# ISI YALITIMI
# DUVARLARIN DIŞ YÜZÜNDEN ISI YALITIMI

Celal Bayar Üniversitesi
Turgutlu Meslek Yüksekokulu
İnşaat Bölümü

Öğretim Görevlisi Dr. Tekin TEZCAN
tekin.tezcan@cbu.edu.tr

# ISI YALITIMI

Kışın binayı ısıtmak için üretilen sıcak havanın dışarıya kaçmasını önleyerek ısı ekonomisi, yazında dışarıdaki sıcak havanın içeriye girmesini önleyerek konfor sağlamak amacıyla yapılan işlemlere ısı yalıtımı denir.

# ISI YALITIMININ FAYDALARI

1. Enerji tasarrufu dolayısıyla ekonomi sağlar.
2. Yapı ömrünü uzatır.
3. Korozyonu önler, betonarme demirlerinin çürümesine engel olur.
4. Binalarda yoğuşma, rutubet ve küflenmeyi önler.
5. Dış duvarlarda ısıl gerilmeler azalır ve sıcaklık farkları sebebiyle oluşan çatlaklar görülmez.
6. Yakıt tasarrufuna bağlı olarak, ısıtma tesisatı işletme masrafları azalır.
7. Daha az yakıt kullanımı sonucunda hava kirliliği azalır.
8. Daha sağlıklı bir çevre ve konforlu bir hayat standardı elde edilir.

# YAPILARDA ISI KAYIPLARI



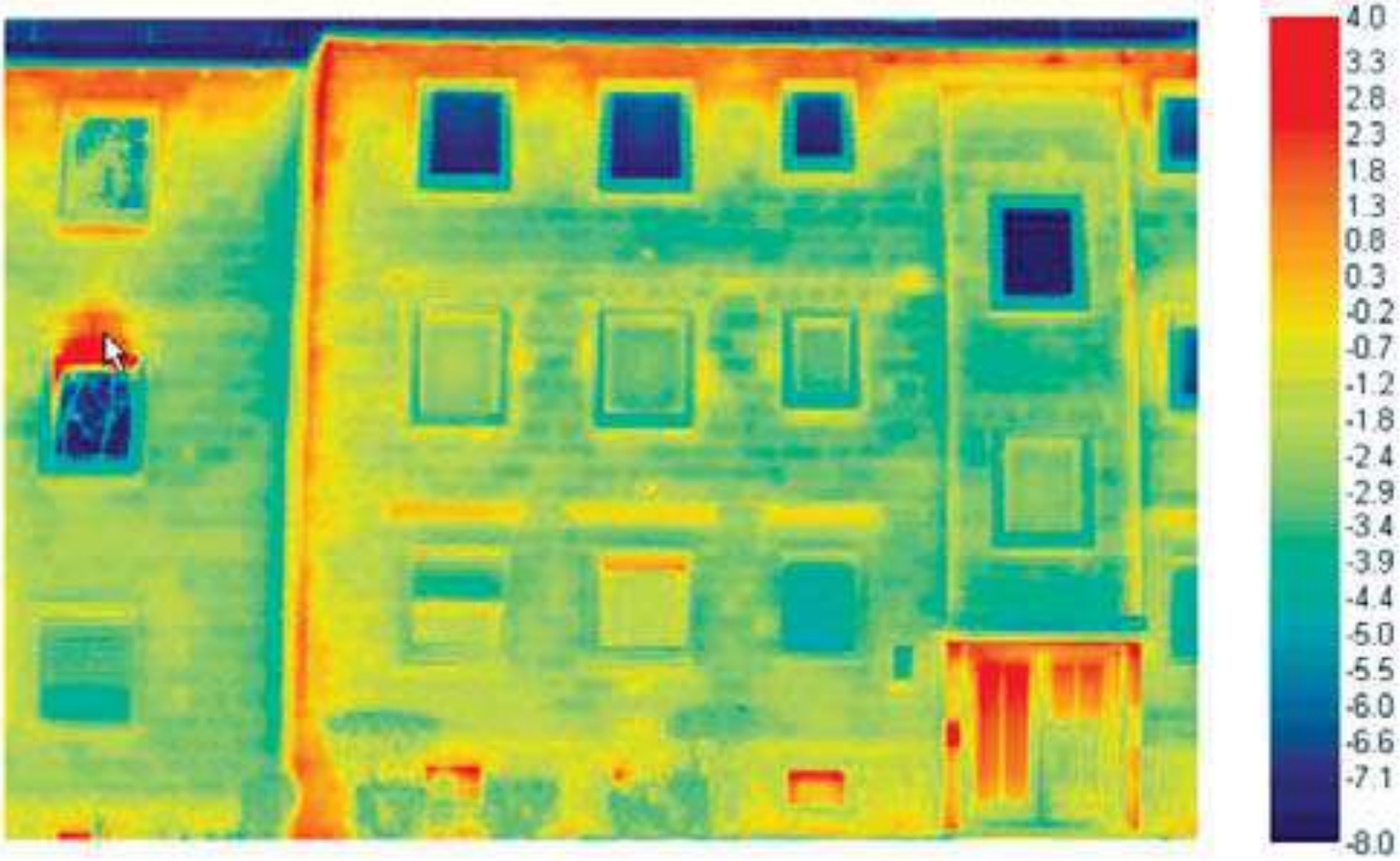
# YAPILARDA ISI KAYIPLARI

Yalıtımın etkilerini görebilmek için aşağıdaki binada, yalıtım yapılmadan önce ve sonra termal kamera görüntüleri alınmıştır.



