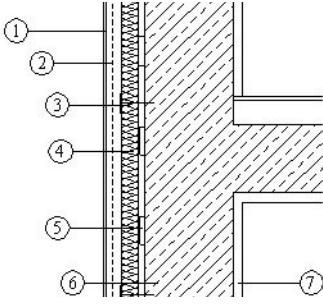


## 1. İnce Sıvalı Dış Cephe Isı Yalıtım Sistemleri

Dış cephe ısı yalıtım sistemlerinden beklenen sürekli, kararlı ve yüksek performans kalitesini ve sistem üreticisi firmaların ürün garantisini elde etmek için paket olarak piyasaya sunulan dış cephe ısı yalıtım sistemleri tercih edilmelidir.



- 1- Dış cephe kaplaması
- 2- Sıva filesi gömülmüş yalıtım sıvası
- 3- Dübel (ısı yalıtım malzemesi kalıp içerisine konursa gerek yok)
- 4- Isı yalıtım malzemesi
- 5- Yapıştırıcı
- 6- Duvar
- 7- İç sıva

### Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Dışarıdan yapılacak ısı yalıtımı uygulamalarında, ısı yalıtım levhalarının yapıştırılacağı yüzeyler kir, toz, yağ, kabarmış boya, kalkmış sıva gibi tutunmada/yapışmada uygunsuzluk yaratacak zararlı etkenlerden arındırılmış ve yapıştırıcı ile yapışmayı sağlayacak pürüzlülüğe sahip olmalıdır. Eski akrilik esaslı malzeme ile kaplı yüzeylerde çimento esaslı yapıştırıcı ile iyi bir yapışma sağlamak için eski yüzey kazınmalı veya akrilik yüzeylere tutunma sağlayabilecek akrilik esaslı ısı yalıtım plakası yapıştırıcısı kullanılmalıdır.
- Binalarda enerji tasarrufu elde etmek ve binanın özellikle duvar/çatı/zemin ve taşıyıcı sisteminde yoğuşmanın önlenmesi veya kontrol altına alınması için A1, A2 veya B1 yanıcılık sınıfına uygun ısı yalıtım levhalarının bir sistem bileşeni olarak, sisteme tariflenmiş uygun malzemeler ile (ısı yalıtım levhası, yapıştırıcısı, sıvası, alkali dayanımlı sıva filesi, çeşitli profiller, gerekli ise uygun mekanik sabitleştiriciler ve boya, kaplama malzemeleri ile birlikte) binaların dış cephelerinde gerçekleştirilen yalıtım uygulamalarıdır.
- Yüksek yapılarda; sistem üreticisinin tavsiyesi doğrultusunda genişleme derzleri oluşturulabilir.
- Yalıtım levhaları binili ya da düz kenarlı olabilir. Her iki durumda da uygulama esnasında ısı yalıtım levhalarının arasında boşluk kalmamasına, oluşacak boşlukların yalıtım levhasına uygun dolgu köpükleri veya aynı yalıtım levhasından kesilerek elde edilecek uygun kalınlıktaki kamalarla doldurulması gereklidir. Bu şekilde olası kılcal çatlakların ve ısı köprüsü oluşumunun önlenmesi mümkündür.
- İklim şartları göz önüne alınarak, gerekirse dış cephe muhafaza edilerek uygulama yapılmalıdır. Isı yalıtımı yapılması sonrasında sağlıklı sonuçlar alınması için, yapı kabuğunun tamamen kurumuş olmasına dikkat edilmesi gerekir.
- Sıcaklığın yüksek olduğu bölgelerde son kat kaplamanın rengi, duvar kesitindeki sıcaklık dağılımını etkiler. Son kat dekoratif kaplamanın rengi, ısı yalıtım malzemesinin bozulmasına müsaade etmeyecek şekilde, üreticilere danışılarak belirlenmeli ve açık renkler tercih edilmelidir.
- Mineral esaslı malzemeler kuru ve rutubetsiz bir ortamda 0°C'nin üzerinde, kapalı alanda depolanmalı, uygulamalar +5°C'nin altında ve 30°C'nin üzerinde yapılmamalıdır. Özellikle sıcak havalarda, doğrudan güneş ve rüzgâr alan cephelerde uygulama yapılmamalıdır.

