

# SIVALI DIŞ CEPHE ISI YALITIM SİSTEMLERİ EPS UYGULAMA ESASLARI

Bu şartname, dış cephe ısı yalıtım sistemlerinde EPS ile ısı yalıtım (mantolama) uygulamasında kullanılacak malzemeler ile uygulamada dikkat edilecek hususları kapsamaktadır. Yönergede geçen “yalıtım” ifadesi aksi belirtilmedikçe, “ısı yalıtımı” yerine kullanılacaktır.

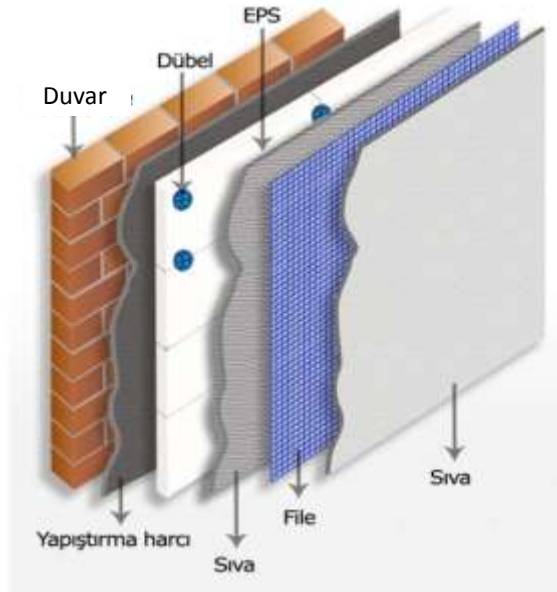
Uygulamada kullanılacak malzemeler, üretici/tedarikçi firmanın kataloglarında belirtilen teknik özellikleri taşımalıdır. Uygulamada kullanılacak malzemelerin tek bir tedarikçiden temin edilmesi ve sistem elamanlarının birbiri ile uyumlu çalıştığının ETAG 004 ve TS EN 13499 standartlarına göre test edilmiş olması gerekmektedir.

**Tablo 1. Sıvalı Dış Cephe Isı Yalıtım Uygulamalarında Ekspande Polistiren Yalıtım Malzemesinin Sağlaması Gereken Özellikler – TS EN 13499**

	EN 13499: Binalar için ısı yalıtım malzemeleri-Ekspande Polistiren (EPS) esaslı dış cephe ısı yalıtım sistemleri-özellikler
Beyan edilen ısı iletim direnci (m <sup>2</sup> K/W)	≥ 1,0
Yüzeyle dik çekme mukavemeti (dübelli ve yapıştırma tespit)	≥ 100 kPa
Boyutsal kararlılık	-,+ 0,2 %
Karesellik (gönyeden sapma)	-,+ 2 mm/m
Düzlemsellik	-,+ 5 mm
Boy toleransı	-,+ 2 mm
En toleransı	-,+ 2 mm
Kalınlık toleransı	-,+ 1 mm
Kısmi daldırmayla uzun süreli su emme	≤ 0,5 kg/m <sup>2</sup>

## A. EPS İLE DIŐARDAN ISI YALITIMI (MANTOLAMA) SİSTEMİ

Sistem üreticisi tarafından, tamamlanmış bir sistem olarak teslim edilir ve sistemin üreticisi tarafından sistem, uygulama yüzeyine göre seçilen en az aşağıdaki katmanlardan oluşur:



**Şekil 1. EPS ile dışarıdan ısı yalıtımı (mantolama) sistemi**

Sistem üreticisi, sisteme ait malzemelerin ve sistemin tasarlanmasından sorumludur. Ayrıca; yetkilendirdiği uygulayıcı tarafından gerçekleştirilen uygulama sonunda, aşağıda belirtilen sistem elemanlarının özelliklerinin sağlanmasından da sorumludur.