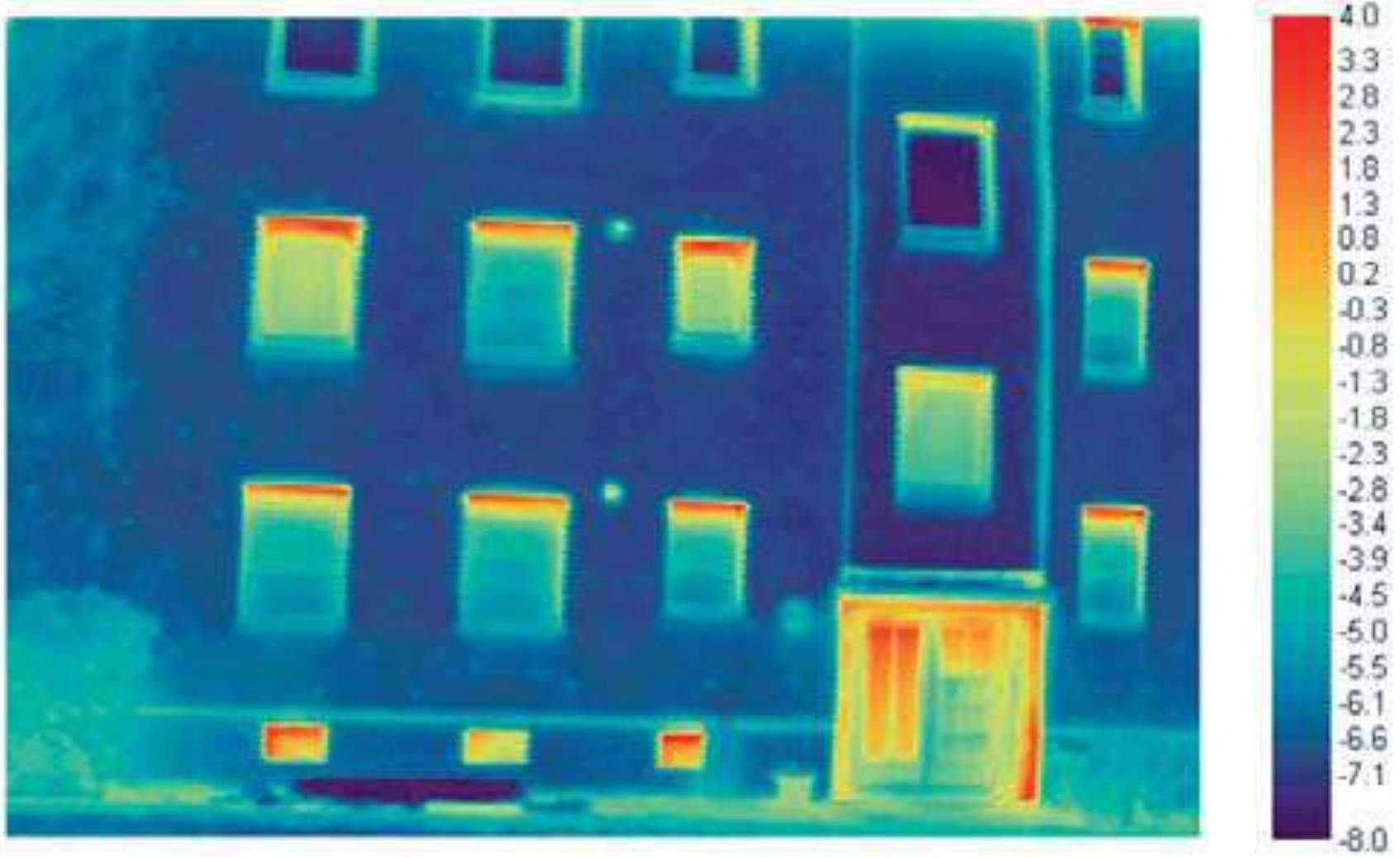
# YAPILARDA ISI KAYIPLARI

Yalıtım yapılmamış bir binada, termal kamera görüntüsüne göre kapı, pencereler ve duvarların tamamı ısı köprüsü niteliğindedir.



# YAPILARDA ISI KAYIPLARI

Yalıtım yapıldıktan sonra aynı binanın termal kamera görüntüsünde, ısı kayıplarının çok azaldığı görülmektedir.



# ISI YALITIMI

Binalarda ısı yalıtımı aşağıdaki başlıklarda incelenebilir.

1. Duvarlarda ısı yalıtımı
2. Çatılarda ve teraslarda ısı yalıtımı
3. Pencerelerde ısı yalıtımı
4. Döşemelerde ısı yalıtımı

# DUVARLARDA ISI YALITIMI

Duvarlarda ısı yalıtımı 3 farklı şekilde uygulanır.

**1.** Dıştan (duvarın dış yüzünden) ısı yalıtımı
**2.** İçten (duvarın iç yüzünden) ısı yalıtımı
**3.** Çift duvar arasında ısı yalıtımı

Bunun için çeşitli ısı yalıtım malzemeleri ve detayları uygulanabilir.

Dış duvarlar için, yukarıda verilen 3 yalıtım şeklinden, yapı fiziği açısından en doğru çözüm mantolama (dış taraftan yalıtım) yöntemidir.

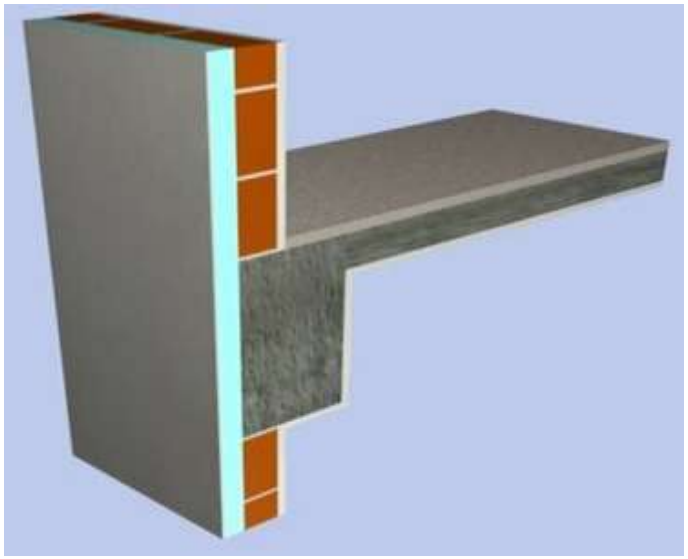
# DUVARLARIN DIŞ YÜZÜNDEN ISI YALITIMI

## MANTOLAMA

Binalarda;

- duvar, kolon, kiriş, hatıl, lento, perde gibi betonarme yüzeylerde oluşması muhtemel ısı köprülerini engelleyen,
- sıcaklık farklarından ötürü genleşme ve büzülme gibi yapı bileşenlerinde meydana gelen fiziksel değişimleri en aza indiren,
- binanın dış yüzeyinde sürekli (kesintisiz) ısı yalıtım uygulamasına,

mantolama denir.

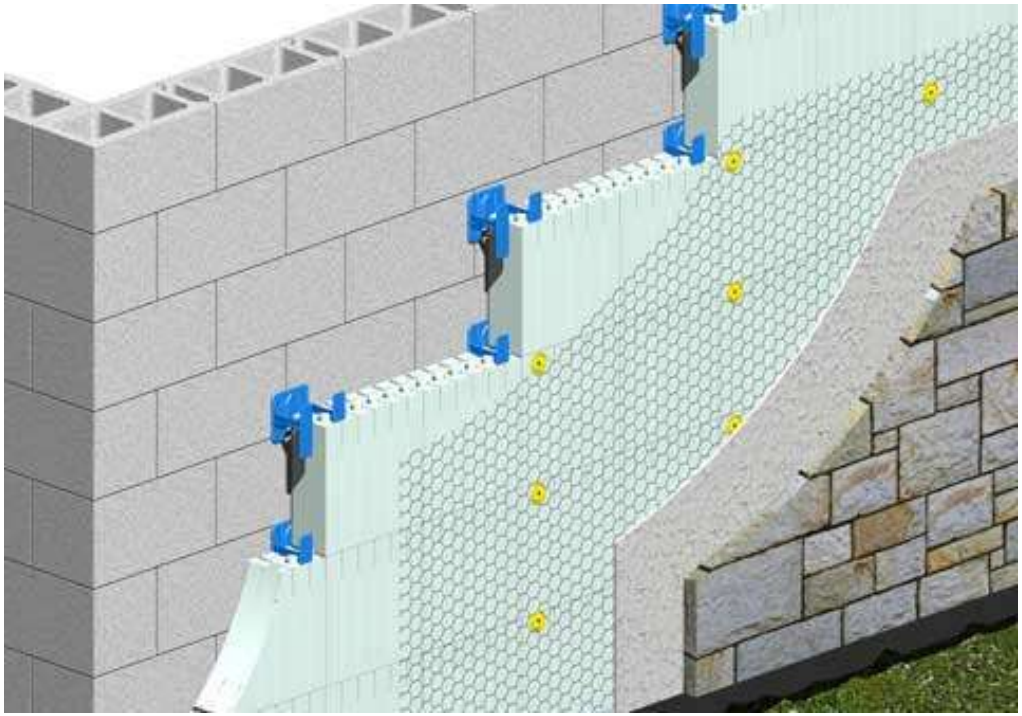


# DUVARLARIN DIŞ YÜZÜNDEN ISI YALITIMI

Mantolama sisteminde ısı yalıtım levhası olarak

- Extrüde Polistren levha (XPS)
- Expande Polistren levha (EPS)
- Taş yünü levha
- Cam yünü levha

elemanlarından biri kullanılabilir.



# MANTOLAMA

1. Mantolama yapılacak binanın tüm cephesine iskele kurulur.
2. Uygulama sırasında tüm işler bina dışında gerçekleşir, içeriye işçi girmez.
3. Çok sıcak havalarda, direkt güneş altında, kuvvetli rüzgar, sis, yüksek nem veya yağmur beklentisi olan havalarda mantolama yapılmamalıdır. Uygulama yapılacak yüzeyin ve ortamın sıcaklığı minimum + 5 $^{o}$C olmalıdır.
4. Mantolama yapılacak yüzey, aderans düşürücü toz, kir ve yağdan arındırılır. Gerekiyorsa tüm alan zımparalanır. Yüzeydeki yağı temizlemek için deterjanlı su kullanılabilir. Aşırı tozlu yüzeyler, tozdan arındırabilmek için basınçlı su püskürtülerek yıkanabilir. Böylece kuru, sağlam ve temiz bir yüzey elde edilir.
5. Dökuntülü ve kabarmış yüzeylerdeki boya tabakaları fırçalanarak temizlenir. Eğrilikler, büyük hasar ve çatlaklar sıva ile onarılır.