## 2. Kullanılan Malzemeler

### Isı Yalıtım Malzemeleri

**A) EPS Isı Yalıtım Levhaları:** TS 7316 EN 13163 standardına göre TSE belgeli ve TS 825'e uygun kalınlıkta, yoğunluğu en az 15 kg/m<sup>3</sup>, kapalı ortamda boyutsal kararlılığı oluşuncaya dek blok halde dinlendirilmiş, yanıcılık sınıfı B1 olan ve diğer özellikleri tablo 1'de verilmiş, genleştirilmiş (ekspande) polistiren köpük levhalar.

**B) XPS Isı Yalıtım Levhaları:** TS 11989 EN 13164 standardına göre TSE belgeli ve TS 825'e uygun kalınlıkta, yanıcılık sınıfı B1 olan ve diğer özellikleri tablo 2'de verilmiş, pürüzlü veya pürüzlü ve kanallı yüzeye sahip ekstrüde polistiren köpük levhalar.

**C) Taşyünü Isı Yalıtım Levhaları:** TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 901-1 EN 13162 standardına göre TSE belgeli, yoğunluğu 150 kg/m<sup>3</sup> ve üzerinde olan, üretici tarafından sıva altı uygulamaları için özel üretilen ve diğer özellikleri tablo 3'de verilmiş taşyünü levhalar veya en az 90 kg/m<sup>3</sup> yoğunluklu ve üretici tarafından özel üretilen lamel taşyünü.

### D) Yapıştırıcı

Isı yalıtım levhalarının düşey veya yatay yüzeylere yapıştırılması amacı ile kullanılan organik polimer katkı, mala ile uygulanan çimento (mineral) esaslı ısı yalıtım levhası yapıştırma harcıdır. Çimento (mineral) esaslı yapıştırıcının uygun olmadığı durumlarda (ahşap, çimento vb. uygulama yüzeyleri üzerine) sistem üreticisinin tavsiyesine bağlı olarak akrilik esaslı veya çimento-akrilik esaslı yapıştırıcı kullanılmalıdır. **Yapıştırıcı olarak geleneksel harç veya fayans yapıştırıcısı kullanılmamalıdır.**

Yapıştırıcının ısı yalıtım levhalarına ve uygulama yüzeyine yapışma dayanımı en az 80 kPa olmalıdır.

### E) Dübel

Isı yalıtım plakalarının gazbeton, beton, tuğla vb. yüzeylere montajında kullanılır. Kaliteli dübel seçimi sistem açısından çok önemlidir. Yalıtım levhalarını uygulama yüzeyine mekanik olarak tespit etmek için kullanılan geri dönüşüme uğramamış plastikten mamul veya tercihen polyamit esaslı, geniş başlıklı, en az 0,20kN çekme dayanımına sahip mekanik tespit elemanıdır. Dübellerin tutunacağı arka yüzeyin beton, gaz beton, tuğla, bims vb. malzemelere göre gerekli tutunmayı sağlamak için mutlaka sistem üreticisi firmaların görüşüne başvurulmalı, yüzeye göre plastik veya çelik çivili dübellere tercih edilmeli ve çelik çivilerin başlıkları; ısı köprüsü oluşumunu önleyecek şekilde yalıtılmış olmalıdır.

### F) Sıva filesi

Sıva filesi, ısı yalıtım levhalarının üzerine kaplanan sıvada oluşacak çekme gerilmelerini karşılamak ve çatlamasını önlemek amacıyla kullanılır. Örgü gözü (file aralığı) boyutları 3,5x3,5, 4x4 veya 5x5 mm olan, alkali ortama dayanıklı, 145–160 gr/m<sup>2</sup> ağırlıkta cam elyafı tekstil malzemedir. Sıva filesinin; çekme mukavemeti (Tensile strength); en az 2000 N / 5 cm olmalı, yaşlandırma prosesinde agresif

ortamdaki depolama sonrasındaki (% 5 NaOH çözeltisi içinde 28 gün sonra) çekme gerilmesi, ilk çekme gerilmesi değerinin %50'sinden büyük olmalıdır. Yüksek darbe dayanımı gereken yüzeylerde en az 340 gr/m<sup>2</sup> ağırlığındaki donatı fileleri kullanımı tavsiye edilir.

### **G) Yalıtım sıvası**

Isı yalıtım levhaları yüzeyine uygulanan ve ilk kat uygulamadan sonra içine sıva filesi yerleştirilerek tekrar bir kat sıva ile sıvanarak tamamlanan organik polimer katkılı sıva malzemesidir. Yapıştırma harcı (üretici tarafından önerilmiş ise) bu amaçla kullanılabilir. Sıva, sentetik katkılarla kalitesi artırılmış, ıslak halde uzun işlenebilme süresi olan, priz aldıktan sonra yağmur darbelerine, donma çözünme döngülerine dayanıklı, su ile karıştırılarak hazırlanan çimento bazlı olmalıdır.

