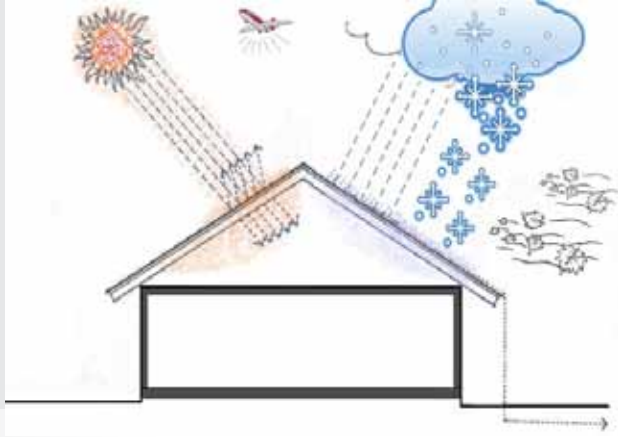


# Çatı ve Çatı Sistemleri



**Ç**atı sistemi, binayı en üstten sınırlayan ve iç ortamı dış atmosfer koşullarından ayıran bir yapı kabuğudur. Çatının işlevi, yağmur, kar, dolu, don, gece-gündüz sıcaklık farkları, IR ve UV radyasyonu, rüzgâr, dış kaynaklı sesler vb. dış atmosfer koşullarının etkisi altında, iç ortamda kullanıcıların aktivitelerini yerine getirebilmesi için istenilen düzeyde ısısal, görsel, akustik konfor, güvenlik vb. kullanıcı gereksinimlerini karşılamak ve yapı ile kullanıcı sağlığını korumaktır.

Çatı sistemleri, söz konusu işlevi yerine getirmesi için, birbirini tamamlayan çeşitli alt sistemlerin belirli bir düzende bir araya gelmesinden oluşur. Bunlar, çatı kaplama sistemi, konstrüksiyon sistemi, yağmur suyu uzaklaştırma sistemi ve ses, buhar kesici, ısı, su vb. yalıtım malzemelerini kapsayan yalıtım sistemleridir.



Çatı tipleri, çatı kaplama sistemleri, yalıtımlar gibi konular “Kiremit ve uygulama teknikleri” konusu ile birlikte aşağıda ele alınacaktır.

## Çatı Sistemi İçinde Kiremit ve Uygulanma Teknikleri

### Kil esaslı çatı kaplama malzemesi olarak KİREMİT

Ülkemizde yaygın şekilde kullanılan ve kil esaslı çatı kaplama malzemesi olan kiremit, Osmanlı döneminde 17. yy sonlarında Ankara evlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Ana maddesinde kil olması ve kolay bulunması nedeniyle çok yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Ülkemizde Alaturka kiremitle başlayan pişmiş kil serüveni Marsilya, Valensiya, Akdeniz, Torino, Venedik, Alaturka, Granada vb. değişik ad ve tipleriyle çatılarımızda yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır.



### TS 3457'ye göre Kiremit:

\* **Görünüş:** Düzgün yüzeyli olmalı, çatlaklar, köşe ve kenarlarda kırıklar, kireç parçaları ve patlamaları olmamalıdır. Bariz renk farklılıkları bulunmamalıdır.

\* **Biçim:** Çarpıklık ve biçim bozuklukları bulunmamalı, çene, damak ve tırnaklar ile çene ve damak yuvalarında tespit edilecek doğrudan sapma değerleri % 3'ten, düzlemde sapma değerleri % 2'den fazla olmamalıdır.

\* **Ses verme:** Muayene yapıldığında kiremitler tanınan bir ses vermelidir.

\* **Su emme oranı:** Kiremitlerin kütlece su emme oranı değeri % 13'ten fazla olmamalıdır.

\* **Eğilme mukavemeti:** Kiremitlerin kırılma yükleri 1200 N'dan küçük olmamalıdır.

\* **Dona dayanıklılık:** Deneiden sonra kiremitlerde çatlak, kopma, pullanma, dağılma ve bunun gibi hasarlar görülmemelidir.

\* **Zararlı manyezi-Kireç:** Kiremitler üzerinde renk değişiklikleri ve çiçeklenme görülebilirse de herhangi bir çatlak, pullanma, kopma gibi hasarlar görülmemelidir.

\* **Boyutlar:** Uzunluk 420 +/- 10 mm, Genişlik 210 +/- 5 mm olmalı-Tip I kiremit için.

