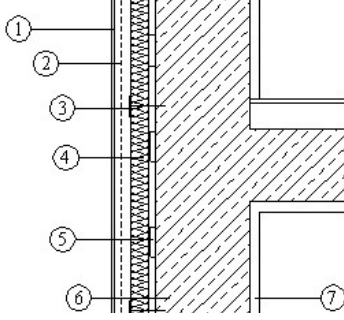


### 1. DIŞ CEPHE ISI YALITIM SİSTEMLERİ (MANTOLAMA)

#### 1.1 İNCE SIVALI DIŞ CEPHE ISI YALITIM SİSTEMLERİ

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



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

#### Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Diőarıdan 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 yeni 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 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 diő cephelerinde gerçekleştirilen yalıtım uygulamalarıdır.
- Yüksek yapılarda; sistem üreticisinin tavsiyesi doğrultusunda genleşme derzleri oluşturulabilir. Polimer katkılı elastik özellikli veya fiber katkılı sıva kullanılmalıdır. Diő cephede tekstür oluşturacak ve solvent içermeyen dekoratif son kat kaplama ile uygulama bitirilir.
- Yalıtım levhaları binili yada 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 diő 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 tespit edilmeli, 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 rüzgar alan cephelerde uygulama yapılmamalıdır.

## 1.1.A KULLANILAN MALZEMELER

### Isı Yalıtım Malzemeleri

**A) EPS Isı Yalıtım Levhaları:** TS 7316 EN 13163 standardına göre TSE belgeli ve TS 825'e uygun kalınlıkta, yoğunluğu minimum  $15 \text{ kg/m}^3$ , kapalı ortamda boyutsal kararlılığı oluşuncaya dek blok halde dinlendirilmiş, yanma sınıfı B1 olan ve diğer özellikleri tablo 1'de verilmiş, genleştirilmiş (ekspande) polistiren köpük levhalar.

**Tablo 1. Dıştan ısı yalıtımında kullanılacak EPS ısı yalıtım levhalarının özellikleri**

Karakteristik Özellikler	Gereklilikler	
	Değer	Sınıf/Seviye/ Sınır Değer
Beyan Edilen Isıl Direnç	$R_D \geq 1,00 \text{ m}^2\text{K/W}$	Sınır değer
Yüze Dik Çekme Mukavemeti		
❖ Yapıştırıcı veya dübeller ile tespit edilen EPS levhalar	$\geq 100 \text{ kPa}$	TR100
❖ Raylar ile tespit edilen EPS levhalar <sup>a</sup>	$\geq 150 \text{ kPa}$	TR150
Boyutsal Kararlılık	$\pm 0,2 \%$	DS (N) 2
Gönyeden sapma toleransı	$\pm 2 \text{ mm/m}$	S2
Düzlük toleransı	$\pm 5 \text{ mm}$	P4
Uzunluk toleransı	$\pm 2 \text{ mm}$	L2
Genişlik toleransı	$\pm 2 \text{ mm}$	W2
Kalınlık toleransı	$\pm 1 \text{ mm}$	T 2
Uzun süreli kısmi daldırma ile su emme	$\leq 0,5 \text{ kg/m}^2$	Sınır değer
<sup>a</sup> Yapıştırıcı ile birlikte dübeller veya raylarla tespit edilen EPS levhalar, yapıştırıcının kullanılmadığı sistemler gibi ele alınacaktır.		

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

**Tablo 2. Dıştan ısı yalıtımında kullanılacak XPS ısı yalıtım levhalarının özellikleri**

Karakteristik Özellikler	Sağlanması Gereken Şartlar	TS 11989 EN 13164'deki sınıfı
Yüze dik çekme dayanımı - Yapıştırıcı ve mekanik sistemle tespit edilmiş	/200 kPa	TR 200
EN 1604 - Boyut kararlılığı ( $23 \pm 2$ ) °C ve % ( $90 \pm 5$ ) 48 saat beklemeden sonra	$\leq \% 2$	
Düzlük toleransı	$\pm 5 \text{ mm}$	
Uzunluk toleransı	$\pm 2 \text{ mm}$	
Genişlik toleransı	$\pm 2 \text{ mm}$	

Uzunluk ve genişliğin gönyeden sapma toleransı	± 5 mm/m	S <sub>b</sub>
Kalınlık toleransı	±1 mm	
Tam Daldırmayla uzun süreli su emme (hacimce)	≤ 1,5	WL(T)1,5

**C-) Taşyünü Isı Yalıtım Levhaları:** TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 901 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 minimum 90 kg/m<sup>3</sup> yoğunluklu ve üretici tarafından özel üretilen lamel taşyünü.

**Tablo 3. Dıştan ısı yalıtımında kullanılacak Taşyünü ısı yalıtım levhalarının özellikleri**

Karakteristik Özellikler	Gereklilikler	
	Değer	Sınıf/Seviye/Sınır Değer
Beyan Edilen Isıl Direnç	R <sub>D</sub> ≥1,00 m <sup>2</sup> K/W	Sınır değer
Yüzeye Dik Çekme Mukavemeti		
❖ Sadece yapıştırıcı ile tespit	≥ 80 kPa	TR80
❖ Raylar ile tespit <sup>a</sup>	≥ 15 kPa	TR15
❖ Dübellerle tespit <sup>a</sup>	≥ 7,5 kPa	TR7.5
❖ Taşıyıcı üzerine dübellerle tespit <sup>a</sup>	> 5 kPa	TR5
Boyutsal kararlılık	≤ 1 %	Sınır değer
Gönyeden sapma toleransı	≤ 5 mm/m	Sınır değer
Düzlük toleransı	< 6 mm	Sınır değer
Uzunluk toleransı	± 2 %	Sınır değer
Genişlik toleransı	± 1,5 %	Sınır değer
Kalınlık toleransı	+3/-1 mm	T 5
Basma dayanımı	≥ 10kPa	CS (10/Y)10
Uzun süreli kısmi daldırma ile su emme	< 3 kg/m <sup>2</sup>	Sınır değer
<sup>a</sup> Yapıştırıcı ile birlikte dübeller veya raylarla tespit edilen Taşyünü levhalar, yapıştırıcının kullanılmadığı sistemler gibi ele alınacaktır.		

### Yapıştırıcı

Isı yalıtım levhalarının düşey veya yatay yüzeylere yapıştırılması amacı ile kullanılan organik polimer katkılı, 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 minimum 80 kPa olmalıdır.

## **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, minimum 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.

## **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 1500 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.

## **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.

## **Köşe Profili**

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

## **Damlalıklı Köşe Profili**

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

## **Su Basman Profili**

Isı yalıtım levhalarının başladığı seviyede sistemi mekanik ve dış etkilerden (yağmur, rüzgar 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.

### **Son Kat Dekoratif 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 ları kullanılmalıdır.

### **1.1.B UYGULAMANIN YAPILMASI**

#### **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 harpuşta ile suya karşı sistemin yatayda korunması sağlanmalıdır. Yüzeyden suyla birlikte tuz çıkışı söz konusu ise, sorun kaynağı tesbit edilerek çıkış önlenmeli ve tel fırça ile tuz yüzeyden uzaklaştırılmalıdır.
- Sistem yağmura karşı korunmalı ve mevcut yağmur suyu indirme boruları ve paratoner hatları sistemin üzerine monte edilmelidir.
- Cephede açık kalan bölgeler, pencere, kapı, denizlikler, çatı kenarları ve balkonlar sağlıklı bir şekilde yalıtılarak ısı yalıtım malzemesine 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 subasman 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 50 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 yapıştırmada aşağıdaki iki yöntemden birisi kullanılmalıdır.

1.) Yalıtım levhalarının yapıştırılacak yüzeyinin kenarları boyunca bir çerçeve oluşturacak şekilde yapıştırıcı sürülür. Orta kısımlara da noktasal olarak yapıştırıcı sürülür (dübel uygulanacak yüzeye denk gelecek şekilde noktasal yapıştırıcı minimum 5 kg/m<sup>2</sup> olacak şekilde uygulanmalıdır). Yalıtım levhalarının birleşim derzlerine yapıştırıcı bulaşarak ısı köprüleri ve düzensizlikler oluşturmamalıdır. 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 dışlı (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 oluşmamalıdır. Cephelerde ve köşelerde levhalar şaşırtmalı olarak yerleştirilmelidir. Levhaların birleşim yerlerinde yüzeyin düzgün olması için törpüleme işlemi gerekebilir. Pencere gibi cephedeki açık kısımlarda; levhalar bu kısımlara uygun olarak 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

Dübellenmeye 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. Dübelleri tüm levha köşelerine ve iki adet levha ortasına gelecek 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 3 cm genişlikte bir tutunma yüzeyine sabitlenmeli, gazbeton duvarlara minimum 6 cm, tuğla duvarlara minimum 5 cm ve beton duvarlara minimum 4 cm 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						

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

Dübel tespit işleminde problem olabilecek malzemeler ile örülmüş yüzeyler veya duvarlar üzerine kaba sıva yapılamıyorsa, 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 filesi (sıva filesi), ilave olarak, pencere ve kapı köşelerinde yaklaşık 30 x 40 cm. ebatlarında, yatayla 45° lik açı yapacak şekilde 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 dekoratif kaplama (Sıva+dekoratif kaplama veya Sıva + Tuğla Bitişli)**

#### **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 edilmelidir). Sıva filesi tabakalarının ek yerleri birbiri üzerine yatayda ve düşeyde 10 cm bindirilmelidir. Alt kat sıvanın kuruması 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 Dekoratif Kaplama Uygulaması (kendinden renkli veya beyaz)**

Yalıtım sıvasının kurumasını takiben, sistem üreticisinin tavsiyesine ve müşterinin tercihinine bağlı olarak üzerine 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 rüzgarlı 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 uygulama ara vermeden 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 yüzeyinin durumuna göre taraklama veya öbekleme metodu ile uygulama yüzeyine yapıştırılır. Yapıştırıcının kurumasının ardından tablo 4'e uygun olacak şekilde dübeller ile

tespit edildikten sonra, levhaların 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 atılmadan 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 doldularıyla boşluklar kapatılarak uygulama tamamlanır.