Çatlama riskinin yüksek olduğu yüzeylerde (ahşap, OSB ve çelik yapılar gibi hareketli yapılarda) üreticinin tavsiyesine göre, akrilik esaslı veya çimento-akrilik esaslı yapıştırıcı kullanılmalıdır.

Yalıtım sıvasının ısı yalıtım levhasına yapışma dayanımı en az 80 kPa olmalıdır.

### **H) Köşe Profili**

Bina köşeleri ve pencere kenarlarındaki dış köşeleri mekanik etkilerden korumak ve düzgün köşeler elde etmek için plastik, polistirel veya alüminyumdan imal edilmiş, cam elyafı sıva filesi takviyeli veya takviyesiz, alkali ortama dayanıklı iç veya dış köşe profilidir (L-Profil).

### **I) Damlalık Köşe Profili**

Balkon, çıkma v.b. bina bölümlerinden yağmur ve benzeri su akıntılarının yapı yüzeyine zarar vermeden uzaklaştırılmasını sağlayacak, plastik, polistirel veya alüminyumdan yapılmış, sıva filesi takviyeli veya takviyesiz damlalık profilidir (T-profilidir).

### **İ) Su Basman Profili**

Isı yalıtım levhalarının başladığı seviyede sistemi mekanik ve dış etkilerden (yağmur, rüzgâr vs.) korumak, sıva uygulamasında master görevi görmek amacıyla kullanılan ve başlangıç seviyesinde mekanik olarak tespit edilen alüminyumdan yapılmış referans profilidir. Su basman profili kullanılarak ısı yalıtım malzemesinin profil içine düzgün olarak oturtulması ve düzgün hat oluşturulması sağlanır.

### **J) Son Kat Kaplama:**

İkinci kat yalıtım sıvasının üzerine dekoratif ve dış etkenlere karşı sistemi koruma amaçlı uygulanan TSE ve/veya TSEK belgeli; çimento, akrilik (TS 7847'ye uygun) veya silikon esaslı cephe kaplama malzemeleridir. Solvent bazlı cephe kaplama malzemeleri kullanılmamalıdır.

Dekoratif kaplamaların renklendirme veya yenileme amacıyla boyanması durumunda TS 5808'e uygun solvent içermeyen dış cephe boya kullanılmalıdır.

### 3. Uygulamanın Yapılması

#### Yüzeyin Uygulamaya Hazırlanması:

- Isı yalıtım levhalarının yapıştırılacağı yüzey sıva, ahşap, tuğla, beton, gazbeton vb malzemelerden olabilir. Duvar dolgu elemanlarının (gaz beton, tuğla v.b.) yapıştırılmasının eksiksiz olması gereklidir. Sıva ve benzeri mineral esaslı yüzeylerin temiz, sağlam olması ve tozuma yapmaması gereklidir. Uygulama yapılacak yüzey kuru ve aderansı azaltacak yağ, kir ve pas gibi etkenlerden arındırılmış olmalıdır. Yüzeye yapışmış kalın harç artıkları temizlenmeli ve sağlam olmayan (yapışmamış) sıva kazınarak tamir edilmelidir. Cephede oluşmuş yosun, bakteri ve kirliliklerin uygun temizleyiciler ile temizlenmesi gereklidir. Uygulama yapılacak yüzey eski boyalı ise, boya kazınmalı veya akrilik esaslı özel yapıştırıcı kullanılmalıdır.
- Merkeze göre duvar yüzeyinde  $\geq 0,5\text{cm}/3\text{m}$  üzerinde kaçıklık veya beton hataları (kalıp hatası, kırık, delik vs) olması durumunda sıva ile düzeltilmesi gereklidir. Bina cephelerinde yüzey kaçıklıklarının olduğu durumlarda; döşenen ısı yalıtımı plakalarının arkasındaki yapıştırıcı kalınlığı maksimum 10 mm'yi geçmemelidir. Cephelerdeki yüzey kaçıklıklarının 10 mm'yi geçtiği durumlarda yüzeyin sıva vb. inşai elemanlarla düzeltilmesi gerekir. **(Dış cephe ısı yalıtım sistemleri; dış cephe düzeltme uygulaması değil, ısı yalıtım sistemidir.)**
- Su yalıtımı eksikliğinden kapiler etki ile duvarın zemin ile birleştiği alanda oluşan nemin, su yalıtım malzemeleri ile giderilmesi gereklidir. Balkon ve çatı parapetleri mevcut ise, bir damlalıklı harpušta ile suya karşı sistemin yatayda korunması sağlanmalıdır. Yüzeyden suyla birlikte tuz çıkışı söz konusu ise, sorunun kaynağı tespit edilerek çıkış önlenmeli ve tel fırça ile tuz yüzeyden uzaklaştırılmalıdır.
- Sistem yağmura karşı korunmalı ve mevcut yağmur suyu tahliye boruları ve paratoner hatları sistemin üzerinden duvar yüzeyine monte edilmelidir.
- Cephede açık kalan bölgeler, pencere, kapı, denizlikler, çatı kenarları ve balkonlar sağlıklı bir şekilde yalıtılarak ısı yalıtım malzemesinin herhangi bir yerden su sızarak ıslanması önlenmelidir. Bunu önlemek için esnek UV dayanımlı PU (Poliüretan) mastikler veya su sızdırmazlık bantlarıyla sistem dış etkilere kapatılmalıdır.