Özette kiremit, kil, killi toprak ve balçığın harmanlanarak su, kum, öğütülmüş tuğla tozu, kül ve benzerleri karıştırılarak, makinelerle şekillendirilerek kurutulduktan sonra fırınlarda pişirilerek elde edilen ve bina çatılarının yağışlardan korunması için kullanılan malzemedir. İnşaat sektöründe yaygın olarak kullanılan kiremitler, üretici firmaların TS 3457'ye uygun olarak aksesuarları ile birlikte üretilmektedir. Kiremit aksesuarı olarak mahya, mahya sonlandırma, üç yollu mahya ve yan kapama kiremiti, havalandırma kiremiti, havalandırılmalı mahyalar, hava geçirgen bantlar, vb. elemanlar üretilmektedir.

### Çatı Tipleri:

Çatı tipleri çatının yapısına, kullanım şekline, konstrüksiyonuna, kaplamasına, yalıtımına bağlı olarak çeşitli şekillerde sınıflandırılabilir.

**Kullanım şekline göre:** Üzerinde gezilen çatılar, Üzerinde gezilemeyen çatılar,

**Yağış suyunun akışına ve biçimine göre:** Düz çatılar, Az eğimli çatılar, Çok eğimli çatılar, Değişken eğimli çatılar.

**Kaplama malzemesine göre:** Bitüm esaslı kaplamalı çatılar, Çimento esaslı kaplamalı çatılar, Kil esaslı çatı kaplamalı çatılar, Metal esaslı kaplamalı çatılar, Plastik esaslı kaplamalı çatılar, Diğer (Cam, Taş, Ahşap) kaplamalı çatılar.

**Çatının yalıtım şekline bağlı olarak:** Soğuk çatılar, Sıcak çatılar.

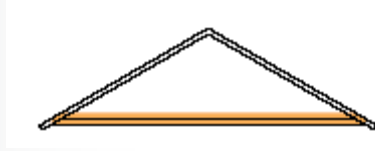
**Konstrüksiyona göre:** Oturtma, Asma, Karma Çatılar

olmak üzere tiplere ve sınıflara ayrılabilirler.

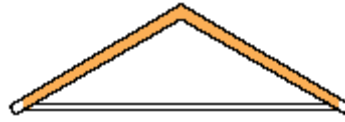
### Soğuk ve Sıcak Çatı Sistemleri

Eğimli çatılarda, kış aylarında ısı kayıplarını ve yaz aylarında ısı kazançlarını önleyerek, ısıtma ve soğutmadan kaynaklanan yakıt tüketimi ve enerji giderlerinin azaltılması, iç ortam ve iç yüzey sıcaklıklarının dengeli olmasını sağlayarak, terleme-küflenme gibi hasarların önlenmesi ve iç ortam ısısal konfor koşullarının sağlanması için ısı yalıtım malzemesi kullanılır.

Eğimli çatılarda çatı sistemi, ısı yalıtım malzemesinin çatı içinde kullanıldığı yere bağlı olarak, soğuk ve sıcak çatılar olmak üzere iki şekilde sınıflandırılır. Soğuk çatılarda, ısı yalıtımı tavan-döşeme üzerinde yer alır (Şekil 1). Bu tip çatılarda, çatı arası kullanılmaz. Sıcak çatılarda ise ısı yalıtım malzemesi, eğimi oluşturan çatı konstrüksiyon bileşeninin hizasında yer alır; örneğin ahşap konstrüksiyonlu çatılarda ısı yalıtım malzemesi merteklerin üstünde, arasında veya altında yer alır. Bu tip çatılarda, çatı arası yaşam alanı olarak kullanılır (Şekil 2).



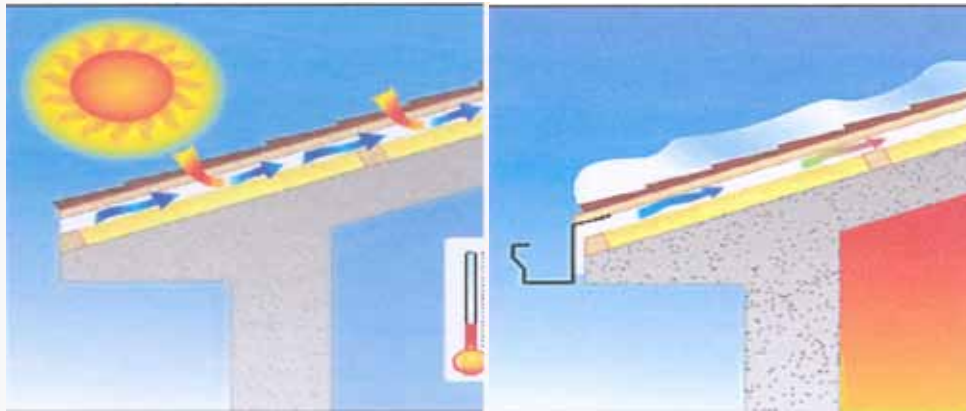
Şekil 1.