# MANTOLAMA

Mantolama için iskele kurulması



# MANTOLAMA

**6.** Yalıtım levhalarının yapıştırılmasına başlamadan önce, klima konacak L profilleri bina dış yüzüne monte edilir.



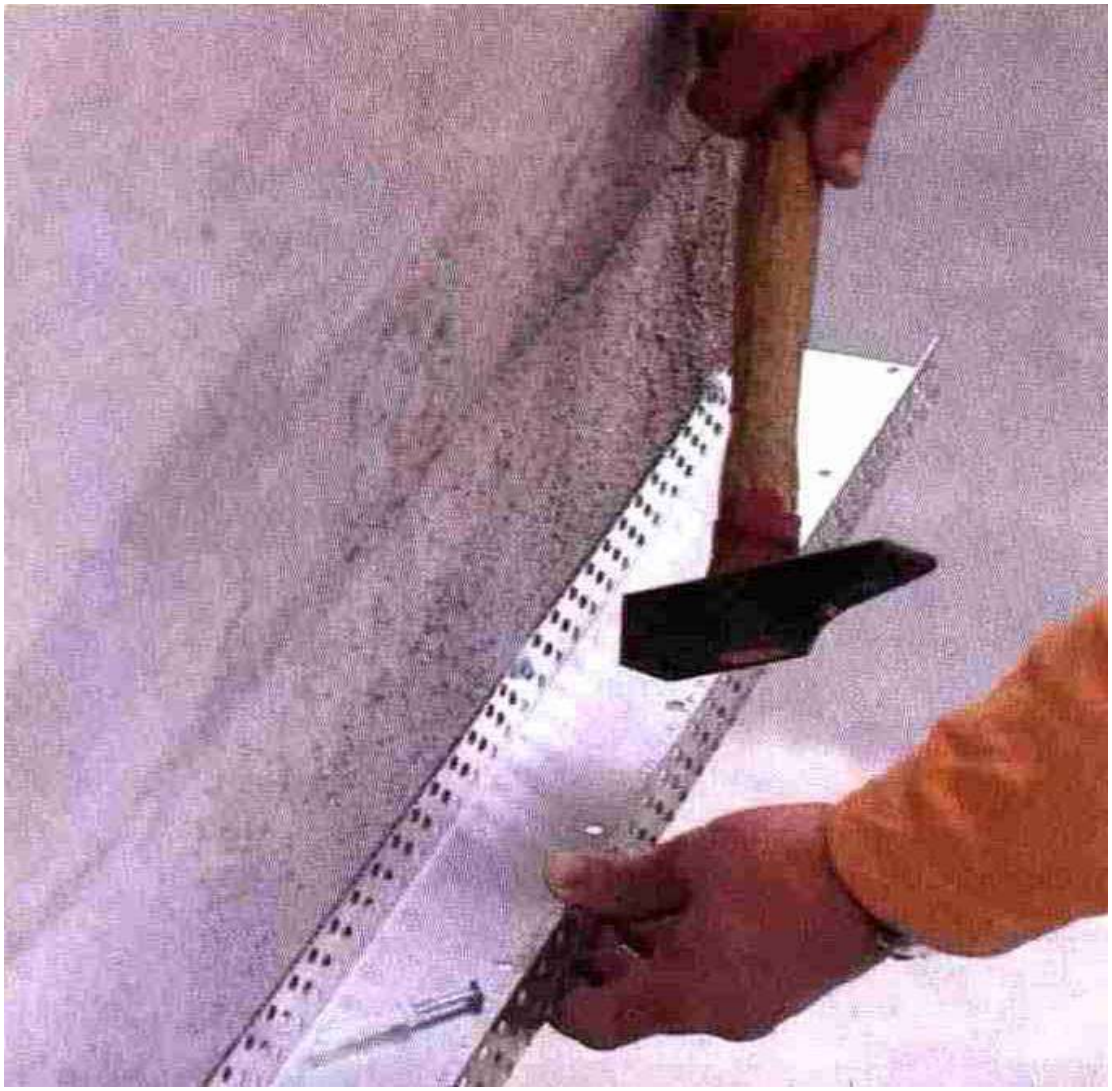
# MANTOLAMA

Klima borularının geçeceği delik



# MANTOLAMA

**7.** Yalıtım levhalarının yatayda düzgün olarak dizilebilmesi için zemin kat döşemesi alt kotuna subasman profilleri çakılır.



# MANTOLAMA

**8.** EPS-XPS ısı yalıtım levhaları subasman profillerine oturtularak duvar yüzeyine yapıştırılır.



# MANTOLAMA

EPS-XPS levhaların subasman profillerine oturtulması



# MANTOLAMA

**9.** Levhalar, uzun kenar zemine paralel ve düşey derzler şaşırtmalı olacak şekilde, birbirine bitiştirilerek yerleştirilir.



# MANTOLAMA

Dış duvar yalıtımı için karbonlu (siyah) EPS levha



# MANTOLAMA

**10.** Levhaları duvara yapıştırmak için, çimento bazlı yapıştırma harcı hazırlanır. Harcın macun kıvamında olmasına dikkat edilir.



# MANTOLAMA

11. Özel yapıştırma harcının 15-20 dakika çalışma süresi vardır. Bu nedenle harç özelliğini kaybetmeden kullanılmalıdır.
12. Özel yapıştırma harcı, levhaların duvara yapıştırılacak yüzüne eşit kalınlıkta sürülür.



# MANTOLAMA

**13.** Yapıştırıcının derzlerden taşmasını önlemek için, levhanın kenarlarına yakın yerlere sürülmez. Derzlerden taşan yapıştırıcılar, ısı köprüsü oluşturur ve yalıtımı olumsuz etkiler.



# MANTOLAMA

**14.** Duvara yaslanan levha lastik bir çekiç ve mastar ile vurularak teraziye alınır.



# MANTOLAMA

**15.** Dübelleme işlemine yapıştırma harcı tamamen kuruduktan sonra (yaklaşık 24 saat) başlanır. Böylece, dübelleme için matkapla delerken, levhaların terazisi bozulmamış olur.