#### Su Basman Profilinin Yerleştirilmesi

Kullanılacak (ısıtılacak) bodrum katı olan binalarda ise toprak altı seviyeden gelen ısı ve su yalıtım sistemi damlalıksız başlangıç profili ile birleştirilir. Eğer Bodrum katı yok ise veya kullanılmayacak (ısıtılmayacak) ise başlangıç profili su basman seviyesinin 20 cm alt kısmına tespit edilir. Yatayda ve düşeyde profilin düzgün tespit edilmesi, tüm sistemin sağlıklı uygulanması için büyük önem taşır. Başlangıç profilinin ölçüsü, tercih edilen yalıtım levhasının kalınlığına ve uygulanacak olan sisteme göre belirlenir. Profiller duvara özel dübelleri ile 35 cm aralıklarla tespit edilir. Ayrıca duvar ile başlangıç profili arasındaki girinti ve çıkıntıları gidermek amacıyla farklı kalınlıktaki gönye elemanları kullanılabilir. Köşe bağlantıları ise, başlangıç profili köşe elemanları ile veya profilin köşeye uygun olarak kesilmesiyle oluşturulur.

#### Yalıtım Levhalarının Yapıştırılması

Yapıştırma harcı, üretici tavsiyesi doğrultusunda hazırlanır. Yapıştırma yüzeyinin düzgünlüğüne bağlı olarak levha yapıştırma aşısındaki iki yöntemden birisi kullanılmalıdır.

1) Yalıtım levhalarının yapıştırılacak yüzeyine bir çerçeve oluşturacak şekilde kenarları boyunca yapıştırıcı sürülür. Orta kısımlara da noktasal olarak yapıştırıcı sürülür (dübel uygulanacak yüzeye denk gelecek şekilde noktasal yapıştırıcı en az 5 kg/m<sup>2</sup> olacak şekilde uygulanmalıdır). Yalıtım levhalarının birleşim derzlerine yapıştırıcı bulaşarak ısı köprüleri ve düzensizlikler oluşmaması için yapıştırıcının bulaştırılmamasına dikkat edilmelidir. Levha yüzeyinin en az % 40'ı yalıtılacak yüzeye yapışmış olmalıdır.

2) Eğer uygulama yüzeyi çok düzgün (terazisinde) ise yalıtım levhalarının yapıştırılacak yüzünü tamamen kaplayacak şekilde yapıştırıcı en az 4kg/m<sup>2</sup> sarfiyatla sürülür. Daha sonra bu yüzey dişli (taraklı) mala ile taranır. Yalıtım levhalarının yan kenarlarına yapıştırıcı bulaşmamalıdır.

Yapıştırıcı sürülmesi işleminden sonra; ısı yalıtım levhaları su basman profiline oturtularak, hafifçe kaydırılıp duvara yapıştırılır. Levhaların duvara bastırılıp sıkıştırılması esnasında yanlardan taşan harç bir sonraki levha yerleştirilmeden önce mutlaka temizlenmeli ve levha aralarında ısı köprüsüne neden olacak derz oluşmamasına özen gösterilmelidir. Cephelerde ve köşelerde levhalar şaşırtmalı olarak yerleştirilmelidir. Levhaların birleşim yerlerinde yüzeyin düzgün olması için törpüleme işlemi gerekebilir. Pencereler gibi cephedeki açık kısımlarda; levhalar bu kısımlara uygun olacak şekilde kesilerek uygulanır.