Şekil 2.

### Çatılarda Havalandırma:

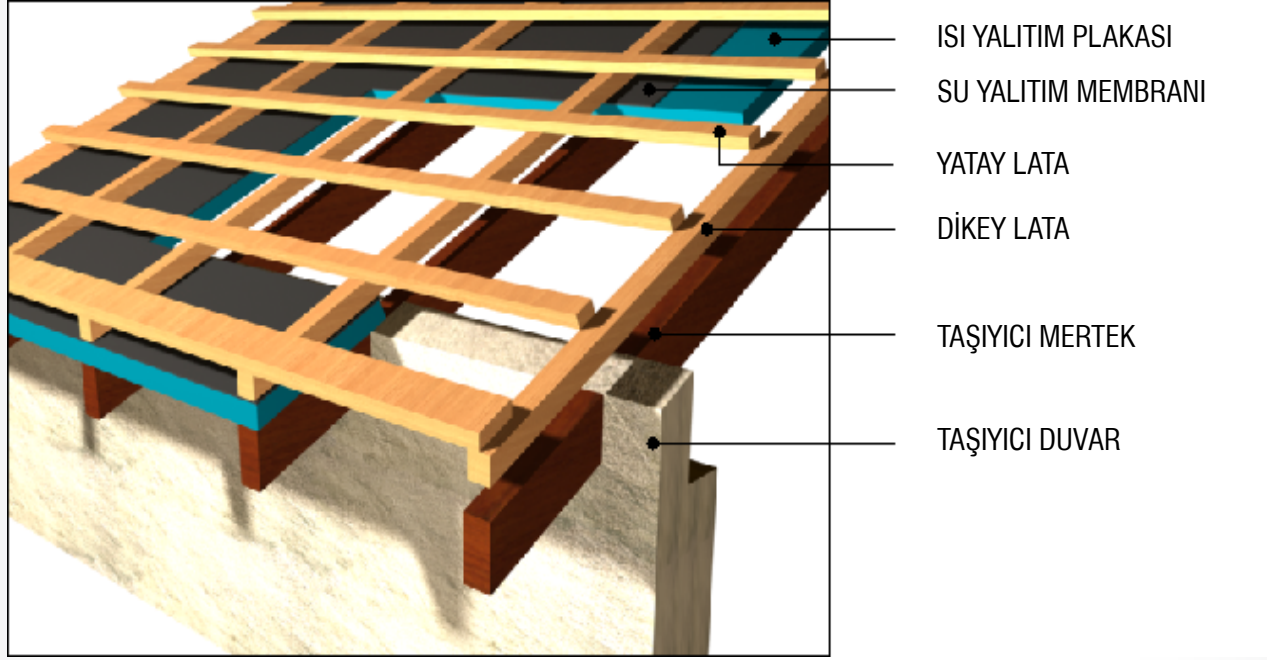
Çatı katmanları arasına ulaşan su buharını çatıdan atmak ve ısı yalıtım katmanlarının verimli olarak çalışmasını sağlamak amacıyla çatı kaplama malzemesi ile su yalıtım katmanı arasında sürekli ve etkin bir havalandırma sağlanmalıdır. Bu şekilde oluşturulan hava sirkülasyonu ile yaz aylarında kiremit altında oluşan ısınmış durağan hava kütesinin dışarı atılarak çatı altında serin bir alan yaratılması, kışın ısı kaybı yaratılmadan bina içindeki nemin ve buharın kontrollü bir şekilde dışarı atılarak çatı örtüsü üzerindeki karın doğal ve dengeli erimesi sağlanır.