## 1. Dış Cephe Isı Yalıtımı Sistem Elemanları

### 1.1. Isı Yalıtım Levhası

Kullanılacak ısı yalıtım levhası,

1) Subasman seviyesine kadar olan mantolama için özel olarak üretilmiş en az 200 kPa (20 ton/m<sup>2</sup>) yüzeylere dik çekme mukavemetine sahip (TR200 sınıfı), yüzey şekli her iki yüzü pürüzlü, kenar şekli düz (kare), TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları hesabı ile belirlenmiş kalınlıkta, azami ısı iletkenlik beyan değeri  $\lambda \leq 0,035$  W/mK (TS 825'e göre 035 grubu), yangın dayanımı TS EN 13501-1'e göre E sınıfına sahip Ekstrüde Polistiren (**XPS**) levha kullanılmalıdır.

2) Subasman seviyesinden sonra mantolama sistemine Ekspande Polistiren (**EPS**) ile devam edilecektir. Kullanılacak olan Ekspande Polistiren (EPS) malzeme, TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları hesabı ile belirlenmiş kalınlıkta, yüzeylere dik çekme mukavemeti (ayrılma dayanımı-dübelli ve yapıştırma tespitte) 150 kPa, azami ısı iletkenlik beyan değeri  $\lambda \leq 0,039$  W/mK (TS 825'e göre 040 grubu), mantolama için özel olarak üretilmiş olmalı, yangın dayanımı TS EN 13501-1'e göre E sınıfına sahip olan Ekspande Polistiren (EPS) kullanılmalıdır.

3) Kullanılacak EPS ısı yalıtım malzemesinin TS 7316 EN 13163 ve EN 13499'da belirtilen özellikleri taşıması ve CE belgeli olması gerekmektedir.

4) Üretici firmanın ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi, ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi, OHSAS 18001 İş Güvenliği ve Çalışan Sağlığı Yönetim Sistemi sertifikalarına sahip olması gerekmektedir.

### 1.2. Yapıştırma Harcı Ve Yüzey Sıvası

Yalıtımda kullanılacak yapıştırma harcı ve yüzey sıvası,

1) Çimento veya akrilik esaslı olmalıdır.

2) Isıl şoklara dayanıklı, yüksek yapışma mukavemetine sahip, kolay işlenebilen ve sıvada yüzey düzgünlüğü için granülometrisi iyi ayarlanmış olmalıdır.

3) Yapıştırma harcının ve yüzey sıvasının ısı yalıtım levhasına ve yapıştırma harcının uygulama yüzeyine yapışması EOTA (European Organization for Technical Approvals) ve ETAG 004 (External Thermal Insulation Composite System with Rendering) standartlarına uygun olarak test edilmiş olmalı ve çekme dayanımı yalıtım levhası üzerinde en az  $>0,08$  N/mm<sup>2</sup> ; beton/tuğla üzerinde en az  $>0,25$  N/mm<sup>2</sup> değerlerini sağlamalıdır.

4) ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi sertifikalı bir firma tarafından üretilmiş, TSEK veya TSE belgeli olmalıdır.

### 1.3. Donatı Filesi

Sıva yüzeyinde oluşabilecek gerilmeleri karşılayan, yüzeye tutunmasını sağlayan, çatlakları önleyen, yüzeye gelen darbeleri yayarak sertlik ve mukavemet sağlayan donatı filesi;

- 1) Cinsi : Cam Elyaf
- 2) Ağırlık : en az 160 gr/m<sup>2</sup>
- 3) Kaplama tipi : (sıvanın içinde erimemesi için) alkali dayanımı yüksek
- 4) Kare Ölçüleri : 4 x 4 mm.
- 5) Yanıcı madde içeriği (LOI) : %20
- 6) DIN ISO 13934-1'e göre üretilmiş, çekme dayanımı en az (N/50)-standart koşullarda çözüğü için 1600 N, atkı için 1900 N olmalıdır.
- 7) ETAG 004'e göre test edilmiş olmalı ve CE belgesine sahip olması gerekmektedir.