**NOT:** Dış cephe ısı yalıtım uygulamalarında toprak seviyesinden itibaren darbeye açık olan yüzeylerde makul bir yüksekliğe kadar kullanılan ısı yalıtım malzemesinin basma mukavemeti en az 200kPa ve uzun süreli (28 gün) tam daldırmadaki hacimce su emme değeri %1,5'un altında olmalıdır.

### **Yalıtım Levhalarının Dübellenmesi**

Dübellemeye başlamadan önce, yapıştırıcının tamamen kuruması beklenmelidir. Bu nedenle dübelleme işlemine yalıtım plakalarının yüzeye yapıştırılmasından en az 24 saat sonra uygulamaya başlanmalıdır. Dübellerin tespiti için duvar ve levha matkapla delinir. Dübellere; tablo 4'de verilen dübel yerleşimine uygun olacak şekilde yerleştirilir ve çivileri çakılır. Düzgün bir dış cephe yüzeyi elde edebilmek için, dübel kafaları yalıtım levhası yüzeyi ile aynı seviyede olacak şekilde monte edilmelidir. Kullanılacak dübel ve açılacak deliğin derinlik seçimi, uygulanacak duvar özelliklerine uygun olarak yapılmalıdır. Dübel yüzeyde en az 3cm genişlikte bir tutunma yüzeyine sabitlenmeli, gazbeton duvarlara en az 6cm, tuğla duvarlara en az 5cm ve beton duvarlara en az 4cm girmelidir. Delik boyu, dübel boyundan 1 cm büyük olacak şekilde açılmalıdır.

**Tablo 4.** Uygulama yüksekliğine göre dış cephe ısı yalıtım sistemlerinde birim alanda kullanılacak dübel miktarı ve dübel yerleşimi<sup>1</sup>.

	Uygulama Yüksekliği H (m)					
	0 < H ≤ 8		8 < H ≤ 20		20 < H ≤ Kullanım sınırı	
	Kenar	Yüzey	Kenar	Yüzey	Kenar	Yüzey
Dübel / m <sup>2</sup>	6	6	8	6	10	6
Dübel şeması						

Dübel tespit işleminde problem olabilecek malzemeler ile örülmüş yüzeyler veya duvarlar üzerine kaba sıva yapılmıyorsa, dübellerin yapıştırma harcı öbeğinin üzerine rastlayacak şekilde tespit edilmesi gerekir. Kenar bitişleri, (köşe, çatı saçakları vb.) güçlendirmek amacıyla, tek sıra dübel takviyesi yapılır.

#### Kenar ve Köşelerin Oluşturulması

Dış cephe ısı yalıtım sistemi uygulamalarında, pencere, kapı ve duvar yüzeylerinin oluşturduğu köşelerde düzgün bir kenar oluşturabilmek için köşe profilleri kullanılmalıdır. Köşe profilleri, sıva katmanının oluşturulmasından önce köşeye yerleştirilerek, üzeri sıva ile kapatılır. Köşe profillerinden başlamak üzere donatı sıvası tüm yüzeye mala ile uygulanmaya başlanır. Sıva içerisine gömülecek olan sıva filesine ilave olarak, pencere ve kapı köşelerinde yaklaşık 30 x 40 cm. ebatlarında, yatayla 45°'lik açı yapacak şekilde takviye file veya kırılmaç file uygulanmalıdır. Kenar ve köşelerin oluşturulmasında, köşe profilleri daha iyi yapışma için bir miktar sıva ile birlikte tatbik edilmelidir.

Binalarda dilatasyon bölgelerinin oluşturulması da dikkat edilmesi gereken bir konudur. Yapıda açılması gereken dilatasyonun, dış cephe ısı yalıtım sistemi üzerinde de devam etmesi gerekir. Bunun için özel dilatasyon profilleri kullanılmalıdır. Ayrıca yalıtım levhasının kapı veya pencere doğramaları ile birleşim noktaları açık kalmayacak şekilde su sızdırmazlık bandı veya poliüretan esaslı dolgu mastiği ile kapatılmalıdır.

