

Celalittin KIRBAŞ

Abstract:

In this study, due to wrong assembly methods of pvc windows according to physics and engineering rules, energy side that is caused by openness, cleft, crack and permanent deformation due to thermal expansion around windows chop and filling materials. It is known that energy loss in building with important rate like %7-10 is occurred due to distortion of hygiene, health, environment, comfort conditions and some particles like water, air, dust, sand that have been leaked because of inner-outside pressure difference. According to calculation, there are 1.680.000 ton petroleum or approximately 11.000.000 barrel petroleum, 6-month petroleum for winter in country bulding stocks. It is drawn attention about energy loss. It is considered to inform common opion in order to discuss about installation engineering by highlighting energy loss that is not included in TS 2164 Central Heating Project Rules Standart. As solution suggestion, it is aimed at informing common opion about national economy and consumer rights by giving information about "window assembly method without screwing" which is absorbing material thermal dilation.

Key Words:

Window Energy Loss, Window Assembly Method, Window Dilatation Energy Loss, Assembly Of Window By Screwing, Energy Loss At Buildings, Window Dilatation Space

Binalarda Pencere-Duvar Arasındaki Derz/Montaj Boşluğundan Enerji Kaybı

ÖZET

Bu çalışmada, pvc pencerelerin fizik ve mühendislik kurallarına aykırı montaj usulleri nedeniyle, pencere doğraması ve derz çevresinde meydana gelen termal genişlemenin sebep olduğu "kalıcı deformasyonlar" ile "açıklıklar", "yarık" ve "çatlakların" yol açtığı enerji boyutu irdelenmektedir. Bina iç ve dış basınç farkında bu açıklıklardan su, hava, toz, toprak v.b çeşitli partikül ve arzu edilmeyen maddelerin sızdığı, hijyen, sağlık, çevre ve konfor koşullarının bozulduğu ve bina ısı kaybı içinde %7-10 gibi önemli oranda enerji kaybına sebep olduğu bilinmektedir. Yapılan hesaplamalar neticesinde; söz konusu bu enerji kaybının ülke konut stokunda 6 aylık kış mevsimindeki karşılığının ortalama 1 680 000 Ton veya yaklaşık 11 000 000 varil petrol olduğuna dikkat çekilerek, aslında önlenbilir olan söz konusu enerji kaybının vehameti ortaya konulmaktadır. TS 2164 Kalorifer Tesisatı Projelendirme Kuralları Standartı'na dahil edilmeyen bu enerji kaybının önemsenerek tesisat mühendisliği açısından tartışılması için kamuoyunun bilgisine sunulmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Çözüm önerisi için alternatif montaj metodu olarak "malzeme termal genişlemelerini kendi içerisinde absorbe etme özelliğine sahip" "vidasız pencere montaj metodu" hakkında bilgi verilerek, ulusal ekonomi ve tüketici hakları açısından kamuoyunun aydınlatılması amaçlanmaktadır.

Anahtar kelime: Pencere Enerji Kaybı, Pencere Montaj Usulü, Pencere Derz/Dilatasyon Enerji Hesabı, Vidalı Pencere Montajı, Vidasız Pencere Montajı, Binalarda Enerji Kaybı, Pencere Derz Boşluğu

1. GİRİŞ

Enerji tasarrufunun konusu, hergün defalarca açıp kapattığımız, önünde oturup çevreyi seyrettiğimiz "pencerelerin" çevresinden istenmeyen rahatsız edici hava üflemesinin sebep, sonuç ve çözüm önerileri olacaktır. Sorunun kaynağı olarak; uygulanan "yanlış montaj metodu" ile sebep olduğu "enerji kaybı sonuçları" irdeme konusunu teşkil etmektedir.

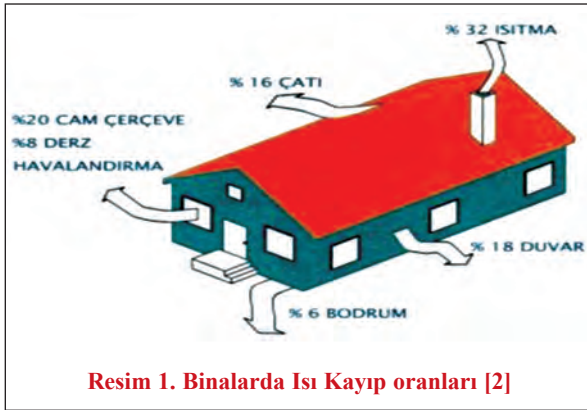
Yazı içinde geçen, "derz boşluğu / montaj boşluğu / dilatasyon boşluğu veya dilatasyon aralığı" tanımları, pencere ile duvar arasındaki

montaj bölümü için ilgili standart ve uygulamada aynı anlamda kullanılan eş anlamlı ifadeler olmaları nedeniyle yazı içinde de aynı şekilde kullanılmıştır.

Yapının önemli bir bileşeni olan pencereler; yapının dış ortamla ilişkisini sağlayan ve aynı zamanda iç hava kalitesi için doğal havalandırma ve aydınlatma fonksiyonu gören, yapı güvenliği dışında belki de farkında olmadığımız çok önemli bir yapı bileşenidir.

Pencerelerin sayılan yararlı işlevlerinin yanı sıra, yapının konfor, sağlık ve hijyen şartlarını sağlaması gibi zorunlu özellik ve görevleri de olduğunu bilmeliyiz.

Toplam enerjinin %40'ı gibi önemli oranı binalarda tüketilmektedir. Tüketilen bu enerjinin yüzde 40'ı dış duvar, yüzde 30'u pencere, yüzde 17'si dış kapılar ve hava değişimi, yüzde 7'si çatı ve yüzde 6'sı da döşeme kayıplarından kaynaklanır. [1]



Pencerelerden kaynaklanan ısı kaybının %7-10 gibi oranı da montaj bölümü/dilatasyon boşluğu [2] denilen derz aralığından kaynaklanmaktadır. Derz aralığından kaynaklanan bu enerji kaybı konuyla ilgili çeşitli yayınlarda görsel ve yazılı olarak verilmesine rağmen pratikte hesaplara dahil edilmemektedir.

Güncel yaşamda, özellikle kışın pencere-duvar arası derz/montaj çevresinden doğal üfleme hava akımı ile fark edilen, ama görmezden gelinen bu enerji kaybı mühendislik hesaplarında dikkate alınmamaktadır. Sebebi bilinmez ama belki de uygulanan yanlış

montaj usulünün alternatif çözümü bilinmediği için görmezden geldiğini söylemek yanlış sayılmaz.

Bu enerji kaybını diğer yapı elemanları ısı kaybıyla karşılaştırmak doğru değildir. Zira örneğin; bir duvar elemanının ısı kaybı; duvar, tasarım anındaki yapı bileşen özelliklerini koruduğu sürece aynı hesap yöntemiyle her zaman sabit kalacaktır. Oysaki derz aralığından ileri gelen bu kayıp yapının kullanım ömrü içerisinde meydana gelmekte ve zaman içerisinde yapının ilerleyen bölümlerinde izah edilen sebeplerden dolayı artma göstermektedir.

