatılarda ise genellikle beton yüzeyin üstüne yapılır. Teras çatılarda ısı yalıtımı, su yalıtım katmanının üstüne veya altına yapılabilir. Isı yalıtımı levhalarının su yalıtımının üzerinde yer aldığı detaya "ters teras çatı"; su yalıtımı katmanının ısı yalıtımı levhalarının üzerinde bulunduğu detaya ise "geleneksel teras çatı" denilmektedir. Ters teras çatı detaylarında su yalıtım örtüleri aynı zamanda buhar kesici vazifesi görmektedir. Çatılarda ısı, su, ses ve yangın yalıtımı detayları birlikte çözülmeli ve konforlu ortam elde etmek için malzemeler birbirleriyle uyumlu seçilerek mutlaka yoğuşma tahkiki yapılmalıdır (Resim 2).



Resim 2: Uygulama Örnekleri

ISI YALITIMI

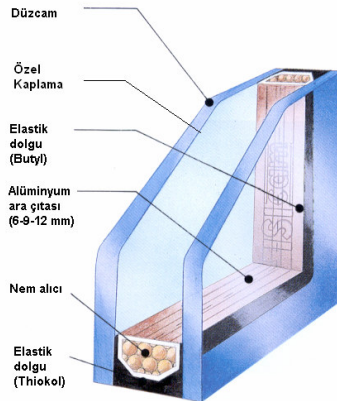
Duvarlarda yalıtım ise, çeşitli malzemelerin genellikle duvarlara monte edilmesiyle, binanın dışından, içinden veya iki duvar katmanının arasından yapılabilir. Dıştan yapılan uygulamalar ile cephenin tümüne ısı yalıtım malzemeleri sabitlenebildiğinden; ısı köprüleri oluşmaz. Aynı zamanda uygulama dış taraftan yapıldığı için duvarlar sıcak kalır ve yoğuşma meydana gelmez. Dış cephelerde kullanılacak olan ısı yalıtım levhaları bu uygulama için özel olarak üretilmiş olmalıdır.

İki duvar arası veya içten yapılan ısı yalıtım uygulamaları; kısa süreli kullanılan yazlıklar, dağ evleri gibi yapılarda tercih edilir. Genel olarak bu uygulamalarda ısı yalıtım levhaları duvarın iç yüzeyine uygulanır. Bu uygulamalarda ısı köprülerine karşı önlem alınmalı ve mutlaka yoğuşma tahkiki yapılmalıdır. Yoğuşma tahkiki neticesinde buhar kesici kullanımına ihtiyaç olup olmadığına karar verilmelidir (Resim 3).



Resim 3: Bina Yalıtımı Uygulama Örnekleri

Pencerelerde iyi bir ısı yalıtımı, kaliteli, sızdırmaz, doğru uygulanmış ve düşük ısı geçirgenlik değerlerine sahip doğramalar ve yalıtım camı üniteleri ile mümkündür. Binalardaki kapılar da enerji verimliliği göz önüne alınarak seçilmelidir (Resim 4).



Resim 4: Yalıtım Camı Ünitelerinin Kesitleri

Isı yalıtımının önemli bir unsuru da tesisatların ve ekipmanlarının (vana, armatür vb.) yalıtılmasıdır. Isıtma veya soğutma tesisatında yalıtım özellikle ısıtılmayan veya soğutulmayan hacimlerden geçen tesisat boru veya kanallarının yalıtım malzemeleriyle kaplanması ile yapılır. Soğutma ve ısıtma tesisatlarının ısı yalıtımı ile büyük enerji tasarrufu sağlanır, işletme maliyeti düşer. Buhar ve kaynar su tesisatlarında yüzey sıcaklığının yüksek olması nedeniyle insanların kazaya uğramasının önüne geçilmiş olur. Ayrıca kazan dairesinin aşırı ısınmasından dolayı diğer sistemlerin zarar görmesi ve ısı köprüleri önlenir (Resim 5).