#### Son Kat Kaplama (sıva + dekoratif kaplama veya sıva + tuğla bitişi)

##### a- Yalıtım Sıvası Uygulaması:

Sıva harcı üretici tavsiyesi doğrultusunda hazırlanır. Levhaların üzerine iki kat sıva yapılır. Levhaların yüzeyine ilk kat sıva mala ile uygulanır. Birinci kat sıva sürüldükten sonra henüz kurumadan, üzerine sıva filesi çelik mala ile hafifçe bastırılarak tutturulur. Sıva filesinin tüm yüzeyi boyunca ilk kat sıvanın içine hafifçe gömülmesi gereklidir. Sıva filesi; 3-4mm'lik toplam sıva kalınlığının 2/3'ü file altında, 1/3'ü file üstünde kalacak şekilde uygulanır (filenin yalıtım levhası ile temas etmemesine dikkat

<sup>1</sup> Uygulama yüksekliğine göre kullanılacak dübel miktarı ve dübel yerleşimleri DIN 55699'dan alınmıştır.

edilmelidir). Sıva filesi tabakalarının ek yerleri birbiri üzerine yatayda ve düşeyde 10 cm bindirilmelidir. Alt kat sıvanın kurumması beklenmeden, ikinci kat sıva uygulaması yapılarak düzgün bir yüzey elde edilir. İkinci kat sıva uygulaması, geniş yüzeylerde ara vermeden sürdürülmelidir. Bu nedenle, son kat uygulanırken yeterli eleman bulundurulmasına ayrıca dikkat edilmelidir.

### **b- Son Kat Kaplama Uygulaması (kendinden renkli veya beyaz)**

Sistem üreticisinin tavsiyesine ve müşterinin tercihine bağlı olarak yalıtım sıvasının kurummasını takiben dekoratif kaplama uygulanır. Uygulanacak kalınlık ve miktar, kaplama türüne göre değişmektedir (2, 3, 4 mm kalınlıkta uygulamalara bağlı olarak 2.0 – 5.0 kg/m<sup>2</sup> kullanım miktarı). Çeşitli yüzey şekilleri (pürüzlü, tekstürlü, düz ve eğrisel yivli dokular), son kat sıva üzerinde çeşitli uygulama metotları ile oluşturulur. Uygulama (+5 - +30 °C) sıcaklık aralığında yapılmalıdır. Güneşli, sıcak ve rüzgârlı ortamlarda gerekli koruma önlemleri alınmalıdır. Farklı kuruma sürelerine bağlı olarak oluşabilecek ton farklılaşmalarını önlemek için geniş cephelerde anolama yapılmalı veya iskelede yeterli sayıda eleman bulundurulmalıdır. Birbiriyle bağlantılı yüzeylerde ara vermeden uygulama bitirilmelidir. Uygulanmış yüzeyler priz alma süresi içerisinde olumsuz hava koşullarına karşı (yağmur, don, vb.) korunmalıdır.

### **c- Sıva + Tuğla Bitişli Uygulamalar**

Yüzeyin uygulamaya hazırlanmasının ardından madde 1.1.A'da belirtilen yalıtım malzemeleri, uygulama yapılacak yüzeyin durumuna göre taraklama veya öbikleme metodu ile yapıştırılır. Yapıştırıcının kurummasının ardından levhalar tablo 4'e uygun olacak şekilde dübellere ile tespit edildikten sonra, levha yüzeyine ilk kat sıva mala ile uygulanır. Birinci kat sıva sürüldükten sonra henüz kurumadan, üzerine donatı filesi çelik mala ile hafifçe bastırılarak tutturulur. Donatı filesinin üzerinden ikinci kat sıva uygulanmadan önce 3 adet/m<sup>2</sup> olacak şekilde dübel ile mekanik tespitleme işlemi yapılır. Dübelleri tesviye etmek ve adreans köprüsü oluşturmak amacıyla ikinci kat sıva uygulamasının yapılmasının ardından kaplama malzemesi olarak tuğlalar yapıştırılır ve tuğla fuga dolgularıyla boşluklar kapatılarak uygulama tamamlanır.

## **4.) Yalıtımın Kalınlığı**

Isı Yalıtım uygulamalarında yalıtım kalınlığı TS 825 standardına göre hesaplanacaktır. Bu hesaplama yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda verilmektedir.