# MANTOLAMA

Mantolama dübelleri



# MANTOLAMA

**16.** Duvar özelliklerine uygun olarak seçilen özel yalıtım dübelleri $m^2$' ye 6 adet gelecek şekilde uygulanır.



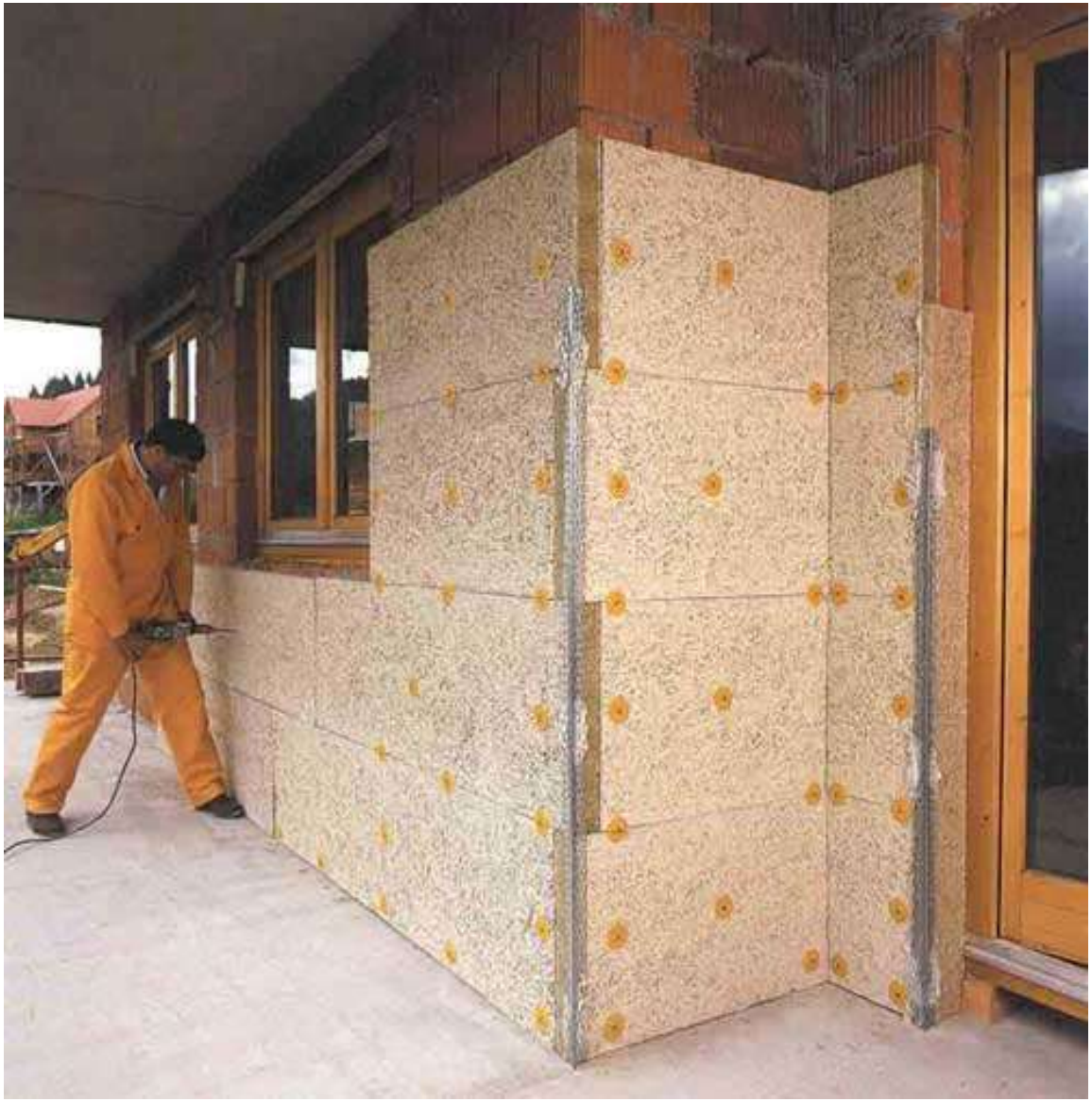
# MANTOLAMA

**17.** Dübeller, levhaların köşelerine birer, ortasına iki adet olacak şekilde yerleştirilir.



# MANTOLAMA

Taş yünü yalıtım levhalarının dübellenmesi



# MANTOLAMA

**18.** Kullanılacak vidaların paslanmaz olması gerekir. Isı köprüsü oluşumunu engelleme açısından plastik başlı (PVC) dübellerin kullanımı tavsiye edilir.



# MANTOLAMA

**19.** Cam yünü veya taş yünü yalıtım levhaları, ankraj elemanları ile cephedeki betonarme yüzeylere monte edilen taşıyıcı profiller arasına yerleştirilir. Başka bir tespit şekli de pimler kullanarak cephe duvarlarına montajdır.