ISI YALITIMI



Resim 5: Tesisat Yalıtımı Uygulama Örnekleri

Isı yalıtımı, yalnızca çeşitli yalıtım malzemeleriyle yapılan bir işlem olarak algılanmamalıdır. Isı yalıtımı daha tasarım aşamasında başlaması gereken bir süreçtir. Isı kaybını etkileyen en önemli unsurların başında, yapının içinde bulunduğu çevresel faktörler gelir ve tasarımcılar bu faktörleri dikkate almalıdır.

Isı yalıtımını etkileyen dış faktörler şunlardır:

- ❖ Coğrafi özellikler: Enlem-boylam, binanın bulunduğu bölgenin eğimli ya da düz, yeşil ya da kurak oluşu gibi
- ❖ İklim özellikleri
- ❖ Rakımı
- ❖ Arsanın özellikleri: Yön, komşu parsellerle beraber arsanın imar durumu özellikleri
- ❖ Mekânların bakacağı yönler: Yaşam mekânlarının kuzeye bakmaması ve oturma odasının güneşe, yatak odasının doğuya bakması gibi.

Etkin bir ısı yalıtımı için bu faktörlerin, tasarım açısından başlayarak dikkatle ele alınması ve binanın bu dış etkilere en fazla direnç gösterecek şekilde tasarlanması gerekir.

7 Isı Yalıtımı Malzemeleri

Isı yalıtım malzemeleri; ısı kayıp ve kazançlarının azaltılmasında kullanılan yüksek ısı dirence sahip özel malzemelerdir. Avrupa standartlarında ısı iletkenlik katsayıları 0,06-0,10 W/m.K'nin altında olan malzemeler, ısı yalıtım malzemeleri olarak tanımlanır.

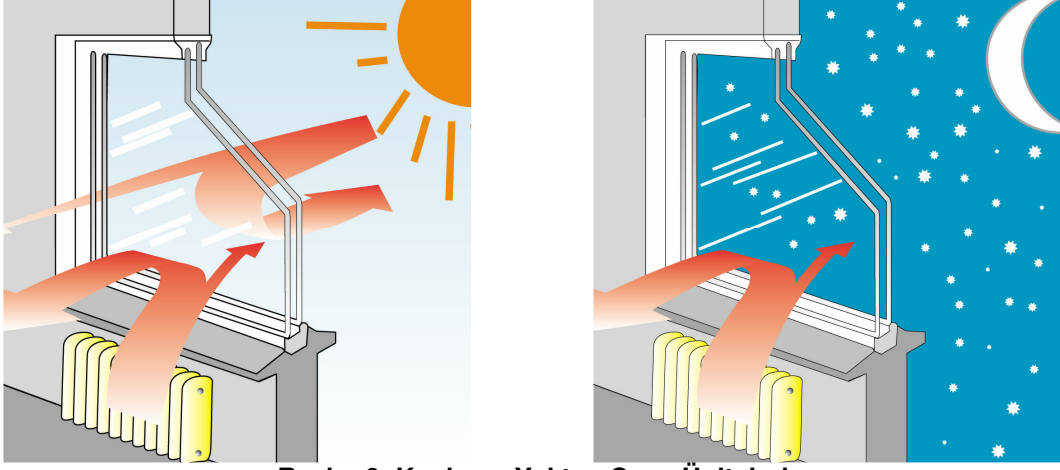
Isı yalıtımı amacı ile kullanılan ürünler açık gözenekli ve kapalı gözenekli olarak sınıflandırılabilir. Açık gözenekli veya elyafli malzemelere; camyünü, taşyünü (mineral yünler), ahşap yünü, seramik yünü, cüruf yünü; kapalı gözenekli malzemelere ise EPS genişletilmiş polistiren, XPS ekstrüde polistiren, elastomerik kauçuk, polietilen köpüğü, cam köpüğü örnek verilebilir.

Bu malzemeler genellikle çatı, duvar, döşeme ve zemin gibi yapı elemanlarında ve tesisatlarda kullanılır. Bu malzemelerin yanı sıra pencereleri oluşturan kaliteli doğramalar ile yalıtım camı üniteleri de ısı yalıtımında büyük önem taşır (Resim 6).