## **1.2 KALIN SIVALI DIŞ CEPHE ISI YALITIM SİSTEMLERİ**

Binalarda enerji tasarrufu elde etmek ve binanın özellikle duvar/çatı/zemin ve taşıyıcı sisteminde yoğuşmanın kontrol altına alınması için A1 yanıcılık sınıfına uygun taş yünü ısı yalıtım levhalarının bir sistem bileşeni olarak, sisteme tariflenmiş uygun malzemeler ile (Isı yalıtım levhası ve buna uygun, sıva, alkali dayanımlı cam elyafı sıva filesi veya çelik sıva filesi, çeşitli profiller, uygun mekanik sabitleştiriciler ve boya, kaplama malzemeleri ile birlikte) binaların dış cephelerinde gerçekleştirilen yalıtım uygulamalarıdır.

### **Dikkat edilmesi gereken hususlar**

Madde 1.1 kapsamında belirtilen hususlara ilave olarak;

- Sıva dayanımını (çatlak ve darbe etkisine karşı) artırmak için, galvanizli paslanmaz çelik tel sıva filesi kullanılmalıdır. Tüm sıva sistemini taşıyacak olan bu donatı sisteminde;

Tel kalınlığı: 1,1 mm

Çelik sınıfı: DIN 17140

Tel yüzey işlemleri: Çinko miktarı 300–400g/m<sup>2</sup>

Kaplama kalınlığı: 50 µm. olmalıdır.

- Yüksek yapılarda veya geniş yüzeylerde genleşme derzleri oluşturulmalıdır.
- Çimento esaslı, püskürtülerek uygulanabilen, hava sürüklemeli sıva kullanılmalıdır.
- Son kat kaplama olarak çimento veya silikat esaslı boya veya kaplama malzemesi ile bitirilir.
- Uygulama esnasında ısı yalıtım levhalarının arasında boşluk kalmamasına, oluşacak boşlukların yalıtım levhasından kesilerek elde edilecek uygun kalınlıktaki kamalarla doldurulması gereklidir. Bu şekilde olası kılcal çatlakların ve ısı köprüsü oluşumunun önlenmesi mümkündür.
- Mineral esaslı sıva, boya ve/veya kaplama malzemeleri uygulandıktan sonra 2 gün boyunca nemli kalmaları sağlanmalıdır.

### **1.2.1 METAL DONATI FİLELİ, KALIN SIVALI DIŞ CEPHE ISI YALITIM SİSTEMLERİ**

#### **1.2.1.A KULLANILAN MALZEMELER**

##### **Isı Yalıtım Malzemesi**

Madde 1.1.A'da tanımlanan taşyünü ısı yalıtım malzemesi kullanılır. Bu malzemenin teknik özellikleri aynı madde de tablo olarak verilmiştir.

##### **Mekanik Sabitleştiriciler(Dübelller)**

Isı yalıtım plakalarının gazbeton, beton, tuğla vb. yüzeylere montajında kullanılan, yalıtım levhalarını uygulama yüzeyine mekanik olarak tespit etmek için paslanmaz çelikten üretilmiş, hareketli, mafsallı mekanik tespit elemanlarıdır. Dübellerin tutunacağı arka yüzeyin beton, gaz beton, tuğla, bims vb. malzemelere göre gerekli tutunmayı sağlamak için mutlaka sistem üreticisi firmaların görüşüne başvurulmalıdır.



## **Köşe Profilleri**

Bina köşeleri ve pencere kenarlarındaki dış köşeleri mekanik etkilerden korumak ve düzgün köşeler elde etmek için alüminyumdan veya galvanizli sacdan imal edilmiş, 15 mm-25 mm sıva kalınlığına uygun alkali ortama dayanıklı iç veya dış (L-Profil) profildir. Metal sıva filesi, uygun şekilde ve ekipman ile bükülerek de köşe profili olarak kullanılabilir.

## **Su Basman Profili**

Isı yalıtım levhalarının başladığı seviyede sistemi mekanik ve dış etkenlerden (yağmur, rüzgar vs.) korumak, sıva uygulamasında master görevi görmek amacıyla kullanılan ve başlangıç seviyesinde mekanik olarak tespit edilen alüminyumdan yapılmış referans profildir. Su Basman profili kullanılarak ısı yalıtım malzemesinin profil içine düzgün olarak oturtulması ve düzgün hat oluşturulması sağlanır. Metal sıva filesi, uygun şekilde ve ekipman ile bükülerek su basman profili olarak da kullanılabilir.

## **Metal Sıva filesi**

Metal sıva filesi, ısı yalıtım levhalarının üzerine kaplanan sıvada oluşacak çekme gerilmelerini karşılamak ve çatlamasını önlemek amacıyla kullanılır.

Isı yalıtım levhaları üzerine uygulanacak sıva katmanında kullanılacak metal sıva filesi; galvanizli paslanmaz çelik telden üretilmiş, tel kalınlığı: 1,1 mm, çelik sınıfı: DIN 17140, tel yüzey işlemleri: Çinko miktarı 300–400g/m<sup>2</sup> ve kaplama kalınlığı: 50 µm., göz aralığı 19x19 mm. olmalıdır.

## **Kalın Sıva**

Çimento esaslı, püskürtülerek uygulanabilen bir sıva kullanılmalıdır. Sıva, plastik rötre oluşturacak çevre şartları söz konusu ise, elyaf veya elyaf + EPS tanecikleri ile takviyeli de olmalıdır. En az 15 mm. kalınlıkta uygulanmalıdır.

Kullanım miktarı 1,4 kg /m<sup>2</sup> ( Her 1 mm için )

## **Son Kat Dekoratif Kaplama**

Donatılı kalın sıva uygulaması üzerine, dekoratif ve kalın sıvayı korumak amacıyla TSE ve/veya TSEK belgeli, çimento, akrilik veya silikat esaslı boya ve kaplama malzemeleri uygulanabilir.

## **1.2.1.B UYGULAMANIN YAPILMASI**

### **Yüzeyin Uygulamaya Hazırlanması**

• Uygulama yapılacak cepheye iskele kurulduktan sonra yukarıdan aşağıya doğru olmak üzere binanın iki köşesinden çırpı ipi çekilir. Bu Çırpı iplerinin aralarına yatayda bir ip daha çekilerek yüzeydeki bozukluklar tespit edilir. Uygulama yapılacak yüzeyin ipinde masterında olması için 0,5cm/3m'yi geçen kaçıklıklar, kaba sıva ile doldurulur veya kırılır. Yüzeye yapışmış kalın harç artıkları temizlenir. Yüzey eğer sıvalı ise sağlamlığı kontrol edilerek sağlam olmayan yüzeyler kırılarak yeniden sıvanması, yüzeyde oluşmuş yosun, bakteri ve kirliliklerin temizlenmesi gereklidir.

• Mevcut yağmur iniş boruları, paratoner hatları, split klima dış üniteleri vb. cephedeki ekipman ve malzemeler sökülerek, sistem uygulamasından sonra, sistemin üzerine monte edilmelidir.

### **Mekanik Sabitleştiricilerin (Dübeller) yerleştirilmesi**

Cephe köşelerinden itibaren 15cm. mesafeden başlayarak renkli ip yardımı ile cephe 50 cm. lik karelere bölünür. Çizgilerin kesiştiği noktalar işaretlenir. Kapı veya pencere doğrama kenarlarına mekanik sabitleştiricilerin(dübellerin) yerleştirilmesi için açılacak deliklerin yerleri ayrı özel tebeşir ile işaretlenmelidir. İşaretler kapı veya pencere doğrama kenarlarından

15cm. mesafede olmalıdır. İşaretlenen yerlerde deliklerin matkapla açılması sırasında dübellere için gerekli delik derinliği göz önüne alınmalıdır. İşaretlenen noktalara mekanik sabitleştiriciler(dübellere), duvar malzemesi dikkate alınarak, uygun bir vida ile 4adet/ m<sup>2</sup> olacak şekilde, monte edilmelidir.

### **Subasman 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 bina döşeme(zemin) seviyesinin en az 20 cm alt kısmına, terazisinde 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 dübellere ile 50 cm aralıklarla tespit edilir. Köşe bağlantıları ise, başlangıç profili köşe elemanları ile veya profilin köşeye uygun olarak kesilmesiyle oluşturulur.