Bahsedilen bu ısı kaybının oluş ve artışına; malzemelerin sıcaklığa bağlı genleşme özelliklerini fiziksel deyimleriyle “malzeme ısıl genleşmesini” dikkate almadan uygulanan “yanlış pencere montaj metodunun” sebep olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Fizik kanunları gereği sıcaklığa maruz malzemeler, sıcaklığın derecesine göre uzar ve kısalırlar. Bizler bu fiziksel olayın oluşunu değil sonucunu fark ederiz. Termostat ve termometreler bu fizik kuralının yaşamı kolaylaştıran her gün kullandığımız

faydalı neticeleri olarak örneklenebilirler. Demek ki, ısıl genleşme kontrol edilirse faydalı... Kuralları dikkate alınmazsa akıbetin istenmeyen sonuçlara neden olabileceği ortaya çıkmaktadır. Peki başta enerji kaybı olmak üzere, olumsuz hijyen, sağlık ve çevre koşullarını doğuran bu olay pencerelerde nasıl gerçekleşir ve ne gibi sonuçlara yol açar? Sorusunu cevaplamak gerekirse... Rahatsız edici ve konfor bozucu zararları görülen pencere çevresinden üfleme halinde hissedilen bu hava akımının iki türlü kaynağı vardır:

- Pencere-duvar derz/montaj/dilatasyon aralığında sonradan oluşan açıklık ve çatlaklar ile,
- Pencere kanatlarının kapanma aralıklarından.

Montaj ve imalat hatalarını telafi edilebilir hesabıyla bir tarafa bırakırsak, söz konusu bu hava akımına sebep olan açıklık, çatlak ve boşlukların meydana gelişi nedeninin; pencere malzemesi ile duvarın ısıl genleşme hareketlerinin ortaya çıkarttığı “malzeme deformasyonu”dur. Sebep olan etkinin de, malzeme-

Makale

lerin ısı genleşme özelliklerini dikkate alınmadan yapılan montaj metodu olduğu, ama sonuçlarının doğal kabul edilerek görmezden gelindiğini bilmek gerekir.

Sayılan sebeplere etki eden ve irdelenme konusu parametreler pencere montaj sürecine göre sıralandığında:

- Pencerelerden istenilen yasal özellikler.
- Pencere montaj metodları.
- Kontrol edilemeyen termal genleşme hareketleri.
- Termal genleşme sonucunda meydana gelen ve sızdırma alanı özelliğindeki açıklık ve boşluklar.
- Bu açıklık ve boşlukların sebep olduğu başta enerji kaybı olmak üzere konfor bozulması ile arzu edilmeyen hijyen, sağlık ve çevre koşulları.

Hususlarının, meydana gelen enerji kaybının ülke genelinde vahamet derecesindeki boyutu dikkate alınarak ayrı ayrı değerlendirilmesi gerekecektir.

2. YASAL YÖNDEN PENCERELERDEN İSTENEN ÖZELLİKLER

Pencerelerin, insan fizyolojisi açısından, ortamın doğal aydınlatma ve havalandırma ihtiyacını karşılaması gibi faydalı ve zorunlu görevlerinin yanı sıra bu ortamların korunması ve sürekliliğini sağlaması ile yapı güvenliğine uyumlu olması gibi bir görevinin olduğu hatırlanmalıdır. Bahsedilen bu görevlerin belirlendiği yasal mevzuatlar:

AB uyum mevzuatı çerçevesinde: 89/106/EEC Direktif gereği “Yapı malzemeleri Yönetmeliği”nde bahsedilen “Temel Gereklere” olarak yapıda kullanılan malzemelerin taşıması gereken özellikler:

1. Mekanik dayanım ve stabilite,
2. Yangın durumunda emniyet,
3. Hijyen, sağlık ve çevre,
4. Kullanım emniyeti,
5. Gürültüye karşı koruma,
6. Enerjiden tasarruf ve ısı muhafazası.

İlgili mevzuatta yapıda kullanılan malzeme veya yapı bileşenlerinin bu hususlardan en az bir veya bir-

kaçını sağlaması olmazsa-olmaz koşul olarak sayılmıştır.

Yine aynı özelliklerin daha detaylandırıldığı, “ISO 3447-TS 8276 Binalarda Dış Duvar Dilatasyonları Genel Kontrol Kuralları Standardı”nda bahsedilen hususlara göre; pencere-duvar bağlantısının sızdırmaz olması ve ortam ısı konfor şartlarını bozmamasının yanı sıra hijyen, sağlık, çevre, emniyet, güvenlik gibi yaşam, mal ve can güvenliği ile ilgili görevlerini de yerine getirmesi istenmektedir. Ancak, gerek “Temel Gereklere”, gerekse “Standart” da sayılan şartlardan “mekanik tesisat uygulamasını” doğrudan ilgilendiren “Enerjiden tasarruf ve ısı muhafazası, Hijyen, sağlık ve çevre, gürültüye karşı koruma” hususlarının gündelik yaşamımızda pencerelerce tam olarak sağlandıklarını söylemek pek mümkün olmamaktadır. Zira, enerji kaybına sebep teşkil eden pencere çevresinden rahatsız edici hava ceyanı, gürültü, su sızıntısı gibi konfor bozucu etkilerin, her tarafı kapalı bir evin toz içinde kalmasının, küflenme, rutubet gibi hijyen ve sağlık şartlarını kötüleştiren, ilave onarım bakım masraflarına yol açan arzu edilmeyen durumlar oluşmasının sebeplerini izah etmek mümkün değildir?

3. PENCERE MONTAJ USULLERİ

Pencere üretimi TS EN 14351-1 Standardına göre yapılmaktadır. Ancak, standartta montaj usullerini düzenleyen detaylı bir mevzuat bulunmamaktadır.

Montajla ilgili olarak, yalnızca: “TS EN 14351-1/6.madde Taşıma, Montaj, Bakım ve Koruma” başlığında: “Mamulün montajından sorumlu imalatçı değilse, montajla ilgili gereklere ve montaj teknikleri (yerinde montaj için) hususlarında imalatçı bilgi vermelidir” hükmü bulunmaktadır.

Ülkemizde pencere montajı, yaygın ve kabul görmüş haliyle RAL (Alman Plastik Pencere Sistemleri Kalite Birliği) kaidelerine göre yapılmaktadır.

3.1. Vidalı / RAL Montaj Metodu

Ral kaidelerinin esas alındığı ve her yerde uygulaması kabul görmüş, Ülkemiz devlet şartnamelerinde de öngörülen pencere montaj usulüdür.

Resim 2 (a), (b)'de temsili olarak gösterildiği gibi; RAL kaidelerine göre pvc pencerelerin montajları; köşelerden 20 cm ve kenarlardan 70 cm'yi aşmamak üzere belli aralıklarla pvc profil üzerinden vidalanarak, aralarında "0" boşluk kalacak şekilde doğrama/kasa duvara tespit edilir.

Duvarda montaj, imalat veya ölçü hatalarının sebep olduğu boşluk kalması halinde, araya sıva, expande köpük, taş, tuğla parçaları, silikon veya benzeri dolgu malzemeleri konularak sızdırmazlık sağlanmaktadır.