Yalıtım camı üniteleri türlerine göre aşağıda gruplanmıştır:

ISI YALITIMI

- Standart yalıtım camı üniteleri
- Özel ısı kontrol kaplamalı yalıtım camı üniteleri
- Özel ısı ve güneş kontrol kaplamalı yalıtım camı üniteleri



Resim 6: Kaplama Yalıtım Camı Üniteleri

Isı yalıtım ürünlerinin temel amacı, yapı elemanlarının ısı iletim direncini artırmaktır. Bu nedenle bu ürünlerin yalıtım özelliğini ısı iletim katsayıları belirler. Isı iletim katsayısı ne kadar düşükse, o ürünün yalıtım özelliği artar. Bu nedenle, yalıtım ürünlerinin ısı iletim katsayısının düşük olması istenir. Yanı sıra uygulanacağı detaya göre yalıtım malzemelerinin; ses sönümlenme değerleri, yangın karşısındaki performansları, su emme değerleri, donma çözülme dayanımı, yük altındaki uygulamalar için basma dayanımları malzeme seçiminde önemli rol oynar. Kullanım kolaylığı ve ekonomik olması da ısı yalıtım ürünlerinde aranan diğer özelliklerdir. Uygulama alanlarına göre kullanılan ısı yalıtım malzemeleri, aşağıda standartları ile birlikte listelenmiştir:

I. Yapı Yalıtımı:

Duvar (dolgu duvar, kolon kiriş), döşeme, çatı uygulamaları:

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| ➤ Camyünü | [TS 901 / TS 901-1 EN 13162] |
| ➤ Taşyünü, | [TS 901/ TS 901-1 EN 13162] |
| ➤ Genleştirilmiş polistiren (EPS) | [TS 7316 EN 13163] |
| ➤ Ekstrüde polistiren (XPS) | [TS 11989 EN 13164] |
| ➤ Poliüretan (PUR) | [TS EN 13165] |
| ➤ Fenol köpüğü | [TS EN 13166] |
| ➤ Cam köpüğü | [TS EN 13167] |
| ➤ Ahşap yünü levhalar | [TS EN 13168] |
| ➤ Genleştirilmiş perlit (EPB) | [TS EN 13169] |
| ➤ Genleştirilmiş mantar(ICB) | [TS EN 13170] |
| ➤ Ahşap lifli levhalar | [TS EN 13171] |

II. Yalıtım Camı Üniteleri:

- Standart yalıtım camı üniteleri [TS 3539; EN 1279]
- Özel ısı kontrol kaplamalı yalıtım camı üniteleri [TS 3539; EN 1279; TS EN 1096]
- Özel ısı ve güneş kontrol kaplamalı yalıtım camı üniteleri [TS 3539; EN 1279; TS EN 1096]

ISI YALITIMI

III. Teknik (Endüstriyel) Yalıtım:

- Camyünü, [TS 7232, prEN 14303]
- Taşyünü, [TS 7232, prEN 14303]
- Elastomerik kauçuk (FEF) [prEN 14304]
- Cam köpüğü (CG) [prEN 14305]
- Kalsiyum silikat (CS) [prEN 14306]
- Ekstrüde polistiren (XPS) [prEN 14307]
- Poliüretan (PUR / PIR) [prEN 14308]
- Genleştirilmiş polistiren (EPS) [prEN 14309]
- Polietilen köpük (PEF) [prEN 14313]
- Fenolik köpük (PF) [prEN 14314]

8 Isı Yalıtımı İle İlgili Yürürlükteki Standart ve Mevzuatlar

Dünya üzerinde verimsiz enerji kullanımının büyük bir problem olması ve enerjiyi etkin kullanma yöntemleri geliştirme çabalarına paralel olarak, yalıtım sektörü içerisinde de ilk olarak ısı yalıtım malzemelerine ait Avrupa Standartları oluşturulmuştur. Ülkemizin yürütmekte olduğu AB teknik mevzuatına uyum çalışmaları kapsamında, ısı yalıtım malzemeleri ile ilgili oluşturulan bu Avrupa Standartlarının tamamı TSE tarafından birebir tercüme edilerek Türk Standardı olarak yayımlanmıştır. Bu ürün standartları; test, işaretleme ve etiketleme prosedürleri de dâhil olmak üzere ısı yalıtım malzemelerinin karakteristik bilgilerini tarif etmektedir. Ürün standartlarının yanı sıra tasarım aşamasında kullanılan hesaplama ve analiz prosedürlerine yönelik Türk Standartları da bulunmaktadır. Isı yalıtımı ile ilgili esasların verildiği 08 Mayıs 2000 tarihinde yayımlanan "Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği"; TS 825 standardının uygulaması ve yalıtım uygulama detaylarını içeren bir diğer mevzuattır. Isı yalıtımı ile ilgili standart ve mevzuatlar, aşağıda liste halinde verilmiştir;