### **Isı Yalıtım Plakalarının Yerleştirilmesi**

Isı yalıtım plakaları düzgün bir şekilde subasman profiline yerleştirilir. Levhalar cephede ve köşelerde şaşırtmalı olarak yerleştirilmelidir.

Isı yalıtım plakaları, en alt seviyeden başlayarak başlangıç profiline (metal sıva filesi oluklarına) yerleştirilir. Isı yalıtım plakaları, bloke edilen kancalar üzerine yerleştirdiğinde, kancalar plakaların diğer tarafından çıkacak şekilde uygulama yapılmalıdır.

Isı yalıtım levhalarından çıkan kancalardan aşağı doğru, levhalar üzerinde küçük kesikler açılır. Her bir kanca üzerine birer blokaj plakası yerleştirilip aynı anda kancaları blokaj durumundan çıkartıp ve sıva konstrüksiyonundan gerekli yükü alması için biraz aşağı doğru itip ısı yalıtım levhaları serbest bırakılır.

### **Köşe Profillerinin Yerleştirilmesi**

Pencere, kapı ve duvar yüzeylerinin oluşturduğu köşelerde düzgün bir kenar ve darbelere karşı dayanıklı olması için köşe profilleri kullanılmalıdır. Köşe profilleri, sıva katmanının oluşturulmasından önce köşeye yerleştirilmelidir.

### **Metal Sıva filesinin Yerleştirilmesi**

Metal sıva filesi yerleştirilmeden önce mekanik sabitleştiricilerin(dübellere) birleşim parçası olan tüm kancaların blokaj durumundan çıkartılmış ve doğru açıda (en az 30°) serbest bırakıldıklarından emin olunmalıdır. Metal sıva filesi ruloları uygun şeritler halinde aşağıdan yukarıya doğru yerleştirilir. Metal donatı filelerinin bindirme genişliği 5cm.den az olmamalıdır. Metal donatı filelerinin uygulamasını kolaylaştırmak amacıyla file rulosundan özel makas yardımı ile bina uzunluğunun 2-3 metre fazlası parçalar kesilir. Metal sıva filesi hafif gerilerek aşağıdan yukarıya doğru çekilir ve her kancaya filenin üstünden ikişer blokaj plakası sabitleştirilerek yerleştirilir. Yalıtım levhalarının üstünde çukurların oluşmaması için blokaj plakalarının üzerine bastırılmamalıdır. Kapı, pencere ve benzeri yerlerin etrafına yerleştirilecek metal sıva filesi şeritleri, inşaat projesine uygun olarak monte edilir. Doğrama köşeleri ayrıca 300 x 400 mm. ebatlarında file parçaları ile yatayla 45°'lik açı yapacak şekilde uygulanarak güçlendirilir. Sıva uygulama işlerinin başlamasına kadar kapı ve pencere yerleri polietilen film ile maskelenmelidir.

### **Dilatasyon Profillerinin Yerleştirilmesi**

Binalarda dilatasyon bölgelerine dikkat edilmesi, ısı yalıtım sistemli dış cephelerin sağlamlığı açısından önemlidir. 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 mastik dolgu çekilerek kapatılmalıdır

### **1.Kat (Astar) Sıva Uygulaması**

Sıva uygulama çalışmalarına başlamadan önce bağlama malzemelerinin ve tüm konstrüksiyonların kontrolü yapılmalı ve işlemlerin tamamlandığından emin olunmalıdır.

Birinci kat sıvanın görevi, metal sıva filesi ile güçlendirilen konstrüksüyona, karkas görevidir. Bu yüzden birinci katın uygulama sırasında metal sıva filesinin her iki tarafından da tamamen sıva ile kaplanmış olmasına dikkat edilmelidir. Sıva katı elle veya mekanik olarak uygulanabilir. Sıva harcı, metal sıva filesi üzerine ve ısı yalıtım levhalarına doğru bastırılarak çelik mala ile uygulanır. Gerektiğinde, metal sıva filesinin iki tarafı da sıva ile kaplanmasını garantilemek amacıyla, metal sıva filesi ısı yalıtım plakasından dışa doğru hafifçe çekilmelidir. Birinci kat ayrıca uygulama makinası yardımı ile de uygulanabilir. Mekanik olarak uygulamadan sonra, sıva master yardımı ile düzeltilir, sıvanın fazlalıkları toplanır ve tekrar kullanmak üzere kovasına konulur.

Birinci kat için malzeme tüketimi: 15-20kg./m<sup>2</sup>.

Metal sıva filesi kabardığı ve sıva karışımının dışına çıktığı yerlerde filenin üstüne bastırılıp, sıvanın içine sokulur ve paslanmaz özel çinko çiviler ile sabitleştirilir. Birinci kat sıva uzun mala (Afgan malası) veya alüminyum master ile düzeltilir, aynı anda filenin sıvadan dışarı çıkmamasına dikkat edilir. Metal sıva filesinin kabarmaması için sıva uygulaması aşağıdan yukarıya doğru yapılmalıdır. Birinci sıva katının düzeltme işlemi sırasında, tüm yüzeyde uygulanan sıva kalınlığı kontrol edilerek gerektiği yerlerde sıva karışımı ilave edilmelidir. Birinci katın uygulanmasından sonra priz süresi içerisinde tüm yüzey nemli tutulmalıdır(priz süresi yaklaşık bir gündür). Aşırı sıcak (güneşin cepheye vurduğu zamanlar) havalarda ve +5°C'nin altında uygulama yapılmamalıdır. Sıva kalınlığı 15 mm-25 mm arasında değişir.

### **2.Kat(Düzeltilme katı) Sıva Uygulaması**

İkinci sıva katının görevi, duvar konstrüksiyonunun düzleştirilmesi ve seçilen renkli son kat malzemenin uygulaması için düz bir yüzey oluşturulmasıdır. İkinci sıva katının uygulamasından 1-2 saat önce birinci kat nemlendirilmelidir. İkinci kat elle veya uygulama makinaları ile mekanik olarak uygulanabilir. Sıva yüzeye bastırılarak çelik mala ile uygulanır. İkinci kat sıva için malzeme tüketimi: 15-20kg/m<sup>2</sup> dir.Uygulanan karışım masterında uzun mala (Afgan malası) veya alüminyum master ile düzeltilir. Sıva harcının fazlalıkları toplanır ve tekrar kullanmak üzere kovasına konulur. Hava koşullarına bağlı olarak 1-3 saat, sıva harcının kurumması için beklenir, sıva kuruduktan sonra, isteğe göre yüzey zımpara ile düzgünleştirilebilir. Zımparalama işlemi ile, son kat için gereken yüzey düzgünlüğü sağlanır.

### **Genleşme Derzlerinin Açılması**

Genleşme derzleri yerleri önceden projede belirlenmiş olmalıdır. Genleşme derzleri ek yerleri kesim çalışmaları, bu işlem için uygun elmas diskli kesme aleti ile yapılır. Kesme diski, sıva katları ve metal sıva filesini tamamen kesmelidir. Ek yerlerini doldurmak için tek komponentli poliüretan mastik kullanılmalıdır. Son kat kaplama malzemesi uygulamasında önce yüzeyin mastik kalıntılarında tamamen arındırılması gereklidir. Gerektiği takdirde mastiğin tasarruflu kullanılması amacıyla, genleşme derzlerinde P.Ü. mastik altına uygun boyutlarda P.E. fitil kullanılabilir. Genleşme derzlerinin düzgünlüğü kontrol edilmeli ve gerekli düzgünlük sağlanmalıdır. P.Ü. mastik kurumadan, sabunlu su ile ıslatılmış bir ahşap spatula ile düzgünleştirilir.

### **Boya veya Dekoratif Kaplama Malzemesi Uygulaması**

Konstrüksiyon genleşme derzleri ve bağlayıcı konstrüksiyonlar arasında olan ek yerleri açıldıktan sonra;

Son kat olarak boya uygulama işlemleri için çimento esaslı, akrilik katkılu yüzey düzeltme malzemesi, ince bir tabaka macun olarak yüzeye uygulanır. Yüzey kuruduktan sonra TSE ve/veya TSEK belgeli çimento esaslı boya malzemesi yüzeye uygulanır.

Son kat olarak dekoratif kaplama malzemesi uygulama işlemi için, değişik renk ve desenlerde çimento esaslı dekoratif kaplama malzemeleri kullanılabilir. Uygulanacak kalınlık ve miktar, seçilecek malzeme 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 (renkli, pürüzlü, düz ve eğrisel yivli dokular), son kat sıva üzerinde çeşitli perdahlama metotları ile oluşturulur. İstenildiğinde, şantiye şartları nedeni ile beyaz renkli dekoratif kaplama malzemesi uygulanıp daha sonra son kat çimento esaslı boya ile boyanarak renklendirilebilir.