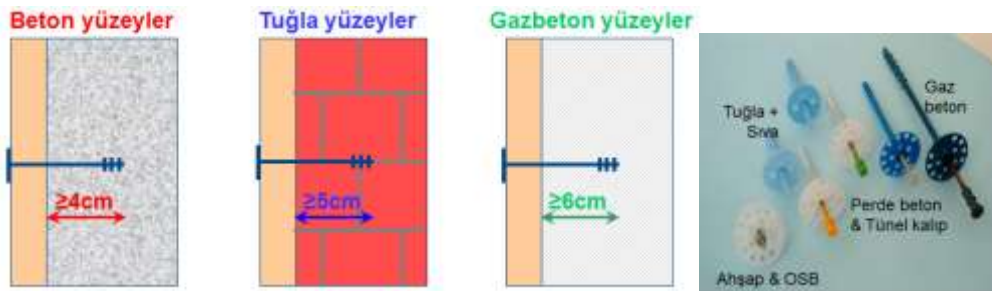
Resim 1. Donatı Filesi

### 1.4. Dübel

Kullanılacak dübel,

- 1) Dübel boyu : Yalıtım levhasının kalınlığına ve mekanik tespit yapılacak yüzey tipine bağlı olarak hesaplanan uzunlukta olmalıdır.
- 2) Dübel gövdesi : Polietilen, geri dönüşüme uğramamış, atık olmayan malzemeden
- 3) Dübel çivisi : Poliamid, geri dönüşüme uğramamış, atık olmayan malzemeden
- 4) Taşıma gücü : 0,15 kN
- 5) Dübel Başı Çapı : 60 mm.
- 6) Sıva tutuşunu artırmak için kafa pürüzlü, tırnaklı olmalıdır.
- 7) ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi sertifikalı bu konuda yetkinliğini ispatlamış bir firma tarafından üretilmiş olmalı ve ETA belgesine sahip olması gerekmektedir.

Ahşap veya OSB yüzey üzerine yapılacak uygulamalarda Vidalı Dübel, gazbeton yapı elemanları üzerine yapılacak uygulamalarda Gazbeton Dübeli kullanılmalıdır.



Şekil 2. Dübel Uygulama Şeması / Resim 2. Dübel Çeşitleri

## 1.5. Subasman Ve Köşe Profilleri

Subasman seviyesinde veya toprak seviyesinde sistemi darbelerden koruması için kullanılacak subasman profilleri ve bina köşeleri, pencere merkezleri gibi dış köşelerde sistemi koruması, sıva uygulamasında master görevi görmesi için kullanılacak köşe profilleri aşağıdaki özelliklerde olmalıdır.

1) Malzeme cinsi: Subasman profili alüminyum, köşe profilleri alüminyum veya PVC esaslı, ayrıca köşe profilleri her iki taraftan en az 10 cm bindirme paylı fileli olmalıdır.

2) Subasman profilleri damlalıklı ve tabanı deliksiz olmalı, sırt yüksekliği 35 mm, ön parça yüksekliği 20 mm., kullanılacak ısı yalıtım levhasının kalınlığına uygun genişlik ve boyutlarda olmalıdır. AlMg3, 5754 H 24 alaşımında, 0,60 mm et kalınlığında olmalıdır.



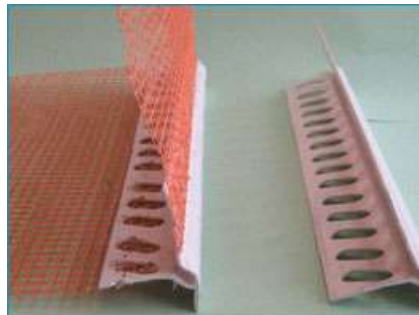
*Resim 3. Subasman Profil Örneği*

3) Köşe profilleri 25/25 mm ebatlı yüzeyleri delikli alüminyum veya PVC profil olmalıdır. Alüminyum 1050 H 19 alaşımında, et kalınlığı 0,40 mm olmalıdır.



*Resim 4. Fileli Köşe Profil Örneği*

4) Damlalıklı profilleri PVC esaslı kendinden fileli olmalıdır.



*Resim 5. Damlalıklı Profil Örneği*

5) Denizlik profilleri Alüminyum veya PVC esaslı olmalıdır.