- ❖ **TS 305 (03.02.1977):** Odun Talaşı Levhaları
- ❖ **TS 7232 (16.05. 1989):** Boru Biçiminde Lifli Yalıtım Malzemesi
- ❖ **TS 901 (01.11.1972):** Lifli Isı ve Ses Yalıtma Malzemesi
- ❖ **TS 901-1 EN 13162 (29.04.2005):** Isı Yalıtım Mamulleri – Binalar İçin – Fabrikasyon Olarak İmal Edilen Mineral Yün (MW) Mamuller – Özellikler – Direktif: 89/106/EEC
- ❖ **TS 7316 EN 13163 (17.04.2002):** Isı Yalıtım Mamulleri – Binalar İçin – Fabrikasyon Olarak İmal Edilen - Genleştirilmiş Polistiren Köpük (EPS) – Özellikler – Direktif: 89/106/EEC
- ❖ **TS 11989 EN 13164 (30.04.2003):** Isı Yalıtım Mamulleri – Binalar İçin – Fabrikasyon Olarak Ekstrüzyonla İmal Edilen Polistiren Köpük (XPS) – Özellikler – Direktif: 89/106/EEC
- ❖ **TS EN 13165 (02.03.2004):** Isı Yalıtım Mamulleri – Binalar İçin – Fabrikasyon Olarak İmal Edilen Sert Poliüretan Köpük (PUR) – Özellikler – Direktif: 89/106/EEC
- ❖ **TS EN 13166 (02.03.2004):** Isı Yalıtım Mamulleri – Binalar için – Fabrikasyon Olarak İmal Edilen Fenolik Köpük (PF) – Özellikler – Direktif: 89/106/EEC
- ❖ **TS EN 13167 (11.12.2002):** Isı Yalıtım Ürünleri – Binalarda Kullanılan – Fabrika Yapımı Cam köpüğü Ürünleri – Özellikler – Direktif: 89/106/EEC
- ❖ **TS EN 13168 (15.04.2003):** Isı Yalıtım Mamulleri-Binalarda Kullanılan-Fabrika Yapımı Rende Yongası (WW) Mamulleri-Özellikler– Direktif: 89/106/EEC
- ❖ **TS EN 13169 (28.01.2004):** Isı Yalıtım Malzemeleri – Binalar İçin – Genleştirilmiş perlitten Fabrikada İmâl Edilmiş Mamuller (EPB) – Özellikler – Direktif: 89/106/EEC
- ❖ **TS 304 EN 13170 (17.04.2003):** Isı Yalıtım Mamulleri-Binalar İçin-Fabrika Yapımı Genleştirilmiş Meşe Mantarı Levhaları (ICB)-Özellikler - Direktif: 89/106/EEC