# MANTOLAMA

Taş yünü levhalarla mantolama uygulaması



# MANTOLAMA

Taş yünü levhalarla mantolama uygulaması



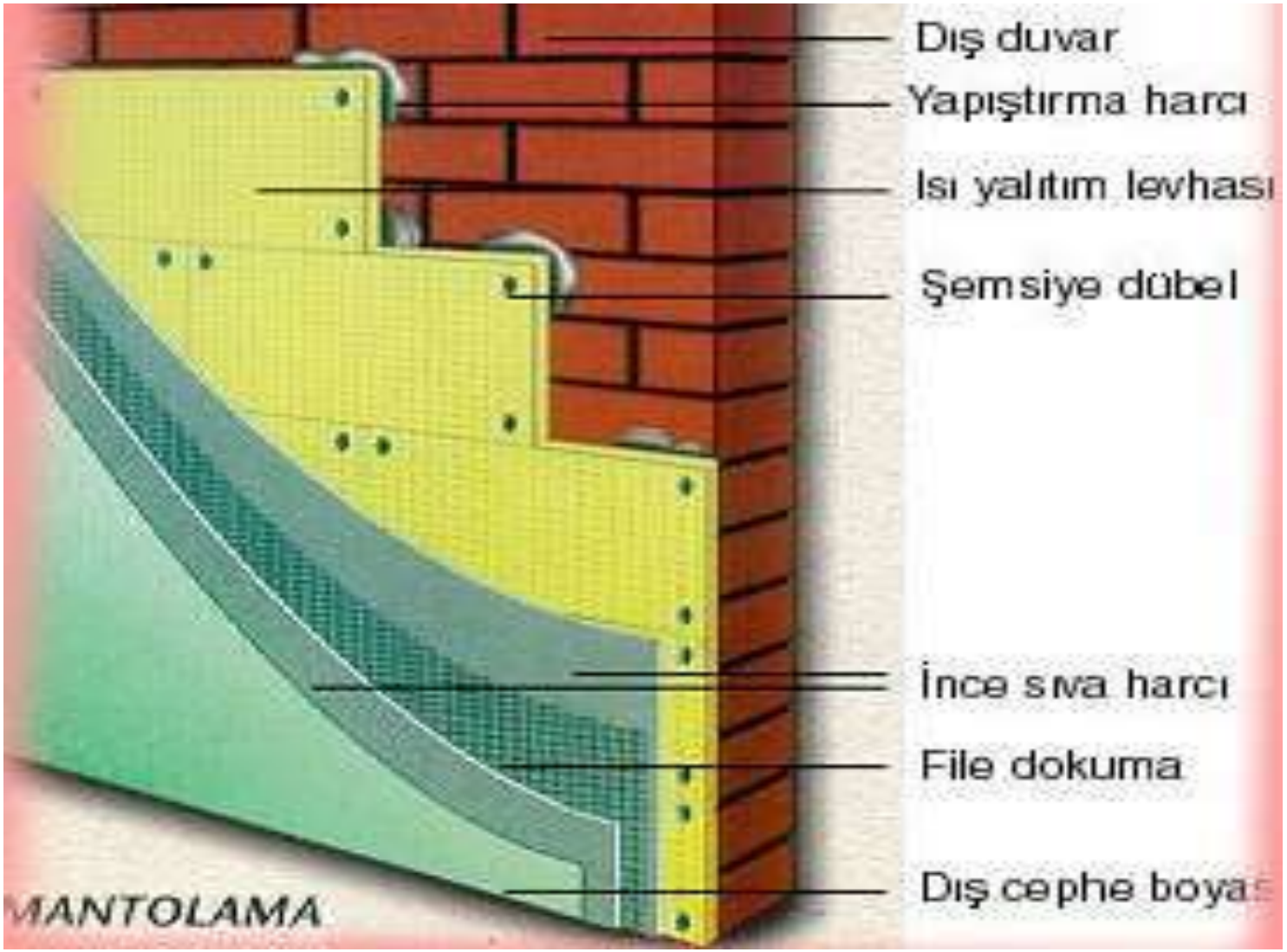
# MANTOLAMA

Taş yünü levhalarla mantolama uygulaması

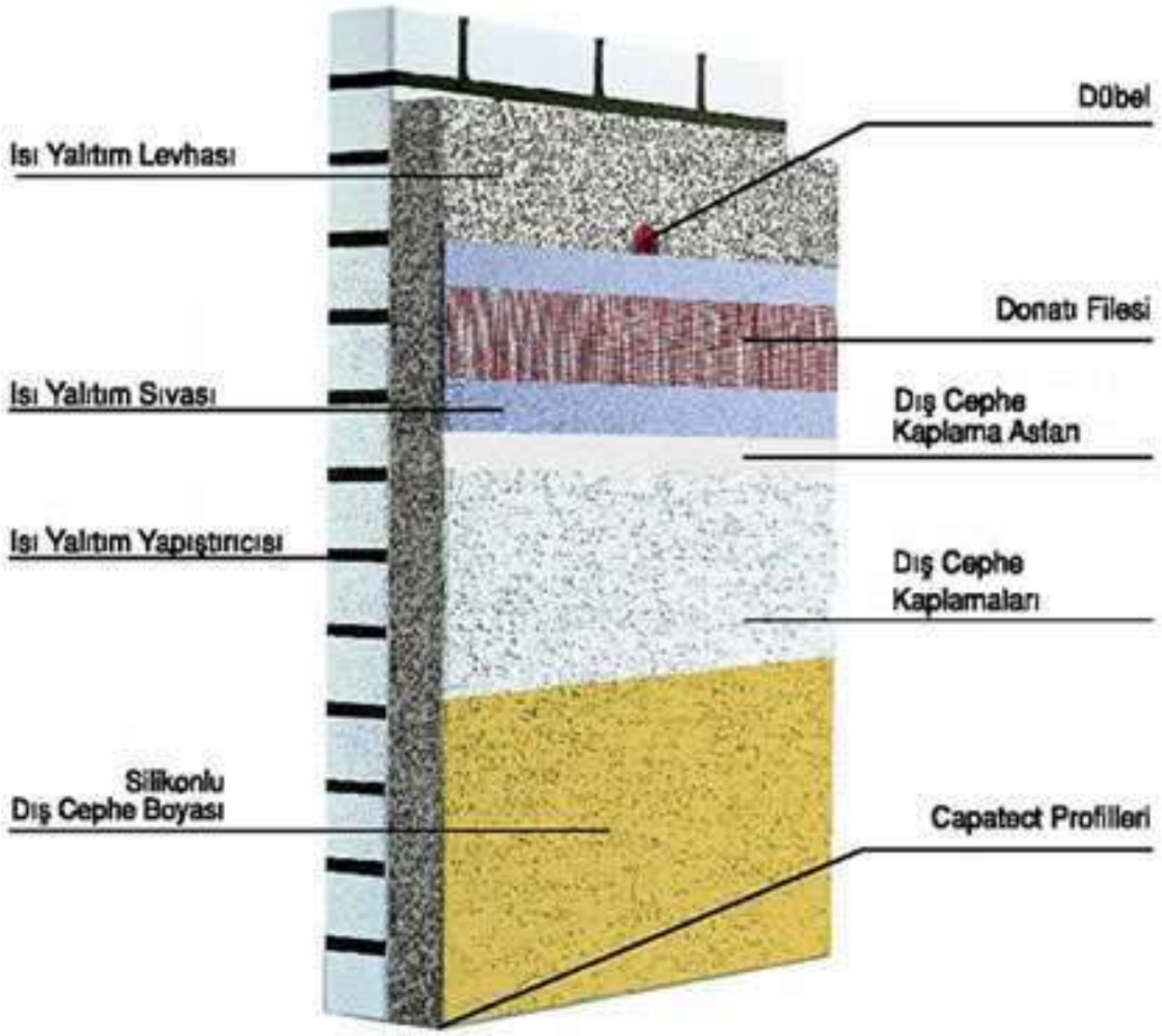


# MANTOLAMA

**20.** Dübelleme işleminden sonra sistemin donatı katmanı oluşturulur.

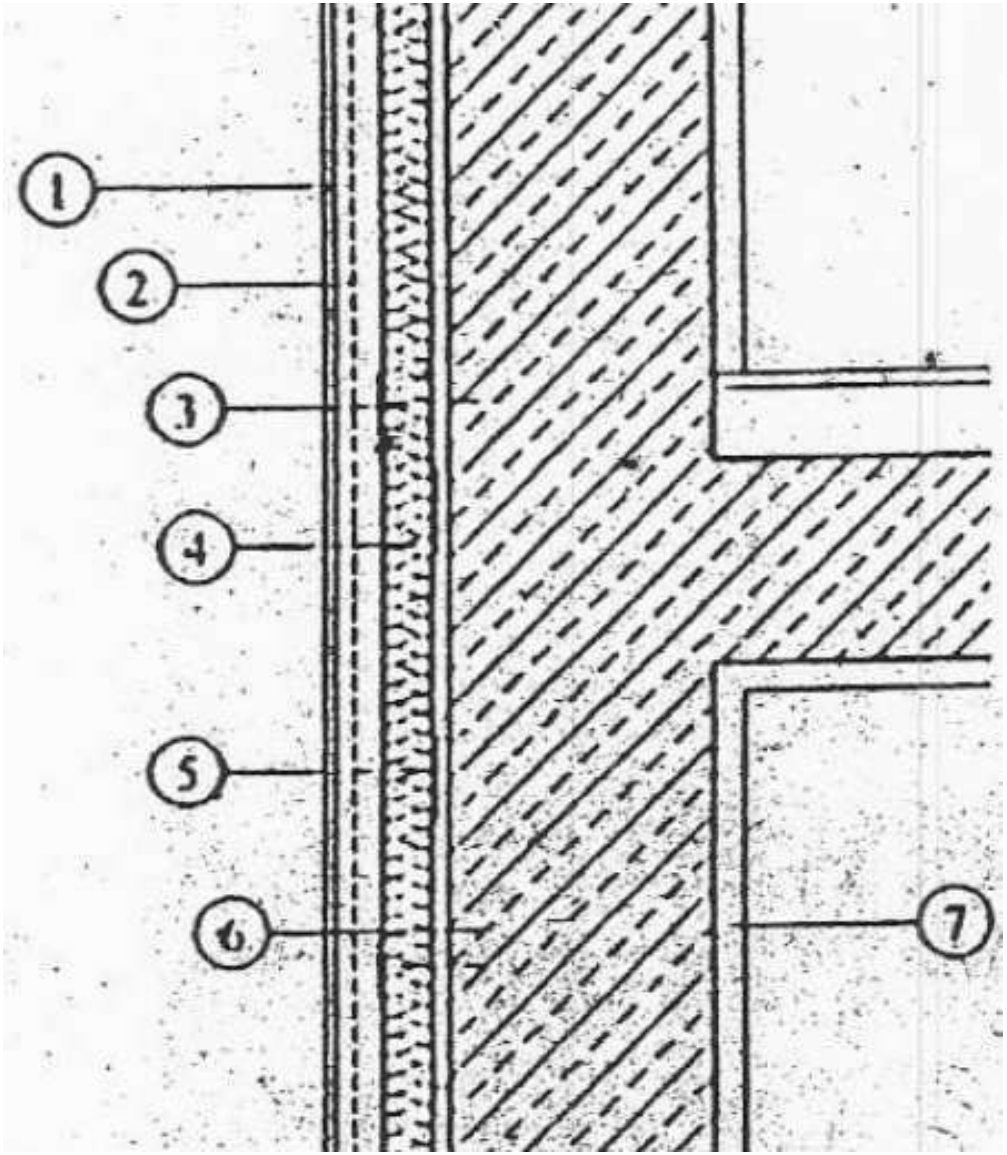


# MANTOLAMA


Dübel
Isı Yalıtım Levhası
Donatı Filesi
Isı Yalıtım Sıvası
Dış Cephe
Kaplama Astarı
Isı Yalıtım Yapıştırıcısı
Dış Cephe
Kaplamaları
Silikonlu
Dış Cephe Boyası
Capatect Profilleri