3.1.1. Vidalı Montaj Metodunun Esası ve Sakıncaları

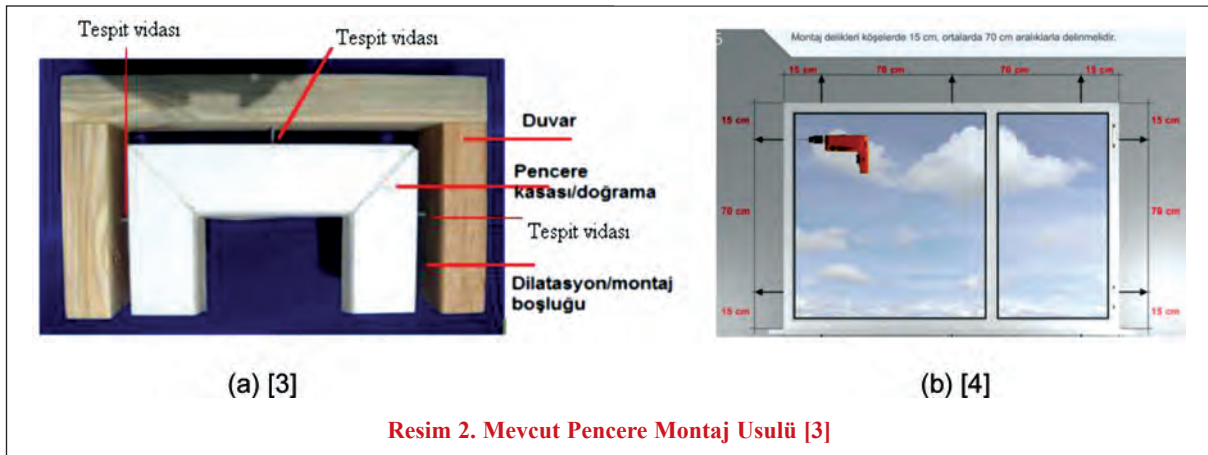
Temel fizik kuralına göre, termal genişleme özelliğindeki malzemelerin fizik ve mühendislik kurallarına aykırı biçimde aralarında uzama boşluğu bırakılmaksızın tespit edilmeleri demek; termal genişlemeyi fizik kurallarına aykırı biçimde engellemeye çalışmak demektir. Halbuki temel mühendislik anlayışına göre, ısıl uzamanın önlenemeyeceğinin kabul edilerek serbestçe kontrollü gerçekleşmesine izin verip, olumsuz sonuçlarının önüne geçmek mühendislik bilimin gereğidir. Tıpkı termostat ve termometrelerin aynı prensibe göre çalışıp, sonucundan faydalanmak gibi. Güncel örnek verilirse; tren raylarının montajında, ısıl uzama fizik kuralı gözetilerek, Resim 3'de örneği görülen istenmeyen sonuç meydana gelmesi için malzeme uzama miktarları hesap edilip iki uç arasında uzama boşluğu kalacak şekilde döşendiği bilinmektedir.

Bahsedilen bu fizik kuralı pencerelere uyarlandığında, pvc pencere doğramasının genişleme katsayısı, tuğlanın genişleme katsayısından ortalama 12-20 kat daha fazla büyüklüğe sahiptir. Yani aynı termik koşullarda tuğlanın 1 birim genişlemesine karşılık pvc malzeme 12 - 20 birim genişlemektedir. "0 boşluklu" bu montaj tekniğinde termal genişlemeler görmezden gelindiğinden, çevre ve iklim şartlarındaki sıcaklık değişikliklerinde duvar malzemesi, pencere profili ve derz dolgu malzemeleri arasında farklı genişleme (Uzama+kısalma) özellikleri nedeniyle; profil gövdesinde, profil vida tespit noktaları ile derz/dilatasyon/montaj boşluğundaki montaj ve izolasyon malzemelerinde kalıcı deformasyonların meydana gelmesi önlenememektedir.

Şekil 1'de şematik olarak gösterilen pvc doğrama ile duvarda meydana gelen termal genişleme olayı karşısında, yaz mevsiminde pencere doğraması ile duvar malzemelerinde meydana gelen birbirlerine karşı yöndeki genişleme (uzama) kuvvetlerinin gerçekleş-

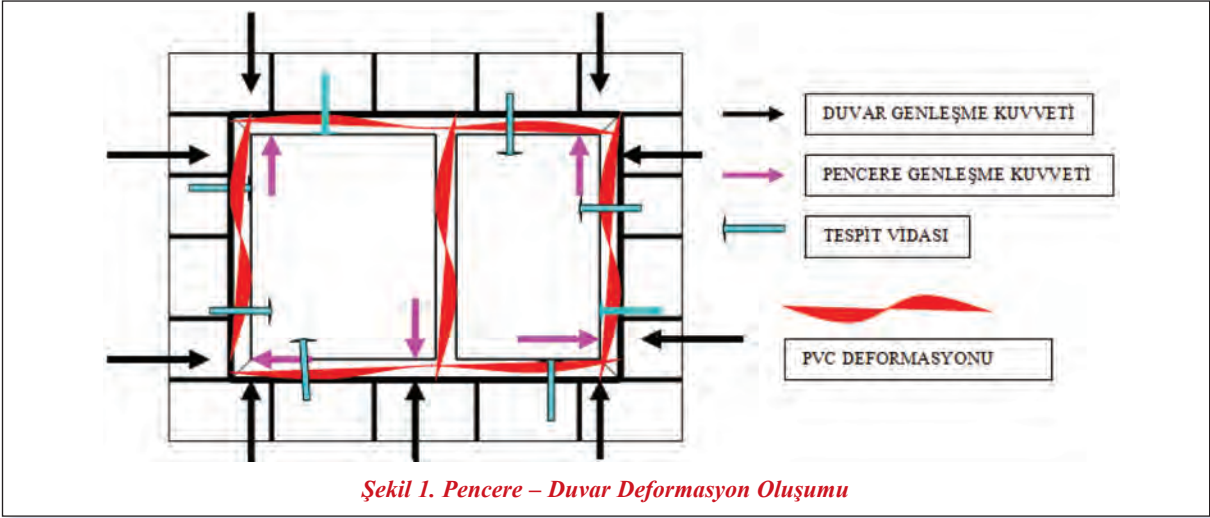


Resim 3. Yanlış Montajın Sebep Olduğu Malzeme Termal Genleşmesi [3]



Resim 2. Mevcut Pencere Montaj Usulü [3]

Makale



mesine imkan tanıyacak uzama boşluğu bırakılmadığı için pencere doğramasında “kalıcı deformasyonlar”, duvar ve derz dolgularında “çatlak ve kırılmaların” meydana gelmesi, kış şartlarında ise bu durumun tersi olarak malzemenin büzüşme (kısılma) periyotunda olması nedeniyle duvarda, derz/dilatasyon boşluğundaki montaj malzemelerinde, pencere doğramasında ters yönlere kısılma olayı gerçekleştiğinden bu mevsimde derz aralığında sızıntı alanı niteliğinde çatlaklar, açıklıklar oluşması fiziksel olarak her zaman mümkün olmaktadır. Bu yüzden, örneğin; yazın montajı yapılan pencerelerde, kış mevsimi süresince duvar ile pencere kasası/doğraması arasında gözle görülen açıklıklar oluşması, kış mevsiminde montajı yapılan pencerelerin yaz mevsiminde kapanma zorluğu göstermesi: Sıcaklık etkisiyle mevsimlik meydana gelen termal genişlemenin ortaya çıkardığı bilinen olumsuz sonuçlardır. Tüm bu bilimsel ve gözlemsel gerçeklere rağmen, sıcaklık değişiklikleri ile uzama boşluğunun dikkate alınmadığı “0” boşluklu vidalı montaj usulünde fizik kurallarının görmezden geldiği düşünülmektedir.

Söz konusu açıklık, çatlak v.b. boşluklar ile pencere doğramasında meydana gelen kalıcı deformasyon aralıklarının her bir mm ölçüsü bina iç ve dış basınç farkında hava sızıntı alanları oluşturmaları nedeniyle 5. bölümdeki enerji kaybı hesap sonuçlarından anlaşılacağı üzere önemsenecek boyutta enerji kaybına sebep oldukları görülecektir.

Başta enerji kaybı olmak üzere pencerelerden kay-

naklanan sorunlar beraberce ele alınıp yarattığı sonuçlar sıralandığında: Hesapta olmayan:

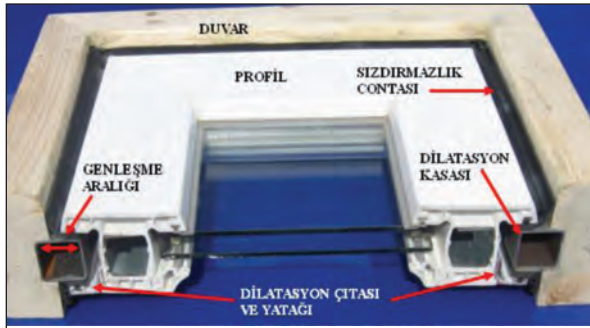
- Enerji kaybı,
 - Sağlık harcamaları,
 - Onarım bakım masrafları,
 - Malzeme ve cihaz arızaları, tamir masrafları, yeni cihaz ve eşya alımları,
 - Zayıf mukavemetli pencere güvenliği,
 - Yapı mukavemetinde zayıflatıcı tesir,
 - Tüketiciyi aldatıcı hareketin oluşması,
- diye özetlemek sanırım yaşadığımız problemlerle karşılaştırıldığında yanlış sayılmayacaktır.