ISI YALITIMI

- ❖ **TS EN 13171 (15.04.2003):** Isı Yalıtım Mamulleri-Binalarda Kullanılan-Fabrika Yapımı Odun Lifli (WF) Mamuller-Özellikler - Direktif: 89/106/EEC
- ❖ **TS EN 13494 (14.04.2004):** Binalarda Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri – Yapıştırıcı Ve Yalıtım Sivasının, Isı Yalıtım Malzemesine Yapışma Mukavemetinin Tayini
- ❖ **TS EN 13495 (14.04.2004):** Binalarda Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri – Dıştan Kompozit Isı Yalıtım Sistemlerinin (ETICS) Çekme – Kopma Mukavemetinin Tayini (Blok Köpük Testi)
- ❖ **TS EN 13496 (27.09.2005):** Binalarda Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri – Cam Elyafı Sıva Filesinin Mekanik Özelliklerinin Tayini
- ❖ **TS EN 13497 (27.09.2005):** Binalarda Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri – Dıştan Kompozit Isı Yalıtım Sistemlerinin (ETICS) Darbe Dayanımının Tayini
- ❖ **TS EN 13498 (27.09.2005):** Bina Uygulamalarında Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri – Dıştan Kompozit Isı Yalıtım Sistemlerinin (ETICS) Penetrasyon (Nüfuz Etme) Mukavemetinin Tayini
- ❖ **TS EN 13499 (28.01.2004):** Binalarda Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri – Genleştirilmiş Polistiren Köpük İle Yapılan Dıştan Kompozit Isı Yalıtım Sistemleri (ETICS) – Özellikler
- ❖ **TS EN 13500 (27.09.2005):** Binalarda Kullanılan Isı Yalıtım Malzemeleri – Mineral Yünler İle Yapılan Dıştan Kompozit Isı Yalıtım Sistemleri (ETICS) – Özellikler]
- ❖ **TS 5808 (29.04.1988):** Su Bazlı (Emülsiyon Esaslı) Yapı Son Kat Boyaları
- ❖ **TS 7847 (08.02.1990):** Hazır Sıva – Dış Cephe İçin, Sentetik Emülsiyon Esaslı
- ❖ **TS EN 1279-5 (27.12.2005):** Cam - Yapılarda kullanılan – Cam esaslı yalıtım birimleri - Bölüm 5: Uygunluk değerlendirmesi için
- ❖ **TS EN 1096-1,2,3:** Yapılarda Kullanılan Cam – Kaplamalı Cam

8.1 Isı yalıtımı ile ilgili yürürlükteki kurallar

- ❖ **TS 825(29.04.1998):** Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları Standardı
- ❖ **TS EN ISO 13788 (27.04.2004):** Bina Bileşenlerinin Ve Bina Elemanlarının Nemli Ortamda Isıl Performansı – Kritik Yüzey Nemini Ve Bina Bileşenlerinin İçindeki Yoğuşmayı Önlemek İçin İç Yüzey Sıcaklığı – Hesaplama Metotları
- ❖ **TS EN ISO 10211-1 (07.11.2000):** Bina İnşaatlarında Isıl Köprüler – Isı Akışları Ve Yüzey Sıcaklıkları – Bölüm 1: Genel Hesaplama Metotları
- ❖ **TS EN ISO 10211-2 (29.11.2001):** Bina Yapımında Isıl Köprüler – Isı Akışlarının ve Yüzey Sıcaklıklarının Hesaplanması – Bölüm 2: Doğrusal Isıl Köprüler
- ❖ **TS EN ISO 14683 (21.03.2000):** Bina İnşaatı – Isıl Köprüler – Lineer Isıl Geçirgenlik – Basitleştirilmiş Metot ve Hatasız Değerler
- ❖ **TS 8441 (14.04.1990):** Isı Yalıtımı Hesaplama Metotları – Düzlem Yapı Yüzeylerinde Dikdörtgen Kesitli Isı Köprüleri
- ❖ 08 Mayıs 2000 tarih ve 24043 sayılı resmi gazetede yayımlanan “**Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği**”

8.2 Çalışmaları devam eden mevzuat ve standartlar

- ❖ **tst EN 13172:** Isı Yalıtım Ürünleri – Uygunluk Değerlendirmesi - Direktif: 89/106/EEC
- ❖ **tst 825:** Binalarda Isı Yalıtım Kuralları
- ❖ 2002/91 EC sayılı “Binaların Enerji Performansına Dair Yönetmelik”

8.3 AB ile uyumluluk

TS 305, TS 901 ve TS 5808 standartları dışındaki tüm standartlar Avrupa Standartlarının Türkçe’ye tercüme edilmesi ile oluşturulmuştur. TS 901” Lifli Isı ve Ses Yalıtma Malzemesi” standardının, ısı yalıtımı bölümünün karşılığı olan EN 13162 standardı, Türk standardı olarak

ISI YALITIMI

yayımlanmıştır. Dolayısıyla ısı yalıtım malzemeleri ile ilgili ürün standartlarının tümü Avrupa Standartları ile uyumludur. Söz konusu standardın ses yalıtımı ile ilgili bölümünde yer alan bilgiler de TS 901-1 EN 13162 standardında yer almaktadır. Söz konusu standardın ses yalıtımı ile ilgili bölümüne yönelik ise yayımlanmış bir Avrupa standardı bulunmasa da Türk Standartları Enstitüsü tarafından çeşitli çalışmalar yürütülmektedir.