## 1.2.2 METAL DONATI FİLESİZ KALIN SIVALI DIŞ CEPHE ISI YALITIM SİSTEMLERİ

### 1.2.2.A KULLANILAN MALZEMELER

#### Isı yalıtım malzemeleri:

**A-) İki Yüzü Ahşap Yünü Arası Taşyünü Isı Yalıtım Plakası:** İki yüzü ahşap yünü (TS 305/TS EN 13168) arası taşyünü malzemesi (TS 901 EN 13162) olan ısı yalıtım plakası. Arasında; yüzeylere dik çekme mukavemeti en az 75 kPa, yoğunluğu 115 kg/m<sup>3</sup> ve üzerinde, lamel tipi taş yünü (lifleri yüzeye dik olarak özel imal edilmiş taşyünü) kullanılan ve yangın dayanım sınıfı B1 olan iki yüzü ahşap yünü hazır kompozit levha.

**B-) İki yüzü Ahşap Yünü arası EPS Isı Yalıtım Plakası:** İki yüzü ahşap yünü (TS 305/TS EN 13168) arası polistiren sert köpük malzemesi (TS 7316 EN 13163) olan ısı yalıtım plakası. Arasındaki EPS'in yoğunluğu minimum 15 kg/m<sup>3</sup>, yüzeylere dik çekme mukavemeti en az 100 kPa yanma sınıfı B1 olan ve diğer özellikleri Tablo 1'de verilmiş, iki yüzü ahşap yünü hazır kompozit levha.

#### Dübeller

Isı yalıtım plakalarının gazbeton, beton, tuğla vb. yüzeylere montajında kullanılır. Yalıtım levhalarını uygulama yüzeyine mekanik olarak tespit etmek için, geniş başlıklı polyamit esaslı çelik pimli dübel kullanılmalıdır. Çelik çivilerin başlıkları; ısı köprüsü oluşumunu önleyecek şekilde yalıtılmış olmalıdır. Dübel uzunlukları ise 95-115-135-155-175-195-215 mm arasında değişmektedir. Dübellerin tutunacağı arka yüzeyin ahşap, beton, gaz beton, tuğla, bims vb. malzemelere göre gerekli tutunmayı sağlamak için mutlaka sistem üreticisi firmaların görüşüne başvurulmalıdır.

#### Köşe Profilleri

Bina köşeleri ve pencere kenarlarındaki dış köşeleri mekanik etkilerden korumak ve düzgün köşeler elde etmek için plastik, cam elyafı, alüminyumdan veya galvanizli sacdan imal edilmiş, sıva filesi takviyeli veya takviyesiz, 15 mm - 25 mm sıva kalınlığına uygun alkali ortama dayanıklı iç veya dış köşe profilidir (L-Profil).

#### Su Basman Profili

Isı yalıtım levhalarının başladığı seviyede sistemi mekanik ve dış etkenlerden (yağmur, rüzgar 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.

#### Sıva filesi

İnce sıvalı dış cephe ısı yalıtım sistemlerinde özellikleri tarif edilmiş donatı fileleri (bkz 1.1.A).

### **Kalın Sıva**

Isı yalıtım plakalarının kaplanması için kullanılabilen, içerdiği elyaflar ile güçlendirilmiş, EPS tanecikleri içeren, portland çimento esaslı yalıtım sıvası ve yüzey tamir malzemesidir. Kullanım miktarı 1,4 kg/m<sup>2</sup> ( Her 1 mm için ) ve en düşük uygulama sıcaklığı +5 °C derecedir.

### **Fileli İnce Sıva**

Kalın sıvalı ısı yalıtım sistemlerinde sıvanın çatlamaması için kalın sıva üzerine son kat file ile uygulanan organik polimerle takviye edilmiş çimento esaslı sıvalardır. Kullanım miktarı 5-6 kg/m<sup>2</sup> 'dir.

### **Son Kat Dekoratif Kaplama**

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 dış cephe boya kullanılmamalıdır.

## **1.2.2.B UYGULAMANIN YAPILMASI**

İnce sıvalı dış cephe ısı yalıtım sistemlerinde tarif edildiği gibi; yüzey hazırlığının tamamlanmasının ardından, su basman profili monte edilir ve ısı yalıtım levhaları, aralarında boşluk kalmayacak şekilde şaşırtmalı olarak yapılandırılmadan dübeller ile uygulama yüzeyine sabitlenir. Köşe ve dilatasyon bölgelerinde gerekli önlemler alınarak kalın sıva uygulamasına hazır bir yüzey elde edilir.

### **Kalın Sıva Uygulaması**

Kalın sıva uygulaması sıva makinesi ile veya elle de atılabilir. Uzun mala(Afgan malası) veya alüminyum master ile yüzey düzeltilir. Aşırı sıcak( güneşin cepheye vurduğu zamanlar) havalarda ve +5°C'nin altında uygulama yapılmamalıdır. Sıva kalınlığı 15 mm-25 mm arasında değişir. Sıva uygulandıktan sonra iki gün boyunca nemli kalması sağlanmalıdır.

### **Fileli İnce Sıva Uygulaması**

Kalın sıvanın üzerine fileli ince sıva uygulamasına başlamak için 7 gün beklenmesi gerekmektedir. Kalın sıvanın üzerine iki kat sıva yapılır. İlk kat sıva mala ile uygulanır. Bu 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(filesinin kalın sıva ile temas etmemesine dikkat edilmelidir). Sıva filesi tabakalarının ek yerleri birbiri üzerine 10 cm bindirilmelidir. İlk kat sıva kurumadan ikinci kat sıva uygulaması yapılarak düzgün bir yüzey elde edilir. İkinci kat sıva uygulaması, geniş yüzeylerde ara vermeden sürdürülmelidir. Aksi takdirde, cephede iz kalabilir. Bu nedenle, son kat uygulanırken yeterli eleman bulundurulmasına ayrıca dikkat edilmelidir.

### **Son Kat Dekoratif Kaplama Uygulaması**

İnce sıvanın kurummasını takiben, sistem üreticisinin tavsiyesine ve müşterinin tercihine bağlı olarak üzerine 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 rüzgarlı ortamlarda gerekli koruma önlemleri alınmalıdır. Farklı kuruma sürelerine bağlı olarak oluşabilecek ton farklılaşmalarını önlemek için geniş cephelerde anolamaya gidilmeli ya da iskelede yeterli sayıda eleman bulundurulmalıdır.

Birbiriyle bağlantılı yüzelerde uygulama ara vermeden bitirilmelidir. Uygulanmış yüzeyler priz alma süresi içerisinde olumsuz hava koşullarına karşı (yağmur, don, vb.) korunmalıdır.

### **1.3 Özel Bitiş Kaplamalı Uygulamalar:**

#### **1.3.1 Tuğla Bitişli Uygulamalar:**

Kilden imal edilmiş 15mm kalınlığındaki tuğlalarla yapılan tuğla bitişli uygulamalar, mevcut ve yeni binalara uygulanabilen bir dış cephe kaplama sistemidir. Bu tür uygulamalarda; sistem üreticisinin tavsiyesi ile pürüzlü ön ve arka yüzeylerinin yanı sıra, tuğla tespitini kolaylaştırmak ve işçiliği hızlandırmak amacıyla önceden hazırlanmış tuğla genişliğinde yatay oluklar açılmış ısı yalıtım levhaları kullanılır. Bu oluklar, yatayda taşıyıcı destek dişleri oluşturur ve derzlerin yatayda ve düşeyde düzgün oluşmasını sağlar. Yapıştırma ve mekanik tespit işlemleri ince sıvalı sistemlerde izah edildiği gibi yapılmış ısı yalıtım levhalarının üzerindeki hazır oluklar arasına son kat kaplama tuğlalar, özel yapıştırıcısı ile yapıştırılır. Kuruma işleminin tamamlanmasından sonra, olukların oluşturduğu derzler, uygun bir derz dolgu malzemesi ile doldurup, düzelterek uygulama tamamlanır.

#### **1.3.2 Vinil Kaplama Bitişli Uygulamalar**

Vinil kaplamalı uygulamalar taş, beton, ahşap, tuğla vb. yüzeylere sahip insan yoğunluğu az olan villa vb. müstakil yapılara uygulanır.

Uygulama yapılacak yüzeye, su basmandan itibaren yatay olarak binanın çevresi boyunca kadranlar özel tespit elemanları ile monte edilir. Bu yatay kadronlar arasına düşey kadronlar, aralarında uygun boşluk bırakılarak uygulama yüzeyine terazisinde sabitlenir. Dikey kadronların arasına ısı yalıtım malzemesi boşluksuz olacak şekilde yerleştirilir. Dikey kadronların üzerine nefes alan su yalıtım membranları ek yerleri 15 cm bindirilerek mekanik olarak tespit edilir. Su basman seviyesindeki yatay kadron üzerine başlangıç profili monte edilir. Başlangıç profilinden başlayarak kaplama elemanları aşağıdan yukarıya birbirleri üzerine kilitleyerek uygulama tamamlanır.

## **2 ISI KÖPRÜLERİNİN DIŞTAN YALITIMI**

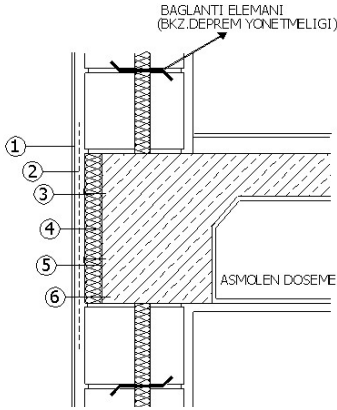
Sandviç duvar ve içten yapılan ısı yalıtımı uygulamalarında veya TS 825 “Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları Standardı”nda verilen enerji limitleri ve yoğunlaşma sınırlarına göre boyutlandırılmış, dolgu duvarın yalıtılmasına gerek olmayan durumlarda, gerek enerji kayıpları yönünden gerekse de yoğunlaşmanın önlenmesi ve yapı güvenliği için ısı köprüsü oluşturan, kolon, giriş ve perde duvarlar yalıtılması zorunludur.