Nitekim pencere çevresindeki hava cereyanının verdiği rahatsızlığın hissedildiği ve konfor şartlarını bozduğu hatırlanırsa sızıntı alanlarının varlığını, olumsuz sonuçlarını önemsemek ve çözüm yollarını irdelemek yerinde olacaktır.

3.2. Vidasız / AGPEN Montaj Metodu

Devletin kabul etmekte teddit ettiği ama konuyla alakalı herkesin tercihen kullandığı yaygın olmayan bir pencere montaj metodudur.

Sistemin çalışma prensibi: Deformasyonun önlenmesi için tüm malzeme genişleme hareketlerinin, dilatasyon kasası üzerinde serbestçe gerçekleşmesine izin veren tasarım özelliğine sahip bir montaj metodudur. Vidasız metotta, öncelikle mimari proje ölçülerinde bırakılmış pencere boşluğuna göre hazırlanmış metal dilatasyon kasasının / (Fonksiyon ola-



Resim 4. Vidasız Montaj Metodu Bileşenleri ve Detayı[3]

rak bilinen adıyla: kör kasa) öncelikle duvara ankas-tre olarak mukavim şekilde (vidalı veya vidasız) sabit tespiti yapılır.

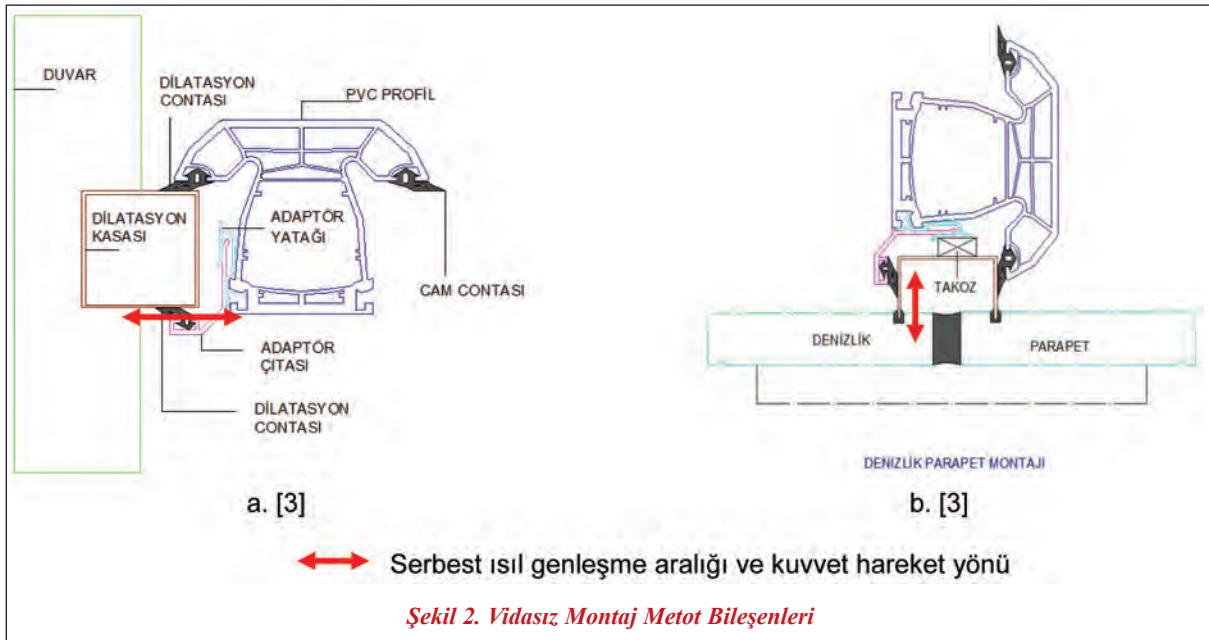
Pvc pencere doğraması “uzama boşluk ölçüsü” dik-kate alınarak bu metodun kendine özel montaj ele-manları olan dilatasyon çıtası ve dilatasyon yata-ğı/Adaptör yatağı sayesinde özel montaj pensesi yar-dımıyla dilatasyon kasasına sıkı geçmeli kenetlenme şeklinde birleştirilir. Pvc ile duvar arasında uzama boşluk ölçüsü / genişleme aralığı bırakılmak sureti-yile serbest ve kontrollü genişleme hareketi sağlanır. Profil genişleme hareketini, dilatasyon kasası üzerin-de contalı yatak sayesinde git-gel (uzama-kısalma) şeklinde gerçekleştirir. Bu contalar özel olup, pvc doğrama ile dilatasyon kasası arasında sızdırmazlığı sağlar (Resim.4). Pvc pencere doğramasının monta-

jında profil üzerinde vida v.b. hiçbir tespit malzeme-si kullanılmaz.

Mevcut metotta, duvar, pencere ve montaj malze-melerinden; her bileşenin kendi malzeme özelliğine göre termal genişemesinin engellenmesi yerine; vidasız pencere montaj metodunda termal malzeme genişemesi; tasarım ve montaj usulü ile serbest bira-kılıp kontrol edilerek (Resim 4 ve Şekil 2’de \longleftrightarrow işareti ile gösterildiği şekilde), duvar ile pencere doğramasını birleştiren dilatasyon kasası üzerinde gerçekleştirilir. Pvc profil ile duvar malzemeleri genleşme hareket ve kuvvetlerinin uzama-kısalma periyotları pvc profil ile dilatasyon kasası birleşim yüze-yindeki epdm conta sayesinde absorbe edilmekte ve malzeme deformasyonunun önlenmesi mümkün olmaktadır. Aynı zamanda hava, su, toz, gürültü v.b olumsuz madde ve rahatsız edici unsurların sızmaları da önlenmiş olmaktadır.

4. ÖRNEK TERMAL GENLEŞME HESABI

Yapı elemanlarının mevsim koşullarında gösterdik-leri davranışları anlatmak ve enerji kaybına sebep olan açıklık boyutu için tuğla duvar malzemesi ile pvc pencere malzemesi arasındaki termal genişeme-yeye ilişkin sayısal bir örnek verilmesi faydalı olacaktır.



Şekil 2. Vidasız Montaj Metot Bileşenleri

Makale

4.1. Pencere İçin Termal Genleşme Hesabı

Hesap eşitliği:

$$L_{\Delta t} = \alpha \cdot \Delta t \quad (1)$$

$L_{\Delta t}$ = Δt sıcaklık farkında genleşme (Uzama/kısalmama) miktarı m.

α = Genleşme katsayısı $10^{-5} / K$ m/m

Δt = Sıcaklık farkı ($\Delta t_1 - \Delta t_2$) °C

Termal genleşme olayına örnek olarak en düşük sıcaklık değerine sahip Kars ili şartları seçildi.

Malzeme yüzey sıcaklığı: Kış şartlarında dış ortam sıcaklığından +1,5 °C, yaz koşullarında; pencerenin doğrudan güneşe maruz kalmadığı kabulü ile dış ortam sıcaklığından -5 °C farklı olacağı kabul edilerek genleşme boyutu hesaplanmıştır. (Oysaki yaz koşullarında, örneğin; pik yük saatinde güney veya batı yönünde sıcaklığa maruz bir pencerenin dış yüzey sıcaklığının ortam sıcaklığından daima min. 10-15 °C fazla olduğu bilinmelidir.)