### Çatılarda Su Yalıtımı:

Çatı kaplama malzemesinin altına çeşitli şekillerde girebilecek olan suların daha alt katmanlara ulaşmadan çatıdan uzaklaştırılması için bir su yalıtım katmanına ihtiyaç vardır. Bu katman yakın geçmişte ruberoid adı verilen zift emdirilmiş karton örtüler ile yapılmakta idi. Günümüzde bitüm esaslı veya bitüm içermeyen kiremit altı su yalıtım örtüleri veya kiremit altı oluklu su yalıtım levhaları kullanılmaktadır. Su yalıtım örtülerinin çatı betonu, kaplama tahtası veya ısı yalıtım katmanları üzerinde, çift lata (dikey ve yatay) sistemi ile uygulanması en doğru uygulama şeklidir.

Su yalıtım ürünleri -40 C +80 C ısıya dayanıklı, zor alev alır, buhar geçirgenliği yaklaşık 1200 gr/m<sup>2</sup> 24h, yırtılma direnci yaklaşık yatay 200 N/5 cm olmalıdır.



#### Çatılarda Isı Yalıtımı:

Isı yalıtımı, enerji ve yakıt ekonomisi, sağlıklı ortam ve yaşam konforu açısından kaçınılmaz olmuştur. Çatılarda ısı yalıtımı muhakkak yapılmalıdır. Yapı elemanlarının genişlemesinin minimuma indirilmesi ve ısıtılan yapının kütesinin ısınısını uzun süre koruması açısından; ısı yalıtımının dıştan yapılması daha yararlıdır. Aynı sistem yazın soğutulan binalar için de geçerlidir.

Isı yalıtım malzemelerinin en temel özelliği ısı iletim katsayısıdır ( $\lambda$ , W/mK) ISO ve CEN Standardına göre ısı iletim katsayısı 0,065 W/mK değerinden küçük olan malzemeler ısı yalıtım malzemesi olarak tanımlanır. Diğer malzemeler yapı malzemesi olarak kabul edilir.

Isı yalıtım malzemeleri:

- Mineral lifli ısı yalıtım malzemeleri (Cam yünü, Taş yünü)
- Mineral ısı yalıtım malzemeleri (Genleştirilmiş perlit)
- Sert plastik köpük ısı yalıtım malzemeleri (Taneli polistren – EPS, Ekstrüde polistren – XPS, Poliüretan vb..)

olmak üzere üç gruba ayrılır.

Isı yalıtım ürünlerinin üzeri cinslerine bağlı olarak su yalıtım malzemeleri ile örtülmeli ve ısı yalıtım ürünlerinin bünyelerine su girmesi önlenmelidir. Bu kural bünyesine su almayan ısı yalıtım malzemeleri için uygulanmayabilir ve su yalıtım katmanı ısı yalıtım katmanı altında yer alabilir. Yalıtım yapılırken nem ve buharın dışarı atılması için gerekli havalandırma tedbirleri alınmalıdır. Üzerinde yük taşıyacak olan ısı yalıtım malzemeleri mekanik yük ve darbelere dayanıklı olmalıdır.

#### Kiremit Altı Lata Uygulamaları:

Kiremit altına uygulanacak latalar, kiremitlerin düzgün yerleştirilmesini ve aynı hattı muhafaza etmesini sağlar. Kiremitlerin kırılmasını ve su sızdirmasını engeller. Çatı yüzeyinde oluşabilecek dengesizlikler ve kot farkları önlenmiş olur. Kiremitlerin sağlam ve düzgün uygulanmasını sağlar, kaymaları önler, kiremitlerin tel, kanca ve çivi ile sabitlenmesine olanak sağlar. Rüzgâr ve fırtınalarda insanlara ve çevreye zarar vermesini önleyerek emniyeti sağlar. Kiremit altının havalandırılmasına olanak sağlar. Latalar çatıda enine ve boyuna uygulanabilir. Tek Latalı-Çift Latalı sistem uygulamada çoğunlukla dikey mertek aralıkları 50–60 cm arasında bırakılmaktadır. Bu durumda 2,5x3,5 cm ebatlı lata kullanılmalıdır. Pratikte bir metrekareye 3,5 m lata kullanılır. Yatay lata aralıkları kiremitin alt damak ve tırnak arası ölçülerinde uygulanır. Kiremitin tipine göre bu aralık takribi 31,5 cm ile 34 cm

arasıdır. Betonarme eğimli çatılarda lata uygulaması yapılırken yüzeydeki bozukluklar ahşap düzeltme kamaları vasıtasıyla lataların altı beslenerek yapılır. Betonarme yüzeyde latalar saçağa paralel uygulanır, latalar 1,5–2 metrede aralarında 3 cm'lik boşluk bırakılarak şaşırtmalı uygulanır. Saçak ucundaki ilk lata diğer latalara göre 2 cm daha yüksek seçilerek ilk sıra kiremitin eğiminin diğer kiremitler ile aynı olması sağlanır.