*Resim 6. Damlalık Profil Örneği*

## 1.6. Son Kat Kaplama, Astar Ve Boyalar

### Kullanılacak son kat kaplamalar;

- Mala ile uygulanan çimento esaslı, lif takviyeli dekoratif mineral sıva,
- Mala ile uygulanan siliko-silikat esaslı tekstürlü kendinden renkli hazır sıva
- Rulo ile uygulanan akrilik esaslı tekstürlü kendinden renkli hazır sıva
- Mala ile uygulanan akrilik esaslı tekstürlü kendinden renkli dış cephe kaplaması

### Kullanılacak olan astar;

- Akrilik esaslı hazır renkli sıvalar, akrilik esaslı tekstürlü kendinden renkli dış cephe kaplaması öncesinde ve çimento esaslı kaplama üzerine uygulanacak boya öncesindeki astar, üreticinin önerdiği, boya ile uyumlu renk ve teknik özellikte bir malzeme olmalıdır.

### Kullanılacak olan boyalar;

- Çimento esaslı kaplama üzerine kullanılacak boya akrilik emülsiyon esaslı silikon katkılı ya da silikon-silikat esaslı olmalıdır. Renkler ısı gerilimi engellemek amacıyla açık renkli olmalıdır (aydınlık referans değeri >25).
- Dış cepheyi ve yalıtım sistemini dış hava koşullarından korumak için mm. mertebesinde kalınlığı olan tekstürlü hazır renkli dekoratif kaplamalar ve mineral sıvalar tercih edilmelidir. Yalıtım sıvası üzerine düz boyalar tercih edilmemelidir. Solvent ve benzeri esaslı son kat kaplama ve boyalar kesinlikle **kullanılmamalıdır**.

Son kat kaplama, boya ve astar TSE belgeli; ISO 9001 Kalite Güvence Sistemi sertifikalı bir firma tarafından üretilmiş olmalıdır.

## 2. UYGULAMA

### 2.1. Yüzey Tespiti Ve Hazırlığı

Dış cephe ısı yalıtım sistemine başlamadan önce yapı yüzeyleri kontrol edilir. Kaçıklıklar ve bozuk yüzeyler kaba sıva ile düzeltilir. Yüzeyde bulunan zayıf ve kopmaya müsait bölümler ile toz, boya kalıntıları, kalıp yağları vb. uygulama yapılacak yüzeyden tel fırça vb. ile iyice temizlenmeli, yüzeyin temiz, kuru, düzgün ve sağlam olduğundan emin olunmalı, gerekli tamiratlar yapılmalıdır. Kuvvetli emici olan ve tozuma özelliği gösteren satırlar mekanik olarak temizlenmeli ve astar uygulanmalıdır.

Uygulama sırasında sistem; güneş (UV), rüzgar ve yağmura karşı kesinlikle korunmalı, dış cephe ısı yalıtım yapılacak yüzeylerin nemli olmamasına dikkat edilmelidir.

İskele kullanımlarında, iskele kelepçelerinin uzunluğunun sistem kalınlığına uygun olması, iskele kelepçeleri için açılan deliklerden yağış olduğu takdirde su sızmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.

## 2.2. Subasman (Başlangıç) Profili Montajı

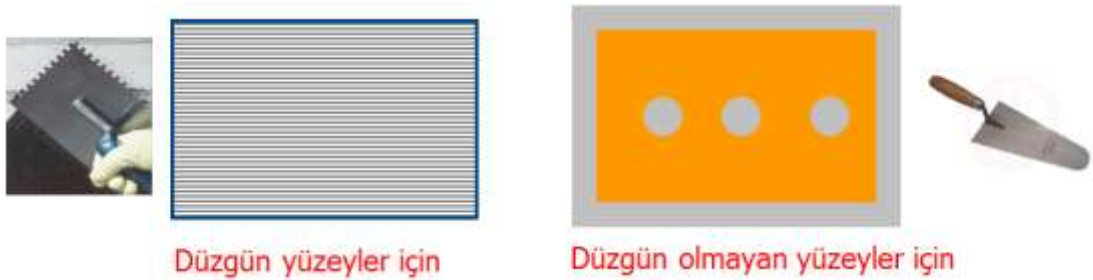
1.5 maddesinde belirtilen özellikteki subasman profili; belirlenen kottaki uygulama yüzeyine yalıtım levhaları yapıştırılmadan önce, uygulama yüzeyinin en alt seviyesine boydan boya alt yapıdaki farklılıklar mesafe ayarlayıcı takozlarla yastıklanmalıdır. Subasman profili uygun dübel ve vidalarla terazisinde monte edilir. Subasman profili bina çevresi boyunca uygulanır ve köşelerde gönye burun kesilir. Ek yerleri plastik genişleme elemanı ile birleştirilir.