Isı köprülerinin doğru olarak projelendirilmesi ve uygun bir şekilde yalıtımı önemli yararlar sağlar:

- Yüzeyde yoğunlaşma, estetik problemler, çatlama oluşması gibi yapısal problemlerin önlenmesi
- Kolon ve girişlerdeki donatıda oluşabilecek muhtemel korozyonun önlenmesi
- Küflenmenin önlenmesi
- Isı kaybının azaltılması - enerji tasarrufu (Isı köprülerinin, ısı kaybeden yüzey alanına oranı kadar azaltılabilir)
- Konfor artışı

Kolon, giriş ve perde duvarların ısı yalıtımı, hem beton dökülmeden önce kalıp içine levhaların yerleştirilmesi ile hem de beton döküldükten sonra dış yüzeye tespit edilerek

uygulanır. Dolgu duvar imalatı, ısı yalıtım malzemesi ile hem yüz yapılacak şekilde sandviç veya içten yalıtımlı olarak yapılır.



- 1- Dış cephe kaplaması
- 2- Rabitz Telli Sıva
- 3- Dübel (Isı yalıtımı kalıp içerisine konulursa gerek yoktur)
- 4- Isı Yalıtımı
- 5- Yapıştırıcı (Isı yalıtımı kalıp içerisine konulursa gerek yoktur)
- 6- Betonarme Kiriş ve Döşeme Alanı

### Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Dolgu duvarların kalınlıkları TS 825'e göre belirlenmeli ve dolgu duvar elemanları için kullanılan gazbeton ve tuğla gibi yapı malzemelerinin ısı ilekenlik hesap değerleri TS 825'den alınmalıdır. Duvar kesitinde yoğuşma tahkiki TS 825'e göre yapılmalı ve kesitte yoğuşma olmaması sağlanmalıdır.
- Kolon, kiriş, döşeme, perde gibi betonarme elemanları mutlaka dış yüzeyden yalıtılmalı ve TS 825 Isı yalıtım yönetmeliğinde verilen esaslara uygun sınırlandırılan enerji limitleri göz önüne alınarak hesaplanmalıdır.

### 2.1 KALIP İÇİ UYGULAMA İLE ISI KÖPRÜLERİNİN YALITIMI

Bu tür uygulamalarda özellikle yaz aylarında betonun hızla su kaybetmesini önleyerek sağlıklı priz almasını ve ısı yalıtım malzemesi ile beton arasında çok iyi tutunma oluşmasını sağlar. Bu uygulamalarda; iki yüzü pürüzlü ve kanallı %10 deformasyonda basma dayanımı en az 200kPa olan ısı yalıtım levhaları kullanılır. Beton dökme işleminden önce, XPS ısı yalıtım levhaları birleşimlerinde boşluk kalmayacak şekilde kalıp iç yüzeyine yerleştirilir. Yerleştirme yaparken, geçici bağlantı elemanları ile kalıba bağlanarak, beton dökümü sırasında ısı yalıtım levhalarının yerinden oynaması engellenmelidir. Plastik ayırıcılar ile yalıtım malzemesinin zarar görmeden donatının gerekli beton kalınlığı ile uygulanması için paspayı bırakılır. Hazırlanan yalıtımlı kalıp içerisine beton dökülerek geleneksel sıva katına kadar uygulama tamamlanır. Betonla yalıtım malzemesi arasında ilave bir mekanik tespit gerekmez.

### 2.2 SONRADAN KOLON VE KİRİŞ ALINLARINA TESPİT

Kalıp hatalarından meydana gelen süreksizlikler düzeltildikten sonra, kolon, kiriş ve çıkımlar veya lento ölçülerine uyacak şekilde madde 1.2'de verilen ısı yalıtım malzemeleri uygun ölçülere getirilen ısı yalıtım levhaları çimento esaslı yapıştırıcılar ile tüm uygulama yüzeyine taraklama metodu ile yapıştırılır. Yapıştırma işleminden en az 24 saat sonra ısı yalıtım malzemeleri plastik/çelik çivili dübeller ile duvara mekanik olarak tespit edilerek geleneksel sıva katına kadar uygulama tamamlanır. Duvar bloklarının önceden örülmeleri durumunda duvar, kolon-kiriş yüzeyinden madde 1.2'de verilen ısı yalıtım malzemeleri kalınlığı kadar (Yönetmeliklere göre hesaplanan madde 1.2'de verilen ısı yalıtım malzemeleri kalınlığına göre) dışa taşacak şekilde örülmelidir.

### 2.3 YALITILMIŞ YÜZEYLERİN SIVANMASI/SON KAT BİTİŞİ

Geleneksel sıva içinde kullanılacak donatının/taşıyıcının seçimi uygulanacak sıva kalınlığına bağlıdır. Cam tülü file taşıyıcılı ince sıvalar (<1.5-2.0 cm) veya nokta kaynaklı galvaniz çelik (paslanmaz) donatı telli kalın geleneksel sıvalar (≥ 1.5-2.0 cm) uygulanabilir. Sıva filesinin uygulanacak yüzey genişliğine göre doğru uygulanması çatlak oluşma riskinin en aza indirilmesi açısından çok önemlidir. Perde duvar ve benzeri geniş yüzeylerde galvanizli rabitz

teli kullanılması gerekir. **Sıva tipi, kalınlığı ve donatı seçimi esnasında üreticilerin tavsiyelerine uyulmalıdır.**

Bina çalışması, sıcaklık değişiklikleri vs sonucu çatlakların oluşumunu önlemek için cam tülü sıva filesi (11x11 veya 12x12 mm göz aralığı, min 130 gr/m<sup>2</sup> ağırlık) ve galvanizli rabitz teli (16x16 mm göz aralıklı, min. 1 mm çaplı, 10 mm pas payı derinlikli) bütün ısı köprüsü üzerine ve dolgu duvar yüzeylerine 15-20 cm taşacak ve birleşiminde 10 cm bindirme olacak şekilde yerleştirilir.

#### **a Cam elyaf donatı fileli sıva uygulamaları**

Kolon, giriş gibi dar betonarme yüzeylerde cam elyaf donatı fileleri uygulanmalıdır. Sıva filesinin uygulanacağı ısı yalıtım malzemesinin yüzeyine sıva aderans köprüsü oluşturmak için ince bir sıva uygulaması yapılır. I.kat ısı yalıtım sıvası yapıldıktan sonra sıva henüz kurumadan sıva filesi sıva yüzeyine iyice gömülür. Ortam sıcaklığına bağlı olarak sıvanın priz alması beklendikten sonra bütün cepheye son kat sıva uygulanır.

#### **b Metal donatı fileli sıva uygulamaları**

Metal sıva filesi dıştan ısı köprülerinin (betonarme) yalıtımında ve özellikle geniş perde yüzeylerinde kullanılan ısı yalıtım levhaları üzerine uygulanarak, mekanik tespit elemanları ile arka duvar yüzeyine sabitlenip yüzeyine geleneksel sıvaların yapılması şeklinde uygulanır. Metal sıva filesi, ısı yalıtım levhası üzerinden duvar yüzeyine en az 8 adet/m<sup>2</sup> gelecek şekilde mekanik olarak sabitlenir. Mekanik bağlantı elemanlarının betonarme duvar içine en az 40-50 mm girecek şekilde tespit edilmesi gerekir.

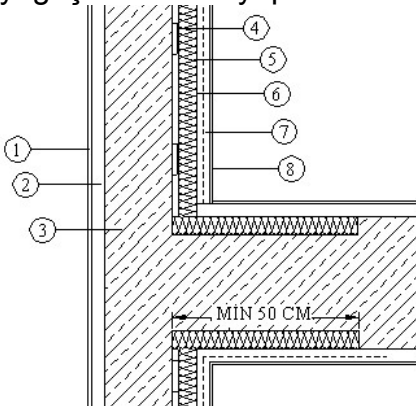
### **3. BALKON VE KONSOL ÇIKMALARDA ISI YALITIMI**