- Uygulama yapılacak detaydaki yapı bileşenleri içten dışa doğru hesaba girilecektir.
- Duvar detayında yer alan malzemelere ilişkin ısı iletkenlik değeri ( $\lambda$ ) TS 825 standardının EK E bölümünden alınacaktır.
- Malzemelere ilişkin kalınlık bilgisi hesaplama metre (m) cinsinden dâhil edilecektir.
- Detayın ısı iletkenlik değeri (R) detayda kullanılan her bir malzeme için kalınlığın ısı iletkenlik değerine bölünmesi ile bulunacak ve detaydaki tüm R değerleri toplanacaktır.
- Detayın toplam ısı direnç değeri (R) tersi alınarak ısı geçirgenlik katsayısı (U) değeri hesaplanacaktır.  $U=1/R_{\text{toplam}}$
- Yüzeysel ısı iletim dirençleri hazırlanan formlarda verilmektedir.

## DUVARLARDA ISI YALITIMI

Yukarıda verilen ifadelerle uygun olarak yapılmış bir örnek aşağıda verilmektedir.

**Tablo 5. Örnek U Değeri Hesabı**

<b>U Değeri Hesabı:</b>			
Yapı Elemanları	Yapı Elemanı Kalınlığı <b>d (m)</b>	Isıl İletkenlik Hesap Değeri $\lambda$ (W/mK)	Isı iletkenlik Direnci <b>(R=d/ <math>\lambda</math>) R (m<sup>2</sup>K/W)</b>
<b>DOLGU DUVAR</b> (Tuğla, gaz beton, bims blok vb.)	1/ $\alpha_i$ Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (iç)	-----	0,130
	İÇ SIVA	0,02	0,70
	DOLGU DUVAR	0,19	0,45
	DIŞ SIVA	0,03	1,60
	ISI YALITIM	0,06	0,035
	ISI YALITIM SIVASI	0,008	0,35
	1/ $\alpha_e$ Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (dış)	-----	-----
<b>Toplam R:</b>			<b>2,377</b>
<b>U (1/R):</b>			

### 5.Uygunluk Değerlendirme

TS 825 standardına göre yapılan hesaplamalarda bulunan uygulama kalınlıklarının yeterlilikleri farklı iklim bölgelerindeki U değerleri ile mukayese edilerek belirlenecektir. Buna göre hesaplanan U değerlerinin karşılaştırmalarının yapılacağı U duvar değerleri tablosu aşağıdaki gibidir.

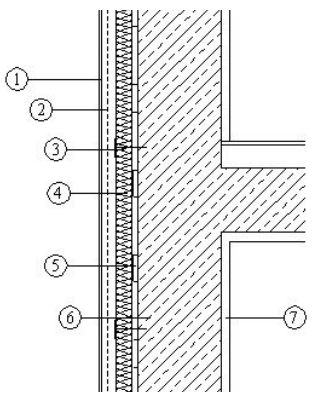
**Tablo6. İklim Bölgeleri U<sub>duvar</sub> Değeri**

<b>İklim Bölgesi</b>	<b>U<sub>duvar</sub> Değeri</b>
1. İklim Bölgesi	0,7
2. İklim Bölgesi	0,6
3. İklim Bölgesi	0,5
4. İklim Bölgesi	0,4

İklim bölgelerine göre illerimizin durumunu gösteren Ek A tablosu aşağıda verilmektedir.



## DUVARLARDA ISI YALITIMI

<b>Duvar Uygulamaları için (Dıştan) İZODER KONTROL FORMU:</b>	Tarih: .../.../....
Proje Adı ve Adresi:	
Uygulamada Kullanılan Ürünler ve Markaları:	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

U Değeri Hesabı:			
Yapı Elemanları	Yapı Elemanı Kalınlığı d (m)	Isıl İletkenlik Hesap Değeri λ (W/mK)	Isı iletkenlik Direnci (R=d/ λ) R (m²K/W)
<b>DOLGU DUVAR</b> (Tuğla, gaz beton, bims blok vb.)	1/ai Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (iç)	-----	-----
	1/ad Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (dış)	-----	-----
<b>Toplam R:</b>			
<b>U (1/R):</b>			

Yapı Elemanları	Yapı Elemanı Kalınlığı d (m)	Isıl İletkenlik Hesap Değeri λ (W/mK)	Isı iletkenlik Direnci (R=d/ λ) R (m²K/W)
<b>TASİYİCİ DUVAR</b> (Betonarme)	1/ai Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (iç)	-----	-----
	1/ad Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (dış)	-----	-----
<b>Toplam R:</b>			
<b>U (1/R):</b>			

<b>Formu Hazırlayan (Yüklenici)</b>	<b>Krediyi Talep Eden (İşveren)</b>
Ad Soyad / İMZA	Ad Soyad / İMZA

Bu bölüm İZODER tarafından doldurulacaktır.