*Resim 7. Subasman Profili Uygulama Örneği*

## 2.3. Isı Yalıtım Levhalarının Montajı

1.2. maddesinde tarif edilen yapıştırma harcı, yalıtım levhasını çevreleyecek şekilde, kenarlardan 5 mm. kalmasına dikkat edilerek çepeçevre uygulanır. Ortada kalan bölüme, üç büyük parça yapıştırma harcı noktasal olarak uygulanır. Yalıtım levhasının % 40'ının yapıştırıcı ile kaplanmış olmasına dikkat edilmelidir. Uygulama yapılacak yüzeyin çok düzgün olduğu durumlarda, dişli çelik mala yardımıyla yapıştırma harcı yalıtım levhası yüzeyine tamamen yayılarak uygulanmalıdır. Yalıtım levhalarının birleşim yerlerine ısı köprüsü ve kaçıklıklara sebebiyet vermemek için yapıştırıcı bulaştırılmamalıdır. Yapıştırma harcı yüzey bozukluklarına bağlı olarak en az yaklaşık 5 kg/m<sup>2</sup> olarak uygulanır. Yapıştırma işlemi dış ortam hava sıcaklığı +5 °C ile +30 °C arasında yapılacaktır. Donmuş, erimekte olan veya 24 saat içerisinde don tehlikesi olan yüzeylere uygulama yapılmayacaktır.



*Şekil 3. Yapıştırma Harcı Uygulama Örneği*

Isı yalıtım levhaları duvarın alt kısmından başlanarak yukarı doğru aralıksız, cephelerde ve köşelerde şaşırtmalı ve yatay olarak döşenir. Levhalar pencere alt ve üstleri ile kapı üstlerinde L şeklinde tam levhadan kesilmek sureti ile pencere ve kapı kenarlarında yatayda ve düşeyde derz oluşumundan kaçınılarak döşenir. Levhaların düzgün döşenmesine ve kenarların zedelenmemesine dikkat edilmelidir. Hasarlı ve özellikle kenarları aşınmış levhalar kullanılmamalıdır. Levhalar arasında, mümkün olduğunca, boşluk bırakılmamalıdır. Yalıtım levhalarının aralarında oluşabilecek boşluklar aynı malzemeden kesilen parçalar ile kapatılmalıdır.

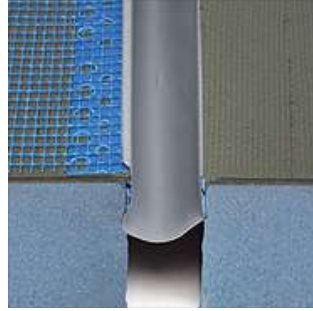
Hem yapışmayı sağlamak hem de levhaların aynı hizada olmasını sağlamak için yalıtım levhalarına geniş yüzeyli düzgün bir master ile vurulmalıdır.



*Şekil 4. Yalıtım Levhasının Köşe ve Düz Yüzeyle Uygulama Örneği*

Yangın güvenliği açısından kapı ve pencere açıklıklarının çevresinde ve kat aralarında bir sıra taşıyünü dış cephe yalıtım levhaları ile yangın bariyeri uygulamasının yapılması tavsiye edilir. Yapılacak olan Taşıyünü uygulaması Isı Yalıtım Sistemleri Taşıyünü Uygulama Esaslarında belirtilen kurallara göre yapılmalıdır.