En düşük sıcaklık değerleri olarak; “TS 2164 Kalorifer Tesisatı Projelendirme Kuralları”nda verilen en düşük dış sıcaklık değerleri. [5]

En yüksek sıcaklık değeri: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Ortalama ve Ekstren Kıymetler Meteoroloji Bülteni Ortalama Değerlerinin esas alındığı Çevre ve Şehircilik (Bayındırlık ve İskan) Bakanlığı “Havalandırma ve Klima Tesisatı” kitabında verilen değerlerin kullanılması uygun görülmüştür. [6]

Tablo 1. Bazı Yapı Elemanlarının Uzama Katsayıları [7]

Malzeme cinsi	Uzama katsayısı α $10^{-5} / K$
Tuğla	0,36 – 0,58
PVC	7
Alüminyum	2,38
Ahşap meşe	0,76
Beton	1,1 – 1,2

Kars ili en düşük sıcaklık değeri: -27 °C,
En yüksek ortalama sıcaklık değeri: 30 °C
Malzeme ön sıcaklık değeri olarak genleşme hesapları başlangıç referans değeri olan 0 °C alınmıştır.

Tablo 1 değerleri irdelendiğinde, pvc malzeme genleşme katsayısı ile tuğla arasında 12 ila 20 kat fark bulunduğu görülecektir. Yani aynı termik koşullarda tuğlanın 1 birim genleşmesine karşılık pvc malzeme 12-20 birim genleşecektir.

Tablonun değerlendirilmesi: 0 °C’de 1 m uzunluğundaki alüminyum çubuğun 1 °C ısıtıldığında boyca 0,0000238 m (0,0238 mm) uzamış olduğudur.

Tablo 2’de verilmiş olan sıcaklık değerleri laboratuvar deney koşullarında olup, gündelik yaşamda yapı elemanları üzerinde bu değerlere ulaşmak her zaman mümkün değildir. Yapılan hesaplarda yaşamsal gerçeklere yakın olması için laboratuvar değerleri yerine mevsimlik atmosfer koşulları esas alınmıştır.

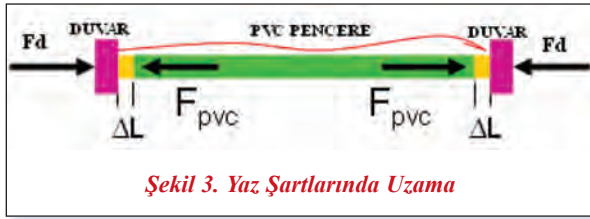
4.2. Yaz Şartlarında Pencere ve Duvar Malzemesinde Genleşme / Uzama

$$L_{UZAMA} \rightarrow 1 \text{ Birim tuğla} = 12 \text{ Birim pvc}$$

$$F_d \neq F_{pvc}$$

Tablo 2. Bazı Yapı Elemanları Yüzeyinde Oluşan Laboratuvar Deney Sıcaklık Farkları Δt °C [8]

	Malzeme cinsi	Renk	Yüzeyde oluşan min. sıcaklık °C	Yüzeyde oluşan max. sıcaklık °C	Sıcaklık farkı °C Δt
1	Beton duvar	Açık	-20	50	70
2	Beton duvar	Koyu	-25	65	90
3	Pencere camı		-25	80	105
4	PVC	Açık	-20	60	80
5	PVC	Koyu	-30	90	120
6	Ahşap		-20 / -25	60	80-85



Şekil 3. Yaz Şartlarında Uzama

Uzama boşluğu bırakılmadığından F_d ve F_{pvc} kuvvetlerinin karşılıklı çakışması dolayısıyla pvc doğramada şekil bozukluğu meydana gelir.

$$\Delta T \text{ sıcaklık farkı} = (30-5) - 0 = 25 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \{1\}$$

Tuğla duvar genişleme miktarı 1m. Duvar için

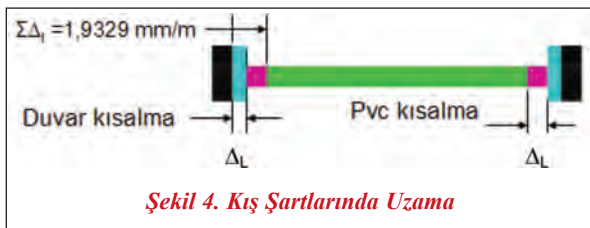
$$\text{Genleşme}_{TUĞLA(Uzama)} = 0,58 * 10^{-5} * 25 * 1 = 0,000145 \text{ m/m} = 0,145 \text{ mm/m} \quad \{2\}$$

PVC genişleme miktarı 1m. pvc için

$$\text{Genleşme}_{PVC(Uzama)} = 7 * 10^{-5} * 25 * 1 = 0,00175 \text{ m/m} = 1,75 \text{ mm/m} \quad \{3\}$$

Yaz şartlarındaki uzama miktarlarına göre teorik olarak her bir metre pvc pencere doğramasında 1,75 mm, bunun karşılığında duvar malzemesinde 0,145 mm uzamaya sebep olan karşıt yöndeki uzama kuvvetinin Resim 3 örneğinde görüldüğü gibi önlenemez fiziksel bir doğa kanunu olarak gözle görülmese dahi mutlaka gerçekleşeceği ve kuvvetlerin çakışmasının pvc profile deformasyon şeklinde yansıyacağı bilinmelidir.

4.3. Kış Şartlarında Pencere ve Duvar Malzemesinde Genleşme / Kısılma-Büzüşme



Şekil 4. Kış Şartlarında Uzama

$$\Delta T \text{ sıcaklık farkı} = 0 - (-27+1,5) = 25,5 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \{4\}$$

Tuğla duvar genişleme miktarı 1 m duvar için;

$$\text{Genleşme}_{TUĞLA(kısılma)} = 0,58 * 10^{-5} * 25,5 * 1 = 0,0001479 \text{ m/m} = 0,1479 \text{ mm/m} \quad \{5\}$$

PVC genişleme miktarı 1 m pvc için;

$$\text{Genleşme}_{PVC(kısılma)} = 7 * 10^{-5} * 25,5 * 1 = 0,001785 \text{ m/m} = 1,785 \text{ mm/m} \quad \{6\}$$

Kış şartlarında duvar ve pencere malzemesi, zıt yönlerde ayrı ayrı büzüşme hareketi sürecinde olduklarından bu mevsimde pencere ile duvar arasında; iki yapı bileşeninin meydana getirdiği toplam kısılma/büzüşme boyutu ölçüsünde hesapta olmayan boşlukların meydana gelme olasılığı mevcuttur.

$$\Sigma L_{\Delta T} \text{ Toplam Genleşme} = \text{Tuğla Duvar Genleşme Değeri} + \text{PVC Genleşme Değeri} \quad (2)$$

$$\text{Toplam Genleşme (Kısılma)} = \text{Kısılma}_{TUĞLA} + \text{Kısılma}_{PVC} = 0,1479 + 1,785 = 1,9329 \text{ mm/m} \quad \{7\}$$

4.4. Kış Şartlarında Kısılma / Büzüşme Sonucu Oluşan Açıklıktan Sızan Hava Miktarı

Deformasyon sonucunda oluşan açıklık, yarık veya çatlaklar pencere ve duvar birleşim yerlerinde hava giriş ve çıkışına sebep olan sızıntı alanları meydana getirirler. İç ve dış ortam sıcaklığının farklılığından dolayı oluşan iç ve dış basınç farkı bu sızıntı alanlarından hava giriş ve çıkışına sebep olur.