- Katlar arası döşeme betonu alınları, balkon ve konsol çıkımlar, betonarme döşemelerde kenar bitişlerindeki girişler dış hava ile temas eden duvar birleşimleri ve özellikle balkonlar çözülmesi en zor ısı yalıtım detaylarını oluşturur. Eğer sandviç duvar yalıtımı yapılıyorsa, ısı yalıtımı, döşeme alınları ve girişlerin dışından sürekli olarak devam etmelidir. Geniş girişler duvar içine doğru değil, bina içine doğru çıkıntı yapmalıdır. Böylece sandviç duvar içinde bulunan ısı yalıtımı giriş altında kesilmeden tüm cephe boyunca devam edecektir.
- İçten ısı yalıtımı yerine dıştan yalıtım tercih edilmelidir. Böylece ısı yalıtımı sürekliliği sağlanacaktır. Eğer döşeme betonu, balkon döşemesi olarak devam ediyorsa, balkon döşemesine kadar dıştan getirilen ısı yalıtımı, balkon döşemesi altına en az 60 cm. döndürülmelidir. Duvarlarda içten ısı yalıtımı yapılıyorsa, döşeme alınları, giriş vb. yapı elemanları mutlaka dışarıdan ısı yalıtımı yapılarak ısı köprüleri engellenmelidir.
- Kapalı çıkımlarda dış duvar ve döşeme yalıtımı sürekli olmalıdır. Dıştan duvar yalıtımı yapılıyorsa, ısı yalıtımı giriş ve döşeme altına döndürülerek kesintisiz ısı yalıtımı sağlanmalıdır. İçten duvar yalıtımı yapılıyorsa, döşemede de içten yalıtım yapılarak, ısı yalıtımının sürekliliği sağlanmalıdır.
- Ara kat döşeme betonu ve balkonlarda, tavan ve duvar birleşimlerinde, içten buhar kesici kullanılarak, nemli havanın soğuk yüzeylere ulaşması ve böylece oluşabilecek yoğuşma ve küflenme önlenir.
- Zemin etüdü ve zemindeki su durumunu zemin rutubeti, basınç yapmayan sızma su ve basınçlı su olarak incelendikten sonra kullanılacak ısı ve su yalıtım malzemelerinin seçimi ve dizilişi yapılmalı.



#### 4. İÇERDEN ve ÇİFT DUVAR ARASI ISI YALITIMI

Dış cepheye ısı yalıtımı uygulamalarının gerçekleştirilmesinin mümkün olmadığı durumlarda ısı yalıtımı içten uygulanabilir. İçten uygulamalarda; ısı köprülerine karşı önlem alınmalı ve yoğuşma analizi yapılmalıdır.



- 1- Dış cephe kaplaması
- 2- Sıva
- 3- Duvar
- 4- Yapıştırıcı
- 5- Isı Yalıtım Malzemesi
- 6- Buhar kesici ve/veya buhar dengeleyici (Yoğuşma kontrolüne göre)
- 7- Alçı sıva (Sıva filesi ile) veya Alçı Plaka
- 8- İç Kaplama

#### Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Duvarların içten yalıtılması, yoğuşma riskinin yüksek olduğu uygulamalardır. Kullanılan ısı yalıtım malzemesinin su buharı difüzyon direnci ve kalınlığına göre TS 825’de verilen yöntemle yoğuşma tahkiki yapılarak, buhar kesicinin sıcak tarafta kullanılıp kullanılmaması kararlaştırılır. Buhar kesicinin ek yerlerinde geçirimsizliği sağlayacak buhar kesici bantlar kullanılmalı ve tespit elemanları ile delinmemelidir.
- Isı yalıtım malzemesi sürekli olarak uygulanmalı, ısı köprüsü oluşturacak profil vb. tespit elemanlarından kaçınılmalıdır.
- Kat döşemeleri ile birleşimlerde ısı köprülerini yok edecek şekilde ısı yalıtımı uygulanmalıdır. Duvar bünyesinde bulunan kolon, giriş hatıl vb. tüm ısı köprüleri öncelikle dış yüzeyden, zorunluluk durumunda tavan-döşeme iç yüzeyine min. 50 cm dönülerek yalıtılmalıdır. Buhar kesici tabakalar mümkünse tavan ve döşemelere döndürülmelidir.
- Mutfak ve banyo gibi yüksek buhar üretilen hacimli yerlerde kaynağa yakın noktada su buharının pasif bir baca veya mekanik havalandırma ile dışarı atılması sağlanmalıdır.

#### 4.A KULLANILAN MALZEMELER

##### Isı Yalıtım Malzemeleri

**A) EPS Isı Yalıtım Levhaları:** TS 7316 EN 13163 standardına göre TSE belgeli, TS 825'e uygun kalınlıkta, içten yapılan uygulamalarda yanma sınıfı minimum B1 olan, minimum 20 kg/m<sup>3</sup> yoğunlukta, %10 deformasyonda basma mukavemeti minimum 100 kPa, yüzeylere dik çekme mukavemeti minimum 100 kPa olan, iki duvar arası uygulamalarda minimum 15 kg/m<sup>3</sup> yoğunlukta genişletilmiş (ekspande) polistiren köpük levhalardan imal edilmiş levha. Yoğuşma tahkiki yapılarak buhar kesici kullanımına karar verilmelidir.

**B) XPS Isı Yalıtım Levhaları:** TS 11989 EN 13164 standardına göre TSE belgeli, TS 825'e uygun kalınlıkta, yanma sınıfı minimum B1 olan, pürüzlü veya pürüzlü kanallı Ekstrüde polistiren köpük levhalardan imal edilmiş levha. Yoğuşma tahkiki sonucu, buhar kesici gerekli ise detayda uygulanmalıdır.

**C) Taşyünü Isı Yalıtım Levhaları:** TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 901 EN 13162 standardına göre TSE belgeli, içten yapılan uygulamalarda yanma sınıfı minimum B1 olan, en az 110 kg/m<sup>3</sup> yoğunluğa sahip alçı karton levha ile yapıştırılmış kompozit taşyünü levhalar, iki duvar arasında ise yanma sınıfı A sınıfı olan minimum 50 kg/m<sup>3</sup> yoğunlukta taşyünü levhalar. Sıcak tarafta (iç yüzeyinde) buhar kesici ile birlikte kullanılmalıdır.

**D) İki yüzü Ahşap Yünü arası EPS Isı Yalıtım Plakası:** İki yüzü ahşap yünü (TS 305/TS EN 13168) arası polistiren sert köpük malzemesi (TS 7316 EN 13163) olan ısı yalıtım plakasıdır. Arasındaki EPS'in yoğunluğu minimum 25 kg/m<sup>3</sup>, %10 deformasyonda basma mukavemeti minimum 150 kPa levhalarının yüzeylere dik çekme dayanımı minimum 100 kPa, yanma sınıfı B1 olan, iki yüzü ahşap yünü hazır kompozit levha. Yoğuşma tahkiki sonucu, buhar kesici gerekli ise detayda uygulanmalıdır.

**E) Camyünü Isı Yalıtım Levhaları:** TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 901 EN 13162 standardına göre TSE belgeli, yanma sınıfı A sınıfı olan, minimum 22 kg/m<sup>3</sup> yoğunlukta camyünü levhalar veya kendini taşıyabilen özel şilteler (Bu malzeme sadece profiller arası ısı yalıtım uygulamasında mutlaka kesintisiz ve ek yerleri için özel önlem alınmış buhar kesici tabaka ile birlikte kullanılır.).

## **4.B UYGULAMANIN YAPILMASI**

### **4.B.1 İçerden Isı Yalıtımı Uygulamasının Yapılması**

#### **a. Alçı Plaka Kaplı Kompozit Isı Yalıtım Plakaları**

İçten yapılan uygulamalarda, madde 2.2'de verilen bir yüzü alçı plaka kaplı ısı yalıtım malzemeleri kullanılabilir. Alçı karton levhaların ısı yalıtım levhalarına tespiti esnasında çift komponentli poliüretan yapıştırıcı ve emsali yapıştırıcılar kullanılması ve vakum preste minimum 2 saat bekletilmesi ile yapılan imalatlarda levha montajında dübel uygulamasına gerek yoktur. Alçı karton levhaların ısı yalıtım levhalarına şantiyede yapıştırılması durumunda mutlaka dübel tespiti gereklidir. Kompozit levhaların duvara tespiti sırasında üretici firmalarca tavsiye edilen suya dayanıklı yapıştırma alçıları veya ince sıvalı dış cephe ısı yalıtım sistemlerinde tarif edilen çimento bazlı yapıştırıcılar ile uygulanmalıdırlar.

Uygulama yapılacak yüzey temiz, sıva kabarıkları vb. pürüzlerden arındırılmış ve kuru olmalıdır. Alçı plaka kaplı ısı yalıtım levhaları testere ile uygun ölçülerde kesilir.

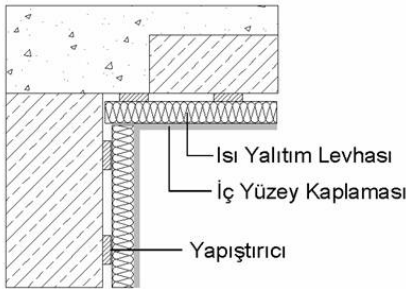
Alçı plaka kaplı ısı yalıtım levhaları, çimento esaslı elastik yapıştırıcılar veya alçı esaslı özel yapıştırıcılar kullanılarak, uygulama yüzeyinin düzgün olması durumunda taraklama, uygulama yüzeyinin düzgün olmaması durumunda öbikleme (kenarları boyunca sürekli, orta kısımları noktasal) metodu ile levhalar bir süre duvara bastırılarak düşey teraziye alınıp yapıştırılır. Levha yüzeyinin en az % 40 'ı yalıtılacak yüzeye yapışmış olmalıdır. Yapıştırma

işlemine köşelerden başlanmalıdır ve levhaların yapıştırılması sırasında levhaların birleşim derzlerine taşan ısı köprüsü oluşturacak yapıştırıcı artıkları kurumadan temizlenmelidir. Yapıştırıcı levha üzerine uygulanırken özellikle cephedeki açıklıkların çevresi boyunca, levhaların taban, tavan ve döşeme birleşimlerinde hava infiltrasyonu ve yoğunlaşma ihtimaline karşın yapıştırmanın kesintisiz olarak yapılması tavsiye edilir.