Binaların dilatasyon ile ayrılmış bölgelerinde, hiçbir şekilde yalıtım sistemi devam ettirilmeyecektir. Bu bölgelerde plastik esaslı donatı filesi takviyeli dilatasyon profili kullanılacaktır. Profil uygulaması donatı filesi uygulamasından önce yapılacaktır.



*Resim 8. Dilatasyon Profili Örneği*

## 2.4. Denizlik Montajı

Tüm pencerelerin alt kısımlarında mevcut bulunan denizlikler veya denizliklerin yağmur kanalı uygulanan yalıtım içerisinde kalıyorsa, sistemi yağmur ve benzeri su akıntılarına karşı korunmak amacıyla denizlik profili uygulanacaktır.

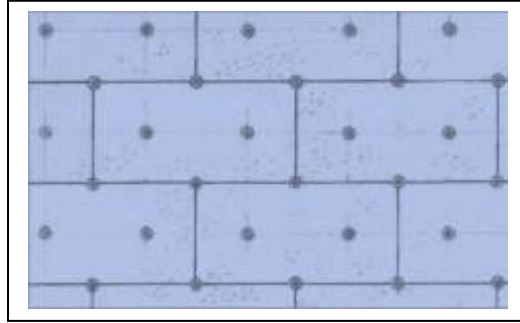


*Resim 9. Denizlik Profili ve Uygulama Örneği*

## 2.5. Isı Yalıtım Levhalarının Dübellenmesi

Dübelleme işlemine yapıştırıcının yeterince kurduğu tespit edildikten sonra, yapıştırma işleminden en az 24 saat sonra geçilmelidir. Uygulama yüzeyde çıkıntı kalmayacak şekilde olmalıdır. Sağlam yerleştirilmemiş dübeller çıkarılarak yerine yeni dübel çakılmalıdır.

Dübellerin tespiti için duvar yüzeyi matkap ile delinir ve uygulanacak yüzeye uygun dübel çakılır. Matkap ucu, gereğinden kalın kullanılarak çakılan dübellerin geri gelmesine sebep olacak çapta olmamalıdır. Dübeller tüm levha köşelerine ve iki adet levha ortasına gelecek şekilde yerleştirilerek çivisi çakılır. m<sup>2</sup>'ye en az 6 adet olacak şekilde dübelleme yapılmalıdır. Dübel sayısı belirlenirken bina yüksekliği ve rüzgar yüklerine dikkat edilmelidir. Bina yüksekliği arttıkça ve binanın kritik bölgeleri olan köşelerde dübel sayıları arttırılmalıdır. Köşelerde, yanlardan en fazla 40 cm, yukarıdan aşağıya 25'er cm aralıklı olacak şekilde dübelleme yapılmalıdır. Bina ana taşıyıcıları gibi beton yüzeylerde dübelleme, Madde 1.4'te belirtilen özelliklere uygun yapılacaktır.



*Şekil 5. Dübel Uygulama Örneği*

## 2.6. Köşe Profillerinin Yerleştirilmesi

Madde 1.5'te tarif edilen özelliklerdeki köşe profilleri, köşeye yüzey sıvası ile yerleştirilir ve üzerine donatı filesi köşeye kadar bindirilecek şekilde uygulanacaktır.



*Resim 10. Köşe Profili Uygulama Örneği*

## 2.7. Damlalık Profillerinin Yerleştirilmesi

Tüm pencere ve kapı üst kısımlarında ve çıkmalarda yağmur ve benzeri su akıntılarının yapı yüzeyine zarar vermeden uzaklaştırılmasını sağlayacak PVC esaslı kendinden fileli damlalık profili kullanılacaktır. Damlalık profilleri kapı ve pencere üstlerine yüzey sıvası ile yerleştirilir. Profil uygulaması donatı filesi uygulamasından önce yapılacaktır.