# MANTOLAMA

Betonarme taşıyıcı elemanlarda mantolama kesiti




**1.** Dış cephe kaplaması

**2.** File taşıyıcılı ince sıva
veya rabitz telli normal sıva

**3.** Dübel

**4.** Isı yalıtım levhası

**5.** Yapıştırıcı

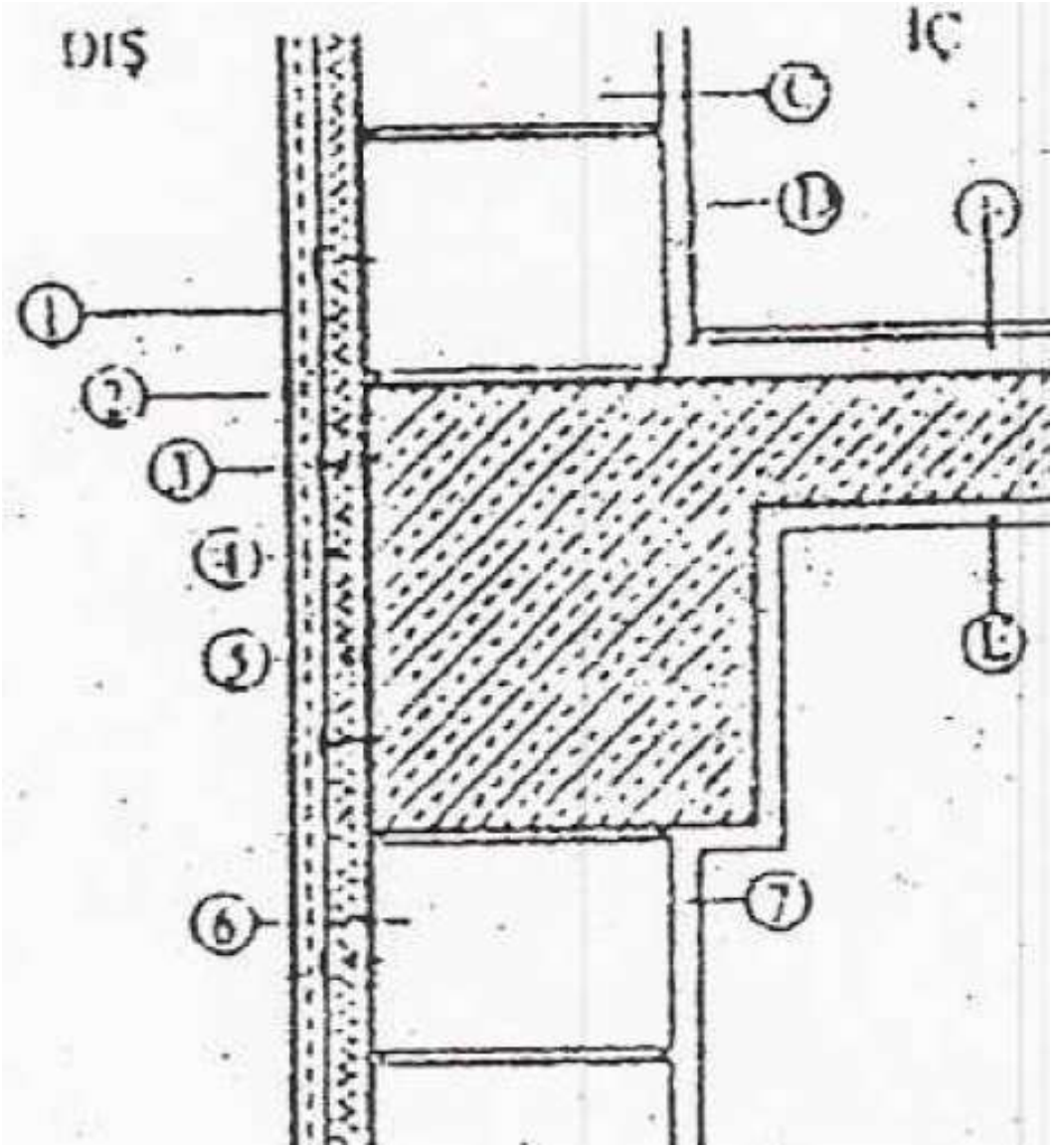
**6.** Duvar konstrüksiyonu

**7.** İç sıva

(Isı yalıtım levhası betonarme kalıbı içine konursa dübel ve yapıştırıcıya gerek yoktur)

# MANTOLAMA

Duvarlarda mantolama kesiti




**1.** Dış cephe kaplaması

**2.** File taşıyıcılı ince sıva
veya rabitz telli normal dış sıva

**3.** Dübel

**4.** Isı yalıtım levhası

**5.** Yapıştırıcı

**6.** ve **C.** Duvar konstrüksiyonu

**7.** ve **D.** İç sıva

**E.** Tavan sıvası

**F.** Döşeme kaplaması

# MANTOLAMA

**21.** Donatı katmanı için, çimento bazlı alt kat astar sıva, mala ile duvar yüzeyine uygulanır.



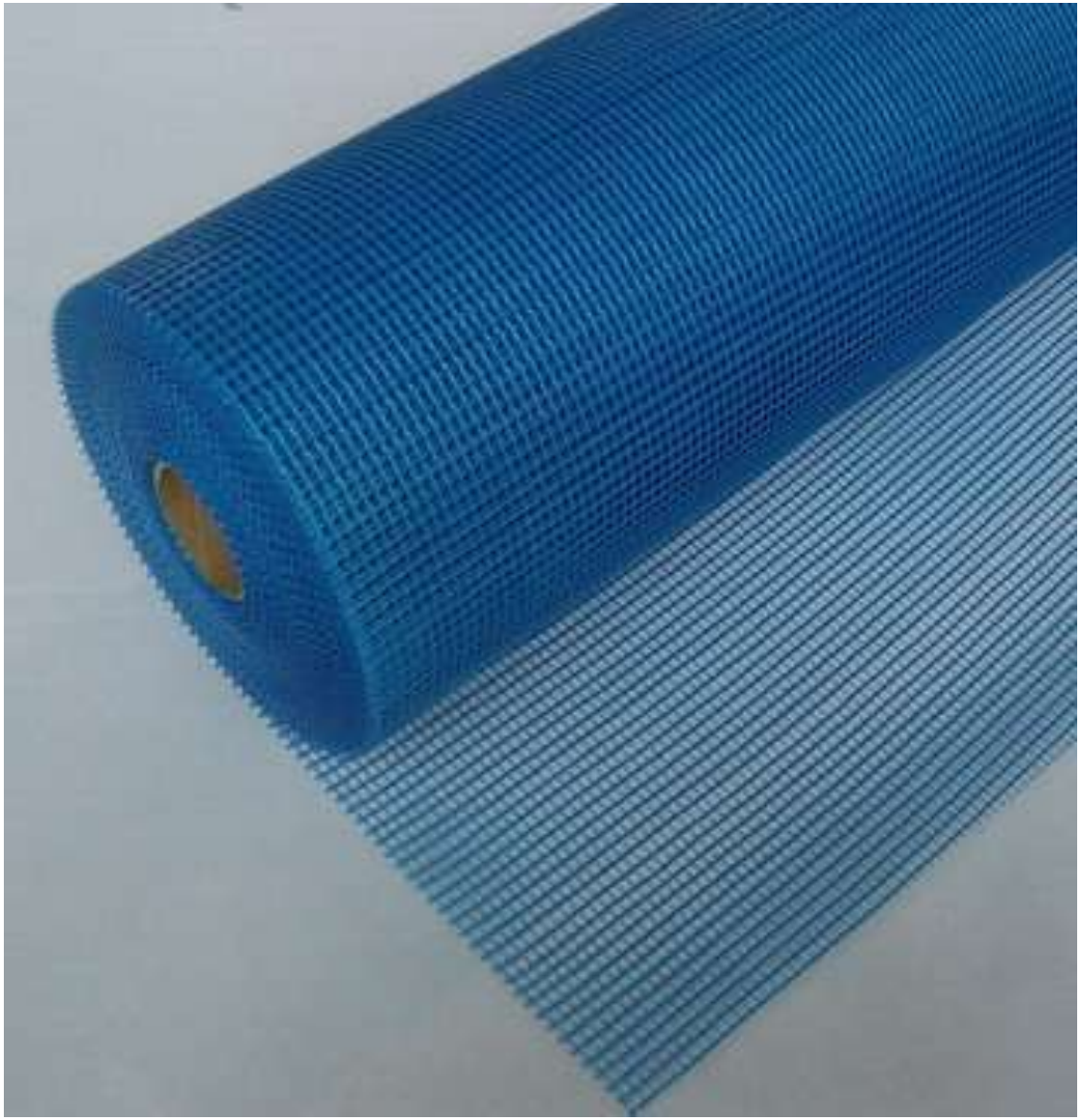
# MANTOLAMA

**22.** Alt kat astar sıva üzerine, cam kumaşı esaslı sıva filesi hafifçe gömülerek yapıştırılır. Böylece ısıl gerilmeler nedeniyle sıvada çatlama olması önlenmiş olur.