Bahsedilen bu sızıntı alan ölçü birimlerinin küçük boyutlarda olduklarına aldandık, sızdırdıkları havanın miktarının küçümsenmemesi gerekir. Zira, hesaplanmış olan, kış koşullarındaki duvar ve pencerenin teorik toplam büzüşme/kısılma hareketi sonucunda meydana gelen 1,93 mm'lik açıklık/yarıktan sızan hava miktarının hesap sonuçları irdelendiğinde görmezden gelinecek seviyede olmadığı görülecektir.

4.4.1. Kış şartları Hava Sızıntısı Hesap Verileri

Hava sızıntı debisi hesabında; akışkanlar dinamiği Bernoulli prensibi ve eşitliği esas alınarak; bernoulli eşitliğindeki:

$$p_1 + \frac{W_1^2 \delta}{2} = p_2 + \frac{W_2^2 \delta}{2} \quad (3)$$

Makale

$$w_1 = 0$$

$$w_2 = w$$

w (hız) parametresi basınç cinsinden, $w_2 = w = \sqrt{2\Delta p / \delta}$ m³/s bulunur. (4)

Akış debisi için:

$$V = A * w$$

Genel akış debisi eşitliğine uyarlandığında:

$$V = A * \sqrt{2\Delta p / \delta} \text{ m}^3/\text{s} \text{ eşitliği elde edilir} \quad (5)$$

$$V = \text{Sızıntı hava debisi} \quad \text{m}^3/\text{s}$$

$$A = \text{Sızıntı alanı} \quad \text{m}^2$$

$$w = \text{hız} \quad \text{m/s}$$

$$\delta = \text{Yoğunluk} \quad 1,2 \text{ kg/m}^3$$

Gerçek akış miktarı, teorik olarak ışın daralması ve diğer sapmalar (kayıplar) yüzünden uyuşmaz. Bu nedenle “akış katsayısı” “ α ”nın kullanılması ile bu sapmalar hesaba katılır ve gerçek debi akımı [9] için:

$$V = A * \alpha * 1,29 * \sqrt{\Delta p} \text{ m}^3/\text{s} \text{ eşitliği bulunur.} \quad (6)$$

Ancak, doğrudan bu eşitliğin kullanılması yerine, tasarımda aynı prensiplerin geçerli olduğu yangın önlemleri “duman kontrol yönteminde; kaçış yollarının basınçlandırılarak kontrol edilmesi” uygulamasında uluslararası kabul gören Bernoulli eşitliğinin küçük basınç farklarında açıklıklardan hava akışı için akış katsayısı adapte edilmiş hali olan, BS 5588/4 (British Standart) eşitliği esas alınarak kullanılması uygun bulunmuştur. [10]

BS Standardı’na göre açıklıklardan hava akış debisi eşitliği: $V = 0,83 * A * P^{1/N} \text{ m}^3/\text{s}$ (7)

V= Sızıntı hava debisi m³/s, 1 m uzunluktaki pencere çevresinden 1 saniyedeki sızıntı miktarı.

A = Sızıntı alanı m² 1 m pencere çevresindeki sızıntı alanı.

P = 9.81 Pa İç-dış basınç farkı (TS 2164)

$\delta = 1,2 \text{ kg/m}^3$ Havanın yoğunluğu (sabit kabul edilmiştir)

0.83=Açıklık direnç katsayısı Boyutsuz(BS 5588/4)

N=1,6 Pencere için akış üssü Boyutsuz(BS 5588/4)

4.4.2. Hava Debisi Hesabı

$$A = (1,93 \text{ mm} / 1000) \text{ m} * 1 \text{ m} = 0,00193 \text{ m}^2 \quad \{8\}$$

$$V = 0,83 * 0,00193 * 9,8 \text{ 1/1,6} = 0,00667 \text{ m}^3/\text{s} \quad \{9\}$$

$$V = 0,00667 * 3600 = 24,01 \text{ m}^3/\text{h m} \quad \{10\}$$

Hesap sonucundan da anlaşıldığı gibi çok küçük boyutta kabul edilen yapı bileşenleri açıklığından sızan hava hiçte ihmal edilecek bir miktarda değildir. İşlem sonucu 1,93 mm sızıntı genişliğine sahip bir metre pencere çevresinden sızan hava miktarı 24 m³/saat olmasına rağmen “TS 2164 Kalorifer Tesisatı Projelendirme Kuralları”nda “sızdırmazlığı garantilenmiş tek ve çift camlı plastik pencereler”in beher metre çevre uzunluğu için müsaade edilen sızıntı hava miktarı 2 m³/hm verilmektedir. İki hava sızıntı miktarı karşılaştırıldığında olayın vahametini görmek mümkün olacaktır.

5. ENERJİ KAYBI HESABI**5.1. Pencerelerden Isı Kaybı Türleri**

“TS 2164 Kalorifer Tesisatı Projelendirme Hesapları” Standardı’na göre üç türlü pencere ısı kaybı hesaplanmaktadır.

1. Pencere alanından iletim yoluyla geçen ısı kaybı,
2. Pencere ve kapıların açılabilen kısımlarından infiltrasyon/fuga (sızma) yoluyla geçen ısı kaybı
3. Kapı ve pencerelerin çok sık aralıklarla açılıp kapanmasından meydana gelen havalandırma yoluyla meydana gelen ısı kaybı.

Bahsedilen 3 yolla meydana gelen ısı/enerji kaybı TS 2164 Kalorifer Tesisatı Projelendirme Kuralları Standardı’nda dikkate alınmış ve mühendislik hesaplarına dahil edilmiştir.

4. Dördüncü pencere ısı kaybı olarak: yazımız konusu, mevcut montaj tekniğine göre önlenemediği için görmezden gelinen ve ısı kaybı hesaplarına dahil edilmeyen derz/montaj aralığından ileri gelen ısı kaybı.

Bahsedilen bu ısı kaybı aslında bir havalandırma ısı

kaybıdır. Prensipleri infiltrasyon (Fuga) havalandırması kurallarına göre gerçekleşir ve hesap edilir. Kışın ısıtılan iç ortamın sıcaklığı dışarıdan yüksek olduğu için, sıcak ve soğuk havanın farklı yoğunluğu nedeniyle duvarların alt taraflarında alçak basınç, üst seviyelere çıkıldıkça artan bir yüksek basınç dağılımı meydana gelir. Öyle ki kış aylarında rüzgarsız durumlarda bile altlardaki çatlak, yarık ve boşluklardan soğuk hava girer, üstlerden sıcak hava çıkar. Bu tür havalandırma olayının koşulu; iç dış sıcaklık farkları ile binanın rüzgar altı ve rüzgar üstü tarafları arasındaki rüzgar birikimi nedeniyle ortaya çıkan iç ve dış basınç farkıdır.

Bu boşluk alanlarından, farkında olunmayan veya görmezden gelinen hava sızıntısı nedeniyle meydana gelen enerji kaybının sebep olduğu minimum düzeydeki maliyeti TS 2164 hesap metodu verileriyle ortaya koymak sanırım için ciddiyet ve vehametini ortaya koyacaktır.

5.2. Hesap Verileri

TS 2164'e göre ısı kaybı hesaplarında, infiltrasyon kapsamında sadece pencere ve kapıların açılabilen kısımlarının çevre uzunluklarından (Fuga uzunluğu) sızan havanın sebep olduğu ısı kayıpları esas alınmakta, pencere duvar arası derz/dilatasyon boşluğu ve deformasyonların sebep olduğu enerji kaybı miktarları dikkate alınmamaktadır. Daha doğrusu yok kabul edilmektedir.

Halbuki, hesaplara dahil edilmeyen, söz konusu bu hava sızmasının TS 2164 Standartında verilen değerlerin 12 katı olduğu görülmüştü.