*Resim 11. Damlalık Profili Uygulama Örneği*

## 2.8. Donatı Filesi Ve Yüzey Sıvası Uygulaması

Üretici firmanın tavsiyelerine uygun şekilde hazırlanmış birinci kat yüzey sıvası mala yardımıyla yüzeye uygulanır. Henüz kurumamış harcın üzerine donatı filesi, gerilerek ve katlanmadan yerleştirilir. Birleşim yerlerinde, donatı filesi her zaman 10 cm. üst üste bindirilir ve yüzey sıvasının üstüne yerleştirilir. Kapı ve pencere köşelerinde ek bir parça donatı filesi diagonal veya kırlangıç kuyruğu şeklinde yerleştirilecektir.



*Resim 12. Donatı Filesi ve Yüzey Sıvası Uygulama Örnekleri*

İkinci kat çimento bazlı yüzey sıvası, birinci kat çimento bazlı yüzey sıvasının kurumasını takiben 3-4 saat sonra yapılır ve yüzey düzgün bir şekilde ikinci kat sıvanın kurumasına bırakılarak, sistem son kat dekoratif kaplama uygulamasına hazır hale getirilir.

Bu uygulamada toplam kalınlık en az 3 mm. ve m<sup>2</sup> sarfiyatı 5 kg'dan az olmamalıdır.

Varsa dilatasyon derzleri kesinlikle yüzey sıvası ile kapatılmamalıdır.

## 2.9. Son Kat Kaplamanın Uygulanması

Sıvanın uygulanmasının ardından; üretici firmanın hava şartlarına göre tavsiye ettiği kuruma süresi göz önüne alınarak, Madde 1.6'da belirtilen son kat kaplamalardan biri yapılır.

- Çimento esaslı, lif takviyeli dekoratif mineral sıva uygulanması; üreticinin tavsiyesi doğrultusunda belirlenen ölçekte su ile uygun karıştırıcı ile homojen bir şekilde karıştırılarak çelik mala yardımıyla yüzeye uygulanır ve ardından plastik mala ile dairesel hareketler ile yüzeye desen verilir. Uygulanacak kaplamaya uygun, üretici firmanın öngördüğü özel astar ile tüm cephe astarlanmalıdır. Çimento esaslı mineral sıva üzerine dış cephe boya uygulamasına astarlama işleminden en az 12 saat sonra geçilmelidir.
- Siliko-silikat esaslı tekstürlü kendinden renkli hazır sıva, homojen bir hale gelene kadar iyice karıştırılarak çelik mala yardımıyla astarlanmış yüzeye uygulanır ve ardından plastik mala ile dairesel hareketler ile yüzeye desen verilir.

- Akrilik ve akrilik esaslı silikon katkılı kendinden renkli hazır sıvalar homojen bir hale gelinceye kadar iyice karıştırılarak çelik mala yardımıyla astarlanmış yüzeye uygulanır ve ardından plastik mala yardımı ile dairesel hareketler ile yüzeye desen verilir.
- Akrilik ve akrilik esaslı silikon katkılı kendinden renkli tekstürlü dış cephe kaplaması homojen bir şekilde karıştırıldıktan sonra astarlanmış yüzeye rulo yardımı ile uygulanır ve uygun rulo yardımı yukarıdan aşağıya doğru yüzeye desen verilir.

Son kat kaplama işlemi dış ortam hava sıcaklığı +5 °C ile +30 °C arasında yapılacaktır. Donmuş, erimekte olan veya 24 saat içerisinde don tehlikesi olan yüzeylere uygulama yapılmayacaktır.

Geniş yüzeylerde ek yeri ve renk geçişleri olmaması için gerekli tedbirler alınmalıdır. Belirli alanlar kağıt bantlar ile bölünmelidir. Mineral sıva ve hazır renkli sıvalar ile yapılan uygulamalarda yüzeye dairesel hareketlerle plastik mala ile desen verilmelidir.

Çimento esaslı mineral sıva ile yapılan son kat kaplama uygulamasını müteakip boya rengine ve cinsine uygun boya astarı uygulanır ardından en az 12 saat sonra boya işlemine geçilir. Fırça ve rulo ile boya uygulamasında birinci ve ikinci kat için 5/1 oranında (5 birim boya/1 birim su) su ile inceltme yapılabilir. Uygulama en az 2 kat olarak ve katlar arasında en az 3 saat süre olacak şekilde yapılmalıdır.