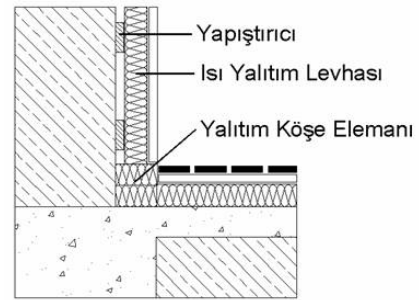
Yapıştırma işleminden sonra alçı plaka ek yerlerine derz dolgu alçısı uygulandıktan sonra file bandı yapıştırılır. Alçı levha üzerine son kat saten alçı yapılmasından sonra boyaya hazır yüzey elde edilir.

### Dikkat Edilecek Hususlar:

- Kullanılan ısı yalıtım malzemesine bağlı olarak buhar kesici kullanımına dikkat edilmelidir.
- Kat yüksekliğinin 3 m'nin altında olduğu uygulamalarda, üretici talimatlara dikkate alınarak uygun yapıştırıcılarla mekanik tespit gerekmeden uygulanabilirler. Kat yüksekliğinin 3 m'nin üzerinde olması durumunda yapıştırma işlemine ek olarak dübel kullanılarak mekanik tespit ile yalıtım malzemeleri duvara uygulanırlar. Yatayda yapılan uygulamalarda (tavan konsol altı) yapıştırma ve dübelleme işlemi mutlaka birlikte yapılmalıdır.
- Yalıtım tabakası arkasında hava hareketi önlenmelidir. Kompozit yalıtımlı levhalar kullanılıyorsa tavan, döşeme ve birleşme noktalarında yapıştırıcı sürekli ve şerit halinde panel arkalarına sürülmelidir. Ayrıca panel üzerinde yer alan priz vb. delik çevreleri aynı şekilde kapatılmış olmalıdır.
- Tavan ve taban detaylarında ısı köprüsü oluşumuna engel olacak şekilde çözülmelidir (Bknz. Şekil)



Şekil. Duvar-tavan birleşim detayı



Şekil. Duvar-döşeme birleşim detayı

### b. Çimento veya Alçı Sıvalı Uygulamalar

Uygulama yapılacak yüzey temiz, sıva kabarıkları vb. pürüzlerden arındırılmış ve kuru olmalıdır. Kullanılacak olan ısı yalıtım levhaları, çimento esaslı elastik yapıştırıcılar veya alçı esaslı özel yapıştırıcılar kullanılarak, uygulama yüzeyinin düzgün olması durumunda taraklama, uygulama yüzeyinin düzgün olmaması durumunda öbekleme (kenarları boyunca sürekli, orta kısımları noktasal) metodu ile levhalar bir süre duvara bastırılarak düşey teraziye alınıp yapıştırılır. Levha yüzeyinin en az % 40 'ı yalıtılacak yüzeye yapışmış olmalıdır. Yapıştırma işlemine köşelerden başlanmalıdır ve levhaların yapıştırılması sırasında levhaların birleşim derzlerine taşan ısı köprüsü oluşturacak yapıştırıcı artıkları kurumadan temizlenmelidir. Polistiren esaslı ısı yalıtım malzemelerinin kullanılması durumunda solvent içermeyen malzemeler kullanılmalıdır. Uygulama yüzeyinin uygun olmaması durumunda ( $\geq 0,5$  cm üzerindeki yüzey kaçıklıkları), ısı yalıtım levhaları mekanik olarak tespit edilir.

Yüksekliği 3m'yi aşan duvarlarda, yapıştırmaya ilave olarak m<sup>2</sup>'ye 6 adet dübel ile mekanik olarak tespit edilmesi önerilir. Yapıştırılan levhaların birleşim derzlerine sıva filesi yapıştırıldıktan sonra ısı yalıtımı üzerine 7-10mm kalınlıkta fileli (75 gr/m<sup>2</sup>) alçı sıva yapılarak uygulama tamamlanır. Eğer son kat alçı sıva üzerine boya yapılacaksa, alçı sıva üzerine ince bir saten alçı uygulamasının yapılması önerilir.

08 Mayıs 2000 tarihinde resmi gazetede yayımlanan "Isı Yalıtımı Yönetmeliği"ne göre; içten yapılan uygulamalarda ısı köprülerinin azaltılması için, duvara yapılan uygulamanın tavan ve döşemede minimum 50 cm boyunca devam ettirilmesi gerekir. Isı yalıtım levhalarının tavana uygulanması esnasında mekanik tespit elemanları da kullanılmalıdır.

#### **Dikkat Edilecek Hususlar:**

- Alçı sıvalı yalıtım uygulamalarında sıcak tarafa buhar kesici yerleştirilemediğinden TS 825'e göre yoğuşma tahkiki yapılmalı ve yoğuşmanın oluşmadığı kalınlıklarda ( $S_d$ ) ısı yalıtım levhaları uygulanmalıdır.

#### **c. Profiller Arası Isı Yalıtım Uygulamaları**

Uygulama yapılacak yüzeyin temiz, sıva kabarıkları vb. pürüzlerden arındırılmış ve kuru olması sağlanmalıdır. Profiller yalıtım malzemelerinin boyutlarına göre duvar yüzeyine tespit edilir. Isı yalıtım levhaları bu profiller arasına, boşluk kalmayacak şekilde yerleştirilir. Yalıtım levhalarının yerleştirilmesinden sonra ahşap veya alçı plakalar profiller üzerine tespit edilerek uygulama tamamlanır. Bu tür uygulamalarda; profiller ısı köprüsü meydana getirdiklerinden özel önlem alınması gerekir.

#### **Dikkat Edilecek Hususlar:**

- Profilli ısı yalıtımı uygulamalarında, ısı yalıtımının uygulanacağı duvarın yüzeyindeki küf, kir vb. yapı bozuklukları temizlenmelidir. Yalıtımın uygulanacağı yüzeye dışardan su girmesini önleyici tedbirler alınmalıdır.
- Profiller arasına uygulanan ısı yalıtımı uygulamalarında, profillerin oluşturduğu ısı köprülerine karşı önlem alınmalıdır.
- TS 825'e göre mutlaka yoğuşma tahkiki yapılmalı ve hesaplamalarda profiller göz önüne alınmalıdır.

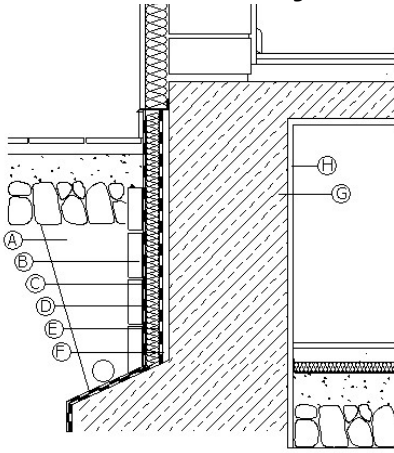
#### **4.B.2 Çift Duvar Arası Isı Yalıtım Uygulamaları**

Sandviç duvar uygulamaları, boşluklu ve boşluksuz olarak iki şekilde uygulanabilir. Boşluklu sandviç duvar uygulamalarında ısı yalıtım levhaları, iç tarafta bulunan duvar yüzeyine tespit edilir. Boşluk dış duvar ile levha arasında bırakılmalıdır. Boşluksuz sandviç duvar uygulamalarında ısı yalıtım levhaları dış duvarın içe bakan yüzeyine yapıştırıldıktan sonra, iç duvar boşluk bırakılmayacak şekilde örülür. Sandviç duvar yalıtım uygulamalarında iki duvar elemanı yatayda ve düşeyde 50cm'lik aralıklarla birbirine özel elemanlarla bağlanmalıdır.

#### **Dikkat Edilecek Hususlar:**

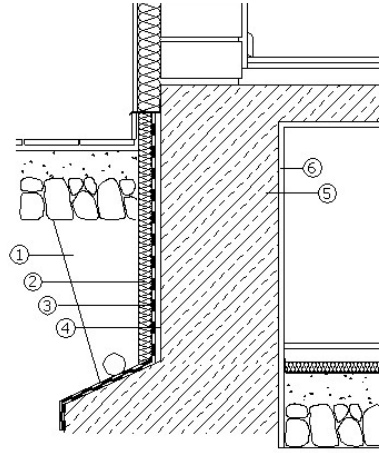
- Isı yalıtımı, iki duvar arasına yerleştirilir. Isı yalıtımı iç duvarın dış yüzü ile temas etmelidir. Dış duvar ile ısı yalıtımı arasında hava boşluğu olabilir. Bu boşluk olmadığında dış duvar buhar geçişini engellemeyecek malzeme yapısına sahip olmalıdır.
- Kullanılan ısı yalıtım malzemesinin su buharı difüzyon direnci ve kalınlığına göre yoğuşma tahkiki yapılarak, buhar kesicinin sıcak tarafta kullanılıp kullanılmaması kararlaştırılır.
- İç duvar bünyesinde kalan, kolon, giriş, hatıl döşeme alını vb. ısı köprüsü oluşturabilecek tüm yapı elemanlarının tamamı ısı yalıtımı tabakası ile dıştan kaplanmalıdır. Isı yalıtımı tabakasının tüm cephe boyunca sürekli olması sağlanmalıdır. Aksi halde ısı köprüleri oluşarak ciddi ısı kayıpları ile yoğuşma ve küflenme gerçekleşir.
- Tuğla veya sıva dış yüzeyinde buhar direnci yüksek bir kaplama veya boya kullanılmamalıdır. Geçirimsiz tabaka başlangıçta duvarların kurummasını önler yoğuşma ve tuzlanma riskini artırır. Ayrıca duvarın nefes almasını önler.
- Isı yalıtım malzemesi ile iç duvar dış yüzeyi arasında boşluk bırakılmamalıdır.