Açıklanmaya çalışılan gizli enerji kaybının hesabında; "TS 825 Isı Yalıtım Kuralları" ile "TS 2164 Kalorifer Tesisatı Projelendirme Kuralları" hesap yöntemleri ve verileri esas alınmış, sızıntı alanı olarak; en az miktarı göstereceği düşüncesiyle birim olarak "1 mm genişliğinde 1 m uzunluğunda pencere derz aralığındaki açıklıktan" sızan hava kaçığı hesabı örnek olarak verilmiştir.

Hesap verilerinde en düşük dış

sıcaklık derecesi kabulünde: TS 825 Derece Gün Bölgeleri'ne göre belirlenen dört bölgeden; her iklim bölgesine sahip örnek illerin en düşük dış sıcaklık değeri yerine:

Bölgenin 6 aylık ısıtma sezonu dikkate alınarak kasım, aralık, ocak, şubat, mart, nisan aylarının ortalama sıcaklıklarının toplamının ortalama değerleri esas alınmıştır.

Sızıntı hava debisi hesap eşitliği olarak TS 2164 infiltrasyon hesap eşitliği olan:

$$Q = (a * L) * R * H * (T_{iç} - T_{dış}) * Z \text{ eşitliği kullanılmıştır.} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} Q &= K \text{ cal/h} && \text{Hava sızıntısı ısı gereksinmesi} \\ a &= m^3 / h \text{ m} && \text{Birim aralık sızdırıcılığı} \\ L &= 1 \text{ m kabul edildi} && \text{Sızıntı aralık çevre uzunluğu} \\ R &= 0,9 && \text{Oda özelliği katsayısı} \\ &&& \text{(Çizelge 8)} \quad [5] \\ H &= 1,13 && \text{Bina katsayısı rüzgarlı} \\ &&& \text{serbest bölge (Çizelge 10)} \quad [5] \\ Z &= 1 && \text{Köşe artırım katsayısı} \\ &&& \text{(Başlık 0.2.3.1)} \quad [5] \end{aligned}$$

$$T_{iç} = 20 \text{ }^\circ\text{C Sabit Kabul edildi.}$$

Enerji birimi olarak, TS 2164 Standartı esas alınarak Kcal kullanılmıştır. Yakıt türü olarak doğal gaz, kullanılmış olup, karşılığında TEP (Ton Eşdeğer Petrol) karşılıkları ortaya konulmuştur.

$T_{dış}$ = TS 825 EK B.2 Tablo esas alınarak Kasım-Nisan arası 6 aylık ısıtma sezonu için ayların en düşük ortalama sıcaklık değerlerinin 6 aylık ortalaması hesap edilmiştir.

5.3. Birim Deformasyon Aralığından Sızan Havanın Debisi

Birim kabul edilen "1m * 0,001m." (1m*1mm) pen-

Tablo 3. Bölgelere Göre 6 Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri TS 825 [11].

Kullanılan ortalama değerler	Bölgenin en soğuk sıcaklık derecesi
I. Bölge $T_{dış-ort} = 11,18 \text{ }^\circ\text{C}$	(İzmir $0 \text{ }^\circ\text{C}$)
II. Bölge $T_{dış-ort} = 6,6 \text{ }^\circ\text{C}$	(İstanbul $-3 \text{ }^\circ\text{C}$)
III. Bölge $T_{dış-ort} = 3,48 \text{ }^\circ\text{C}$	(Bolu $-15 \text{ }^\circ\text{C}$)
IV. Bölge $T_{dış-ort} = 0,26 \text{ }^\circ\text{C}$	(Kars $-27 \text{ }^\circ\text{C}$)

Makale

cere deformasyon aralığından 10 Pa iç dış basınç farkında sızan hava debisi:

$$V = 0,83 * A * P^{1/N}$$

$$A = (1 \text{ mm} / 1000) \text{ m} * 1 \text{ m} = 0,001 \text{ m}^2 \quad \{11\}$$

$$V = 0,83 * 0,001 * 9,81 / 1,6 = 0,00345 \text{ m}^3/\text{s} \quad \{12\}$$

$$V = 0,00345 * 3600 = 12,4 \text{ m}^3/\text{h} \quad \{13\}$$

5.4. Birim Deformasyon Aralığından Sızan Havanın Enerji Kaybı

$Q = (a * L) * R * H * (T_{iç} - T_{dış}) * Z$ TS 2164
İnfiltrasyon hesap eşitliği

I. Bölge

$$Q = (12,4 * 1) * 0,9 * 1,13 (20 - 11,8) * 1$$

$$= 103,408 \text{ kcal/h} * 24 = 2482 \text{ kcal/gün} \quad \{14\}$$

II. Bölge

$$Q = (12,4 * 1) * 0,9 * 1,13 (20 - 6,6) * 1$$

$$= 168,98 \text{ kcal/h} * 24 = 4056 \text{ kcal/gün} \quad \{15\}$$

III. Bölge

$$Q = (12,4 * 1) * 0,9 * 1,13 (20 - 3,48) * 1$$

$$= 208,33 \text{ kcal/h} * 24 = 5000 \text{ kcal/gün} \quad \{16\}$$

IV. Bölge

$$Q = (12,4 * 1) * 0,9 * 1,13 (20 - 0,26) * 1$$

$$= 244,65 \text{ kcal/h} * 24 = 5872 \text{ kcal/gün} \quad \{17\}$$

5.5. Doğal Gaz Tüketim Miktarı

1 m³ doğal gaz alt ısıl değeri 8250 kcal, üst ısıl değeri 9155 kcal,

$$\text{Ortalama ısıl değer} = (8250 + 9155) / 2 = 8702,5 \text{ kcal} \quad \{18\}$$

I. Bölge

$$2482 / 8702,5 = 0,285 \text{ m}^3/\text{gün}$$

$$0,285 * 30 = 8,55 \text{ m}^3/\text{ay}$$

$$8,55 * 6 = 51,33 \text{ m}^3/\text{sezon} \quad \{19\}$$

II. Bölge

$$4056 / 8702,5 = 0,466 \text{ m}^3/\text{gün}$$

$$0,466 * 30 = 13,98 \text{ m}^3/\text{ay}$$

$$13,98 * 6 = 83,89 \text{ m}^3/\text{sezon} \quad \{20\}$$

III. Bölge

$$5000 / 8702,5 = 0,575 \text{ m}^3/\text{gün}$$

$$0,575 * 30 = 17,24 \text{ m}^3/\text{ay}$$

$$17,24 * 6 = 103,42 \text{ m}^3/\text{sezon} \quad \{21\}$$

IV. Bölge

$$5872 / 8702,5 = 0,675 \text{ m}^3/\text{gün}$$

$$0,675 * 30 = 20,24 \text{ m}^3/\text{ay}$$

$$20,24 * 6 = 121,45 \text{ m}^3/\text{sezon} \quad \{22\}$$

5.6. Kış Sezonu Süresince 6 Aylık Isınma Periyotundaki Pencere-Duvar Arasındaki Sızıntı Havasından İleri Gelen Enerji Kaybı Karşılığı 6 Aylık TEP (Ton Eşdeğer Petrol) Değerleri

Ülke ortalaması için 0,084 TEP, 2000 yılı TÜİK istatistik verilerine göre yaklaşık 17500000 hane [12] sayısı dikkate alındığında herbir hanenin bir konut varsayıldığı ve konut dışı yapılarda dahil edildiği zaman 2013 yılında toplam yapı stokunun 20000000 adet olduğu kabulü ile toplam yapı stokunda "1 mm genişliğinde, 1 m uzunluğunda" meydana gelen pencere genişleme ve deformasyon boşluklarından sızan havanın sebep olduğu ısı kaybının enerjinin boyutu:

$$0,084 * 20000000 = 1680000 \text{ Ton petrol/yıl} \quad \{27\}$$

Tablo 4. Bölgelere Göre Enerji Kaybının TEP Karşılığı [1]

	Günlük doğal gaz	30 günlük doğal gaz	6 aylık ısıtma mevsimi	TEP	
	m ³	m ³	m ³	Ton	
1. Bölge	0,285	8,55	51,33	0,042	{23}
2. Bölge	0,466	13,98	83,89	0,069	{24}
3. Bölge	0,575	17,24	103,42	0,125	{25}
4. Bölge	0,675	20,24	121,45	0,100	{26}

Dönüştürme Katsayısı 0,825 olarak uygulanmıştır.