Isı yalıtım malzemelerine yönelik olarak yayımlanan Avrupa standartlarından bazıları için (XPS, Poliüretan, Fenolik Köpük, Cam Köpüğü, Ahşap Yongası, Genleştirilmiş Perlit ve Odun Lifi) 2005 ve 2006 yıllarında AB’nde yayımlanan değişiklik yönergelerinin (Amendments) uyumlaştırılması çalışmaları TSE tarafından sürdürülmektedir.

8.4 Standart eksikliği

Gelişmiş ülkelerde; standart ve yönetmelikler zamanla güncellenerek binalardan kaybedilen ısı enerji miktarının sınır değerleri aşağıya çekilmiştir. Türkiye’de 1981 yılındaki TS 825 standardı, enerji tasarrufu sağlamak amacıyla 1998 yılında yeniden düzenlenerek yürürlüğe girmiştir. TS 825 standardı ile önemli ölçüde iyileştirme yapılmış olsa da bu standart geliştirilmeli ve yeni sınır değerleri ile yürürlüğe girmelidir. Standardın 2006 içerisinde yayımlanacak son revizyonunda; hesaplama prosedürlerinde iyileştirme yapılmasına rağmen enerji limitlerinde kapsamlı bir iyileştirme hedeflenmemiştir.

Bununla birlikte TS 825, ısınma amaçlı kullanılan enerji tüketimini disiplin altına alsa da dört mevsimi yaşayan ülkemizde, soğutma ihtiyacı ve enerji tüketimi yönüyle çok önemli olan soğutma prosesini kapsamamaktadır. Dolayısıyla; yüksek miktarda enerji tüketimine neden olan soğutma işlemi ile ilgili standart ihtiyacı bulunmaktadır. AB’de de konu ile ilgili çalışmalar sürmektedir.

İnce sıvalı dış cephe ısı yalıtım sistemleri ile ilgili EN 13496, EN 13497, EN 13498, EN 13499 ve EN 13500 standartları, İngilizce metin olarak 2004 yılında TSE tarafından yayımlanmıştır. EN 13499 dışında tüm bu standartlar; İZODER’in raportörlüğünde Türkçe’ye tercüme edilerek 2005 yılında tekrar yayınlanmıştır. EN 13499 standardının Türkçe olarak yayımlanması 2006 yılının ilk yarısında gerçekleşecektir. Bu standartlar ile birlikte sistemin performansının belirlenmesine yönelik ETAG 004 yönergelerinin de Türk standardı olarak yayımlanması gerekebilir. Profiller ve (su basman profilleri, dilatasyon profilleri, köşe profilleri) su sızdırmazlık bantları gibi dış cephe ısı yalıtım sisteminin yardımcı bileşenlerine ait standartlar bulunmamaktadır. Bu ürünlere yönelik standart oluşturma çalışmaları ile ilgili herhangi bir bilgi yoktur.

Tesisat yalıtımında kullanılan ısı yalıtım ürünlerine ait standartlar henüz Avrupa’da da tamamlanmamıştır. Söz konusu standartların Avrupa’da yayımlanması ile birlikte, başta ülkemizde üretilen ürünler olmak üzere, tüm ısı yalıtım ürünlerinin standartları tercüme edilerek Türk Standardı olarak yayımlanacaktır. Bu amaçla; İZODER Tesisat Yalıtım Komisyonu tarafından; prEN 14303, prEN 14304, prEN 14313 standartlarının yenilenen her versiyonu takip ve tercüme ediliyor. Ülkemizde sadece prefabrik lifli ısı yalıtım malzemeleri ile ilgili olan TS 7232 standardı bulunuyor.

Ayrıca AB’de optimum yalıtım kalınlığı ile ilgili ortak bir hesaplama prosedürünün oluşturulması çalışmaları sürüyor.