## 5. TOPRAK ALTI DIŞ DUVARLARDA VE TEMELLERDE ISI YALITIMI



**Toprak Temaslı Beton Perde Duvarlar Koruma Duvarlı**

- A- Toprak
- B- Baskı Duvarı
- C- Su Yalıtım Membranı
- D- Isı Yalıtımı (Ekstrüde Polistiren Köpük)
- E- Su Yalıtım Membranı
- F- Düzeltme Sıvası
- G- Betonarme Perde Duvar
- H- İç Sıva



**Toprak Temaslı Beton Perde Duvarlar Koruma Duvarsız**

- 1- Toprak
- 2- Isı Yalıtımı (Ekstrüde Polistiren Köpük)
- 3- Su Yalıtım Membranı
- 4- Düzeltme Sıvası
- 5- Betonarme Perde Duvar
- 6- İç Sıva

### 5.1 SU İLE DOĞRUDAN TEMAS EDEN ISI YALITIM UYGULAMALARI

Isı yalıtım levhaları; zemin altında kullanılan hacimlerin ısı yalıtımında ve/veya su yalıtım örtülerinin toprak dolgunun yapılması sırasında mekanik etkilere karşı koruma amaçlı olarak kullanılabilir. Toprak altı dış duvarlarda en az yoğunluğu  $30\text{kg/m}^3$  olan, %10 deformasyonda basma mukavemeti  $300\text{kPa}$  olan, iki yüzü zırlı, kenarları binili ve difüzyonla su emmesi %3'ün altında olan Ekstrüde Polistiren Köpük (XPS) levhalar kullanılır <sup>2</sup>.

Toprak altı dış duvarların yüzeyi düzeltilip su yalıtımı yapıldıktan sonra, ısı yalıtım levhaları yapıştırılarak veya serbest olarak temel duvarı üzerine şaşırtmalı olarak ek yerlerinde derz oluşmayacak şekilde yerleştirilir. Isı yalıtım levhalarının su yalıtım örtülerinin üzerine uygulanmasında solvent içermeyen soğuk bitüm esaslı yapıştırıcı veya çift tarafı yapışkanlı bitümlü örtüler kullanılır. Yapıştırma işlemi geçici olarak yalıtım levhalarının tespit edilmesi işlevini görmektedir.

Solvent içermeyen bitüm esaslı yapıştırıcı noktasal olarak (en az  $2\text{kg/m}^2$  sarfiyat ile <sup>3</sup>) yalıtım levhası üzerine sürülür veya levha başına en az 5 adet  $100\times 150\text{mm}$  ebatlarında hazırlanmış çift tarafı yapışkan bitümlü örtünün yapıştırılması ve dışa bakan taraftaki polietilen film katmanın kaldırılarak, su yalıtımı yapılmış duvar üzerine, ısı yalıtım levhaları şaşırtmalı olarak yerleştirilir. Isı yalıtımının yapıştırılmasından kısa bir süre sonra kademeli olarak toprak dolgu yapılır ve yalıtım levhalarının toprak basıncı ile duvara montajı sağlanır. Eğer kademeli toprak dolgu işlemi yapılmayacak ise ısı yalıtım levhalarının dış tarafına baskı duvarı örülür.

Bu detayda, su yalıtım örtüsünün korunması ve delinmemesi gerekir. Bu nedenle ısı yalıtım levhalarının montajında dübel kullanılmaz.

<sup>2</sup> Kaynak DIN 4108 "j" dip notu.

<sup>3</sup> İZODER poz çalışması 2000.

### **Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar**

- Toprak altı dış duvarlara yapılan uygulamalarda amaç su yalıtım katmanını koruyarak ısı yalıtımı sağlamak olduğundan, uygulama aşamasında su yalıtım membranının zarar görmesi engellenmelidir.
- Isı Yalıtım katmanının kalınlığı; toprak altı dış duvara sahip hacmin kullanma amacına bağlı olarak TS 825 standartında verilen esaslara göre belirlenmelidir.
- Kullanılacak ısı yalıtım levhaları bini profilli olmalıdır.
- Isı yalıtım levhaları toprak altı dış duvarı üzerine şaşırtmalı olarak ek yerlerinde derz oluşmayacak şekilde yerleştirilmelidir.
- Isı yalıtım malzemeleri duvar üzerine solvent içermeyen soğuk bitümlü yapıştırıcılarla noktasal yapıştırılmalı ve yapıştırma işleminden kısa süre sonra toprak dolgu yapılmalıdır. Toprak dolgu kademeli olarak sıkıştırılmalıdır.
- Yalıtım levhaları iki yüzü kendinden yapışkanlı bitümlü örtülerle de toprak altı dış duvara uygulanabilir.
- Su basman seviyesinde ısı yalıtımının bittiği seviyede, su yalıtım sisteminin arkasına su almayı ve levhaların ayrılmasını engelleyici bitiş detayı uygulanmalıdır.
- Drenaj sisteminin pozitif su basıncını engelleyecek şekilde tesis edilmesi gerekir.
- Dolgu zeminin sıkıştırılması esnasında yalıtım levhalarının kaymasını önlemelidir. Bu amaçla yalıtım levhaları sağlam ve sabit bir düzlem üzerine oturtulmalıdır.
- Su yalıtım membranları üzerine yapılan ısı yalıtım uygulamalarında su yalıtım örtüsünün delinmemesi önemlidir. Dolayısıyla ısı yalıtımı katmanları su yalıtım membranları üzerine dübel kullanılarak uygulanmamalıdır.

### **5.1.A KULLANILAN MALZEMELER**

#### **Isı Yalıtım Malzemeleri**

**A) XPS Isı Yalıtım Levhaları:** TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 11989 EN 13164 standardına göre TSE belgeli, iki yüzü zırlı, kenar profilli binili (lambda), minimum yoğunluğu 30 kg/m<sup>3</sup>, hacimce difüzyon ile su emmesi % 3'ün altında olan ve minimum 300 kPa (C3 Sınıfı) basma mukavemetine sahip, ekstrüde polistiren köpük levhalar.

#### **Su Yalıtım Malzemeleri:**

TS 11758/1'e göre üretilmiş Polimer Bitümlü örtüler, Sentetik membranlar veya sürme esaslı su yalıtım malzemeleridir.

### **5.2 SU YALITIMI MEMBRANI ALTINDA VE KORUMA DUVARI İLE KORUNAN ISI YALITIMI UYGULAMALARI**

#### **Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar**

- Yalıtım katmanı doğrudan perde duvarın üzerine uygulanacak ise, yalıtımın uygulanacağı yüzeyde bulunan girinti, çıkıntı vb. bozuklukların ısı yalıtımı ile duvar arasında boşlukların oluşmaması için düzeltilmesi gerekir.
- Isı yalıtım levhaları koruma duvarı üzerine şaşırtmalı olarak ek yerlerinde derz oluşmayacak şekilde yerleştirilmelidir. Isı yalıtım malzemeleri duvar üzerine solvent içermeyen soğuk bitümlü yapıştırıcılarla noktasal yapıştırılmalıdır.

### **5.2.A KULLANILAN MALZEMELER**

#### **Isı Yalıtım Malzemeleri**

**A) EPS Isı Yalıtım Levhaları:** TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 7316 EN 13163 standardına göre TSE belgeli minimum yoğunluğu 30 kg/m<sup>3</sup>, % 10 deformasyonda basınç gerilmesi

minimum 200 kPa olan, yanma sınıfı B1 olan ve su emme değeri [% 1 olan genleştirilmiş (Ekspande) polistiren köpük levhalar.

**B) XPS Isı Yalıtım Levhaları:** TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 11989 EN 13164 standardına göre TSE belgeli, yanma sınıfı A sınıfı olan, minimum yoğunluğu 30 kg/m<sup>3</sup>, %10 deformasyonda basınç gerilmesi minimum 200 kPa (C2 Sınıfı) olan, Ekstrüde polistiren köpük levhalar.

**C) Taşyünü Isı Yalıtım Levhaları:** TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 901 EN 13162 standardına göre TSE belgeli, yanma sınıfı A sınıfı olan, yoğunluğu 150 kg/m<sup>3</sup> ve üzerinde taşyünü levhalar.