1680000 * 1000/159 = 10566037 Varil petrol/yıl {28}
 84 kg/sezon-daire petrol {29}
 168 kg/yıl daire petrol {30}

Türkiyenin yıllık petrol üretimi: 2400000 Ton [1]

Yıllık üretime oranı: $1680000/2400000=0,7=70\%$ {31}

Normal bir dairede en az 6 adet pencere olduğu, bazı derz çatlak ve açıklıklarından neredeyse gün ışığı görüldüğü dikkate alınırsa deformasyonların yol açtığı gerçek enerji kaybı miktarının ciddiyeti anlaşılacaktır.

SONUÇ

Hesapta olmayan ve pencerelerde bilinen vidalı montaj tekniği ile önlenemediği için görmezden gelinen pvc doğrama deformasyonu ile dilatasyon boşluk ve yalıtımlarında çatlak ve açıklıkların neden olduğu boşa harcanan kayıp enerji miktarının; gerçek miktar olarak toplam yapı stoku içinde değerlendirilerek ulusal ekonomi açısından irdelenmesi, yakıt ve parasal değerlerinin dikkate alınması kamu menfaatinin korunması için zorunlu olduğu düşünülmektedir.

Söz konusu bu deformasyon alanlarından sadece enerji kaybı ile yetinilirse sorun eksik değerlendirilmiş olur. Zira Giriş Bölümünde bahsedildiği üzere, enerji kaybının yanı sıra hijyen sağlık ve çevre şartlarının bozulması, yapı güvenliğinin zayıflaması ile tüm olumsuzluklar topluca değerlendirildiğinde tüketici hakları açısından ehemmiyeti ile yol açtığı parasal değerler ortaya çıkmaktadır.

Deformasyon aralıklarından içeriye sızan suya dışarıdan gelen toz, toprak ve çeşitli partiküllerin katılması ile nemli ve küflü ortamda yaşayan mantar, bakteri v.b. çeşitli mikroorganizmaların üremesi ve çoğalmasına uygun ortam oluşması hijyen ve sağlık koşullarının bozulma riskini daha da arttırmaktadır. Böylesi bir iç mekanda hijyen şartlarına uygun istenilen iç hava kalitesinin sağlanamayacağı herkesçe bilinmektedir. İnsan sağlığına yaptığı zarara ilave olarak özellikle elektronik cihazların bulunduğu ortamlarda rutubetli ve küflü havanın bu cihazlara büyük zarar vermesi her zaman olasıdır. Deformasyonlarının sebep olduğu, duvar, döşeme ve tavanlar-

da meydana gelen sıva, boya, tamir, onarım ve yenileme masrafları da unutulmamalıdır.

Açıklıklardan duvar ve beton donatı içerisine sızan suyun donması halinde, buzun hacimsel genişleme özelliği nedeniyle duvar ve beton donatılarda yarıma ve patlamalara neden olması sebebiyle yapı mukavemetinin zayıflama olasılığı hatırdan çıkartılmamalıdır. Yine bu deformasyon açıklıklarının yangın emniyeti, duman sızıntısı ve gürültüye karşı koruma eksikliği yaratacağı aşikârdır.

Mevcut montaj metodunun esaslarını meydana getiren RAL kaidelerine göre pvc pencere profilinin 50 yıl, Binalarda enerji Performansı Yönetmeliğine göre “enerji performansı kimlik belgesinin” 10 yıl, pencere garanti belgesi 2 yıl, pencere ve montaj izolasyonlarının (sızdırmazlık contası) garanti süresi ise sadece 6 ay’dır. Pencere bileşenlerinin kendi aralarında birbirleriyle uyuşmayan garanti süreleri dikkatle incelendiğinde; pencerenin “enerji, hijyen sağlık çevre” verimliliği doğrudan izolasyon garantisine bağlı olduğundan sadece 2 yıllık teorik bir garantiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Halbuki duvar-pencere bileşenlerinin fiziksel genişleme özelliğine sahip olmaları sebebiyle pencere yapıya takıldığı andan itibaren montaj usulünün fizik ve mühendislik kurallarına aykırılığı nedeniyle deformasyon başlar. Bu durumda, deformasyona uğramış pencere-duvar konstrüksiyonunda “enerji, hijyen sağlık çevre, yangın emniyeti, gürültüye karşı koruma” kriterlerini sağlamanın imkansızlığı nedeniyle “50 yıllık pvc profil” garantisinin herhangi bir anlamı olmayacaktır. Bu durumda pencerenin yasal olarak kendisinden beklenen fonksiyonlarını eksik gerçekleştirmediğinden “tüketici mağduriyetinin” söz konusu olması gündeme gelecektir.

Başta enerji kaybı olmak üzere ek maliyetlere sebep sayılan tüm bu olumsuzlukların nedeni pencere doğraması ve derz boşluğunda meydana gelen deformasyon aralıklarıdır. Pencerelerde deformasyon sorunları olduğu herkesçe bilinmektedir. Zira kişisel olarak zaten her gün yaşayıp şahit oluyoruz. Ancak, işin acı tarafı bunun ilgili taraflarınca irdelenmeden doğal kabul edilip geçiştirilmesidir.

Makale

Enerji kaybının geçiştirilecek düzeyde olmadığı hatırlandığında, önlemlerinin alınması da zorunlu olmaktadır.

Öncelikle, Ulusal bütçeye büyük zararlar açan, kaynak israfına sebep olan bilime aykırı ve tüketici hakları mağduriyetine sebep veren montaj metodundan vazgeçilmesi atılması gereken ilk adım olarak, devamında yasal düzenleme çalışmalarının başlatılması ile mevzuat boşluklarının giderilmesi düşünülmektedir.

Yazı kapsamında, teknik ve uygulama esaslarına ilişkin detaylı açıklamalar verilerek mühendislik bilimi çerçevesinde irdelenmesi için kamuoyunun bilgisine sunulmaktadır.

Konunun tüm taraflarca dikkate alınması halinde söz konusu zararların önlenmesiyle hem ulusal ekonomiyeye, hem de teknik hizmetlere katkı yapılacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Enerji Tasarrufu Tanıtımı.
- [2] Muzaffer Tamer: Pencere İmalatı.
- [3] Agpen Arşivi.
- [4] Fıratpen pencere montajı.
- [5] TS 2164 Kalorifer Tesisatı Projelendirme Kuralları.
- [6] Havalandırma ve Klima Tesisatı (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı) Tablo. 6.
- [7] Recknagel, Sprenger, Schramek TTMD Isıtma + Klima Tekniği Tablo 1.3.1-15.
- [8] ISO 6589-1983 (TS 8275) Binalarda Dış Duvar Dilatasyonlarının Hava Geçirgenliğinin Tayini İçin Laboratuar Deney Metodu.
- [9] Recknagel, Sprenger, Schramek TTMD Isıtma + Klima Tekniği Bölüm 1.4.2
- [10] BS 5584/4 Smoke Control in Protected Escape Routes Using Pressurization.
- [11] TS 825 Isı Yalıtım Kuralları.
- [12] TÜİK 2000 Yılı İstatistikleri.