# MANTOLAMA

Sıva filesi



# MANTOLAMA

**23.** Sıva filesinin yatayda ve düşeyde birleşim yerleri, birbirlerinin üzerine 10’ar cm binecek şekilde uygulanır.



# MANTOLAMA

**24.** Pencere kenarlarına ve köşelere, köşe profilleri yerleştirilir. Böylece hem darbelere maruz kalma ihtimali olan köşeler takviye edilir hem de sıva filesinin kilitlenmesi sağlanır.



# MANTOLAMA

**25.** Filenin üzerine ikinci kat astar sıva sürülerek donatı katmanı tamamlanır.



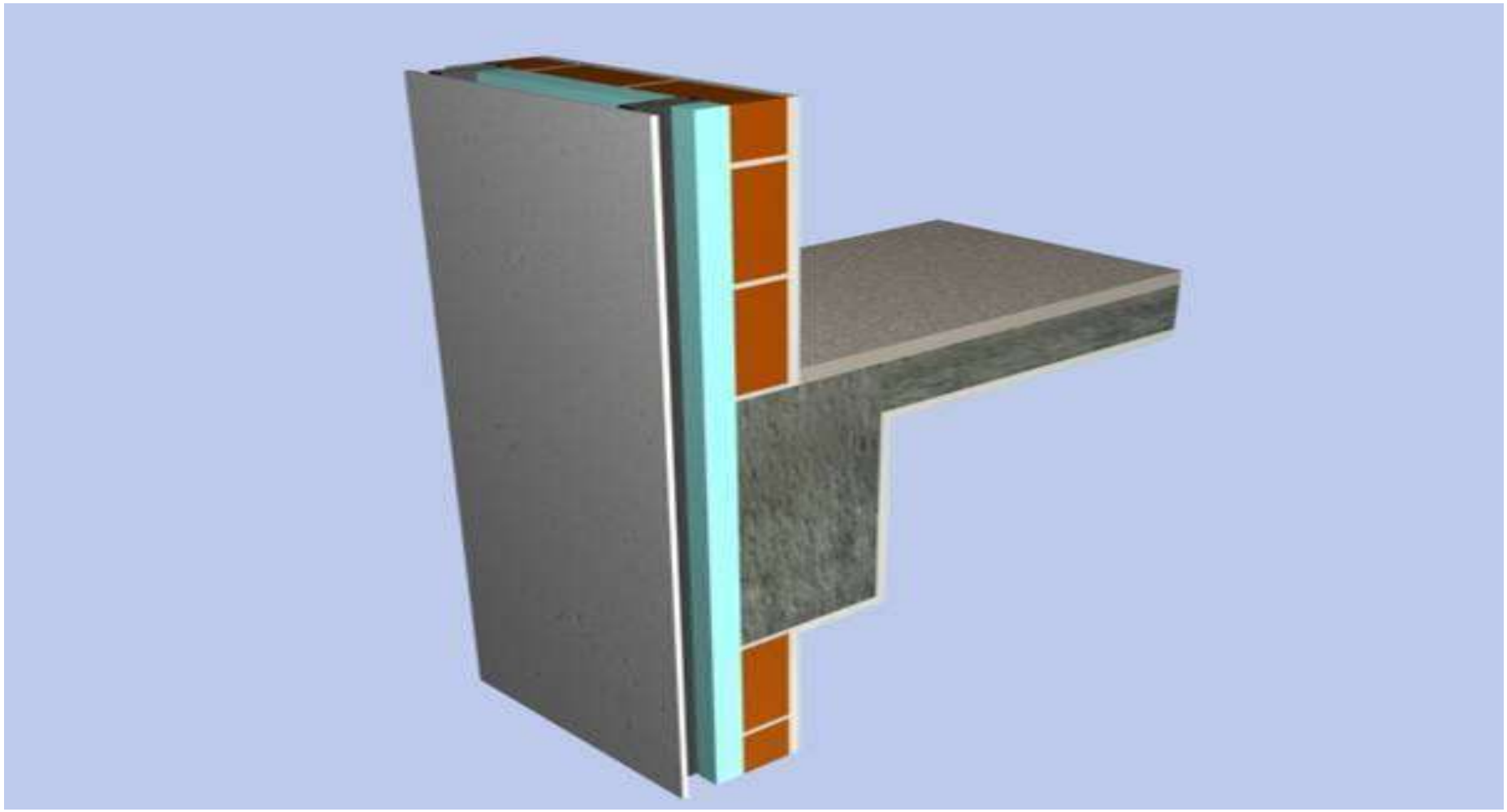
# MANTOLAMA

**26.** Donatı katmanı tamamen kuruduktan sonra son kat olarak, nefes alan bir kaplama malzemesi (hazır sıva, dokulu boya vb.) mala ve rulo ile uygulanır.



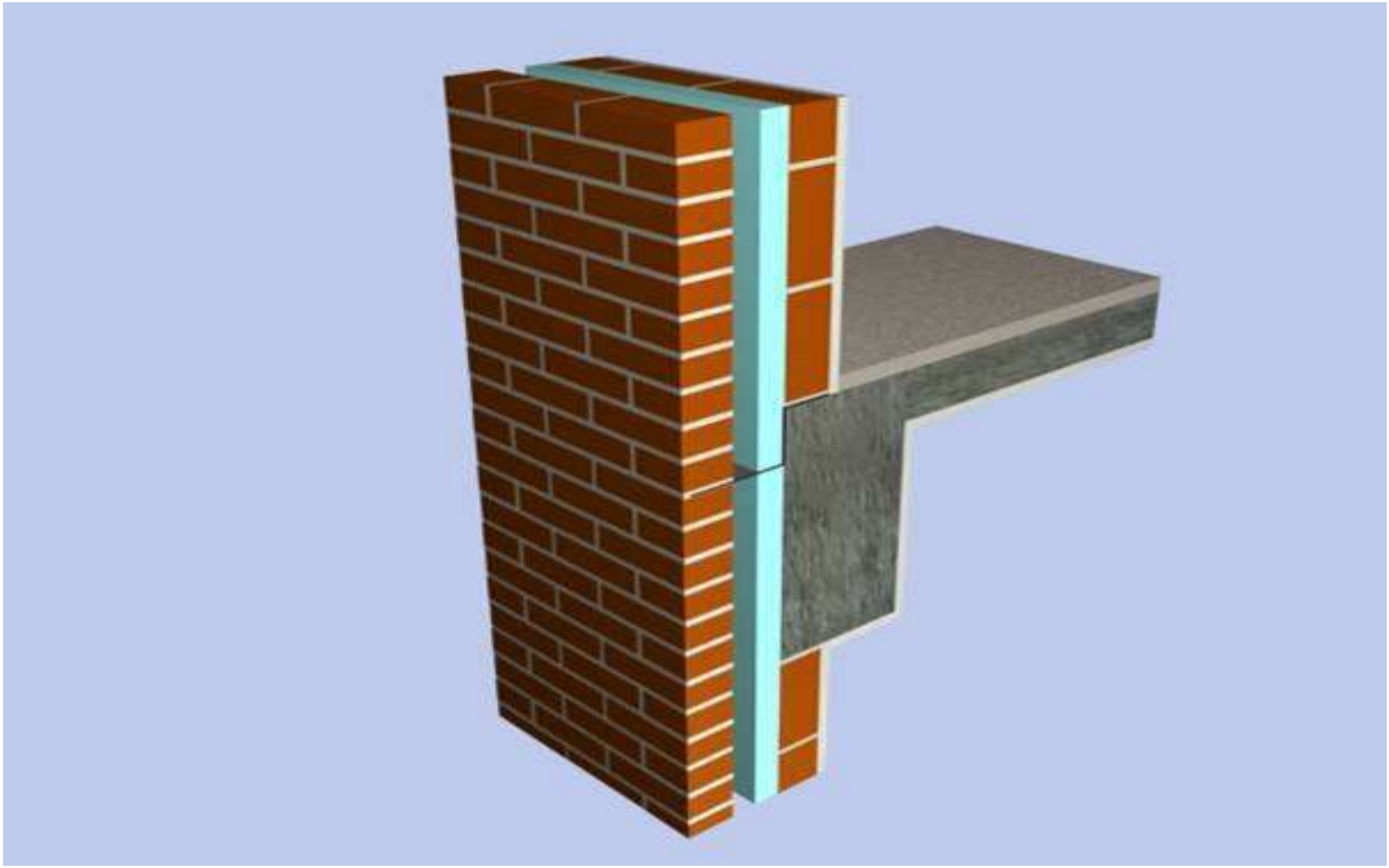
# MANTOLAMA

**27.** İstendiği takdirde yalıtım tabakası dışına; cam, alüminyum, granit, mermer gibi bir kaplama tabakası monte edilerek giydirme cephe sistemi uygulanabilir.