<b>Değerlendirme</b>	<b>Uygun</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Uygun Değil</b>	<input type="checkbox"/>
----------------------	--------------	--------------------------	--------------------	--------------------------

## İllere göre derece gün bölgeleri

<b>1. BÖLGE DERECE GÜN İLLERİ</b>			
ADANA	AYDIN	MERSİN	OSMANİYE
ANTALYA	HATAY	İZMİR	
<b>İli 2. Bölgede olupda kendisi 1.Bölgede olan belediyeler</b>			
AYVALIK (Balıkesir)	DALAMAN (Muğla)	FETHİYE (Muğla)	MARMARİS(Muğla)
BODRUM (Muğla)	DATÇA (Muğla)	KÖYCEĞİZ (Muğla)	MİLAS (Muğla)
GÖKOVA (Muğla)			

<b>2. BÖLGE DERECE GÜN İLLERİ</b>				
SAKARYA	ÇANAKKALE	KAHRAMAN MARAŞ	RİZE	TRABZON
ADYAMAN	DENİZLİ	KİLİS	SAMSUN	YALOVA
AMASYA	DİYARBAKIR	KOCAELİ	ŞİİRT	ZONGULDAK
BALIKESİR	EDİRNE	MANİSA	SİNOP	DÜZCE
BARTIN	GAZİ ANTEP	MARDİN	ŞANLI URFA	
BATMAN	GİRESUN	MUĞLA	ŞIRNAK	
BURSA	İSTANBUL	ORDU	TEKİRDAĞ	
<b>İli 3. Bölgede olupda kendisi 2.Bölgede olan belediyeler</b>				
HOPA (Artvin)	ARHAVİ (Artvin)			
<b>İli 4. Bölgede olupda kendisi 2.Bölgede olan belediyeler</b>				
ABANA(Kastamonu)	BOZKURT (Kastamonu)	ÇATALZEYTİN (Kastamonu)		
İNEBOLU (Kastamonu)	CİDE (Kastamonu)	DOĞANYURT (Kastamonu)		

<b>3. BÖLGE DERECE GÜN İLLERİ</b>			
AFYON	BURDUR	KARABÜK	MALATYA
AKSARAY	ÇANKIRI	KARAMAN	NEVŞEHİR
ANKARA	ÇORUM	KIRIKKALE	NİĞDE
ARTVİN	ELAZIĞ	KIRKLARELİ	TOKAT
BİLECİK	ESKİŞEHİR	KİRŞEHİR	TUNCELİ
BİNGÖL	İĞDIR	KONYA	UŞAK
BOLU	ISPARTA	KÜTAHYA	
<b>İli 1. Bölgede olupda kendisi 3.Bölgede olan belediyeler</b>			
POZANTI (Adana)	KORKUTELİ (Antalya)		
<b>İli 2. Bölgede olupda kendisi 3.Bölgede olan belediyeler</b>			
MERZİFON (Amasya)	DURSUNBEY (Balıkesir)	ULUS (Bartın)	
<b>İli 4. Bölgede olupda kendisi 3.Bölgede olan belediyeler</b>			
TOSYA (Kastamonu)			

<b>4. BÖLGE DERECE GÜN İLLERİ</b>			
AĞRI	ERZURUM	KAYSERİ	
ARDAHAN	GÜMÜŞHANE	MUŞ	
BAYBURT	HAKKÂRİ	SİVAS	
BİTLİS	KARS	VAN	
ERZİNCAN	KASTAMONU	YOZGAT	
<b>İli 2. Bölgede olupda kendisi 4.Bölgede olan belediyeler</b>			
KELES (Bursa)	ŞEBİNKARAHİSAR (Giresun)	ELBİSTAN (K.Maraş)	MESUDİYE (Ordu)
ULUDAĞ (Bursa)	AFŞİN (K.Maraş)	GÖKSUN (K.Maraş)	
<b>İli 3. Bölgede olupda kendisi 4.Bölgede olan belediyeler</b>			
KİĞİ (Bingöl)	PÜLÜMÜR (Tunceli)	SOLHAN (Bingöl)	

**Not -** Ek'te adı bulunmayan yerleşim birimleri, bağlı oldukları belediyenin bölgesinde sayılır.