# MANTOLAMA

Yalıtım tabakası dışına dekoratif tuğla kaplanması



# MANTOLAMA

Mantolama ve boya işlemleri tamamlanmış bina



# MANTOLAMA

Mantolama ve boya işlemleri tamamlanmış bina



# MANTOLAMA HATALARI



# MANTOLAMA HATALARI



# MANTOLAMA HATALARI



# MANTOLAMA HATALARI



# MANTOLAMA HATALARI



# MANTOLAMA HATALARI



# MANTOLAMA HATALARI



# MANTOLAMA HARÇLARI VE CEPHE KAPLAMALARI

## 1. ISI YALITIMI İÇİN YAPIŞTIRMA HARCI

Çimento esaslı, polimer modifiyeli yapıştırma harcıdır.






# MANTOLAMA HARÇLARI VE CEPHE KAPLAMALARI

## 1. ISI YALITIMI İÇİN YAPIŞTIRMA HARCI

XPS, EPS, poliüretan, taş yünü ve benzeri ısı yalıtım levhalarının dış cephelere, duvar, tavan ve zeminlere yapıştırılması için kullanılır.

Dış hava koşullarına ve ısı farklarına dayanıklıdır.

Uygulandığı yüzeylerden akmaz, sarkma yapmaz, uzun kap ömrü sayesinde rahat çalışma olanağı sağlar, yalıtım levhaları yapıştırıldıktan sonra tekrar düzeltilebilir.

# MANTOLAMA HARÇLARI VE CEPHE KAPLAMALARI

## 2. ISI YALITIMI LEVHALARI İÇİN SIVAMA HARCI

Çimento esaslı, elyaf katkılı ve polimer modifiyeli sıvama harcıdır.






# MANTOLAMA HARÇLARI VE CEPHE KAPLAMALARI

## 2. ISI YALITIMI LEVHALARI İÇİN SIVAMA HARCI

Isı yalıtımı levhalarının sıvanmasında, brüt beton, sıva, tuğla, gazbeton ve prefabrik elemanların yüzey tamiratında kullanılır.

Su geçirmez özelliği ile iç ve dış kullanıma uygundur.

Sıcaklık farklarından ve dondan etkilenmez.

Yüksek aderansı vardır, uygulandığı yüzeylerden ayrılma ve kabarma yapmaz.

Mantolama sistemlerinde dış cephe boyaları uygulanmadan önce son kat macun olarak kullanılır.

# MANTOLAMA HARÇLARI VE CEPHE KAPLAMALARI

## 3. AKRİLİK ESASLI YAPIŞTIRMA HARCI

Akrilik reçine esaslı, elyaf katkılı, beyaza yakın renkli yapıştırma harcıdır.

Ahşap, fayans, mermer ve mozaik kaplı yüzeylerde yapıştırma harcı olarak kullanılır.

İç ve dış kullanıma uygundur.

Mala ile uygulanır.

Solvent içermez, kokusuzdur.

Ahşap, eski kaplama ve benzeri zor yüzeylere kuvvetle yapışır, su ve dış etkenlere maruz kaldığında zamanla yapışma özelliğini kaybetmez.

# MANTOLAMA HARÇLARI VE CEPHE KAPLAMALARI

## 4. ÇİMENTO ESASLI, KAPLAMA TUĞLA YAPIŞTIRMA HARCI

Çimento esaslı, polimer modifiyeli yapıştırma harcıdır.

Mantolama sistemlerinde ısı yalıtım levhası üzerine; tuğla, doğal taş, imitasyon taş, mermer, granit ve traverten kaplamaların yapıştırılmasında kullanılır.

Dış hava koşullarından, sıcaklık farklarından ve dondan etkilenmez.

# MANTOLAMA HARÇLARI VE CEPHE KAPLAMALARI

## 5. ÇİMENTO ESASLI, KAPLAMA TUĞLA DERZ DOLGUSU

Çimento esaslı, polimer modifiyeli derz dolgu harcıdır.

Isı yalıtım levhası üzerine tuğla, doğal taş, imitasyon taş gibi kaplamaların yapıştırılmasında kullanılır.

Özellikle pres tuğla, doğal taş gibi geniş derz aralıkları bırakılması gereken uygulamalarda ve kaplama tuğla derzlerinde tercih edilir.

Su geçirmez.

Dekoratif renklidir.

# MANTOLAMA HARÇLARI VE CEPHE KAPLAMALARI

## 6. ÇİMENTO ESASLI, DEKORATİF DIŞ CEPHE KAPLAMASI (DEKOR SIVA)

Mantolama sistemi ile birlikte iç ve dış cephe sıvalarının üzerine dekoratif son kat kaplama olarak kullanılır.

Mala ile uygulanır.

Uygulandığı yüzeylerde homojen ve dekoratif bir görüntü sağlar.

Beyaz renklidir.

Üzerine dekor boya uygulanabilir.

Yüksek su buharı geçirgenliğine sahiptir.

Dış hava koşullarına ve ısı farklarına dayanıklıdır.

# MANTOLAMA HARÇLARI VE CEPHE KAPLAMALARI

## 7. ÇİMENTO ESASLI, DEKORATİF DIŞ CEPHE KAPLAMASI (ÇİZGİ SIVA)

Dış cephe mantolama sisteminde dekoratif son kat kaplama olarak kullanılır.

Mala ile uygulanır.

Uygulandığı yüzeylerde homojen ve dekoratif bir görüntü sağlar.

Üzerine dekor boya uygulanabilir.

# MANTOLAMA HARÇLARI VE CEPHE KAPLAMALARI

## 8. AKRİLİK ESASLI, DEKORATİF DIŞ CEPHE KAPLAMASI (AKRİLİK SIVA)

Saf akrilik reçinesi esaslı sıvadır.

Mantolama sistemlerinde son kat dekoratif kaplama sıvası olarak kullanılır.

Çok sayıda dekoratif renk seçeneği vardır.

İç ve dış kullanıma uygundur.

Su bazlıdır, solvent içermez, kokusuzdur.

Dış etkilere ve dona karşı dayanıklıdır.

# MANTOLAMA HARÇLARI VE CEPHE KAPLAMALARI

## 9. AKRİLİK ESASLI DEKORATİF DIŞ CEPHE KAPLAMASI (RULO SIVA)

Saf akrilik reçinesi esaslı sıvadır.

Mantolama sistemlerinde ve brüt beton-sıva yüzeylerde son kat dekoratif kaplama sıvası olarak kullanılır.

Rulo ile uygulanır.

Çok sayıda dekoratif renk seçeneği vardır.

İç ve dış kullanıma uygundur.

Su bazlıdır, solvent içermez, kokusuzdur.

Dış etkilere ve dona karşı dayanıklıdır.

# MANTOLAMA HARÇLARI VE CEPHE KAPLAMALARI

## 10. AKRİLİK ESASLI, YÜKSEK ADERANSLI ASTAR

## (AKRİLİK ASTAR)

Mantolama sistemlerinde dekor sıva, akrilik sıva ve rulo sıva; akrilik veya silikon katkılı boyalardan önce astar olarak kullanılır.

Temiz yüzeylerde kuvvetle yapışarak sonraki uygulamalar için yüksek aderans yüzeyi oluşturur.

İç ve dış kullanıma uygundur.

Su bazlıdır, solvent içermez, kokusuzdur.

Su buharı geçirgen özelliği ile rutubet oluşumuna engel olur.