### Kiremitlerin Döşenmesi ve Sabitlenmesi:

Çatının durumuna göre uygun ahşap lata altyapısı, ısı yalıtımı yapıldıktan sonra, saçağa paralel dere içine 4-6 cm sarkacak şekilde ip çekilerek kiremitler sağdan sola birinci sırayı oluşturmak için monte edilir.



Marsilya, Valensiya, Venedik gibi kiremitler metrekareye ortalama 15 adet / m<sup>2</sup> olarak hesaplanır. Oluklu alaturka kiremitler boy ve ölçülerine göre 28–34 adet / m<sup>2</sup> hesaplanır. Kiremitler bitüm esaslı kiremit altı levha üzerine döşenirken, kiremit bağlama kancaları ile levha oluk üstünden verondelâlı galvanizli çiviler ile bağlanır. Etek sıra tamamı bağlanır, yukarıdaki sıralar çaprazlanarak iki atlanıp bir bağlanır. Oluklu kiremitler özel levha üzerine saçak kancaları ve ara kancalar ile monte edilir. Marsilya ve Akdeniz tipi kiremitlerin haricindeki kiremitler, profilleri şaşırtmalı dizilmeye müsait olmadığından şaşırtmalı olarak dizilemezler. Kiremitler kesinlikle harç ile bloke edilmemelidirler. Kiremitler sadece kanca ile sabitlenmezler. Kiremit yapısında mevcut olan bağlama delikleri matkap veya uygun bir çivi ile açılarak bakır tel, galvanizli tel ve direk çivileme yapılarak sabitlenebilir. Tüm sabitleme işlemleri latalar üzerine yapılmalıdır. Kiremitlerin kesintisiz döşenmesine engel olan çatı detaylarında (bacalar, kuşluklar, merdiven ve çatı pencereleri vb.) alt döşeme hizası korunarak üst ve yan parçalar kesilerek uygulanır. Kesilen parçalar serbest bırakılmamalı, ilave latalar koyularak lata üzerine çivi ile sabitlenmelidir. Kesilen parçaların tespiti kiremit bağlama kancası ve tespit elemanı ile de yapılabilir.

### Saçak Uygulaması ve Elemanları:

Kiremitlerin döşenmesi saçaktan başlar. Saçak hattı ilk döşenecek kiremit sırasıdır. Saçak latası diğer latalara göre 2 cm daha yüksek seçilir, bu şekilde ilk sıra kiremitlerin düzgün bir eğime ve diğer kiremitlerle aynı doğrultuya sahip olması sağlanmış olur.

Saçak latası ile ikinci lata arasındaki mesafe kiremitlerin çatı saçağından yapacağı taşma mesafesini belirler. Bu mesafe kiremit üzerindeki suyun dere dış yanağına aşmadan suyun dere içine inmesini sağlar.

Dere askı kelepçeleri duruma göre saçak latasının altından veya üstünden monte edilir. Dere seçimi yapılırken kar yükü dikkate alınmalı ve dere kesiti askı kelepçesi uzunluğu, kiremitin saçaktan sarkması ona göre hesaplanmalıdır. Taşma mesafesi çatı eğimine göre 4-6 cm olmalıdır. Daha düşük taşmalarda kiremit altına su girme riski oluşur. Bazı durumlarda ön saçak kapatma elemanı kullanarak saçak kiremitlerin dere sistemi içine taşma mesafesini sıfıra indirebiliriz.

Piyasada tarak diye adlandırılan PVC saçak havalandırma elemanları da çatılarda sıkça kullanılmaya başlandı. Yapısı itibarı ile saçak havalandırma elemanı üç soruna çözüm getirmektedir. Saçak kiremitlerin yükseltilmesini ve diğer kiremitlerle aynı düzleme sahip olmasını sağlar. Kiremit altına yaprak, kuş ve benzeri maddelerin girmesini engeller. Kiremit altının havalandırılmasını sağlar. Yine PVC esaslı saçak engel elemanları da saçakta kullanılabilir. Bu ürün havalandırma sağlamaz, saçak latası üzerine engel amaçlı kullanılır.

### Mahya Uygulaması ve Yardımcı Elemanları:

Mahya kiremitlerinin harç ile sabitleştirilmesi, hem görüntü hem de havalandırmayı olumsuz yönde etkilediğinden bu tür uygulamadan vazgeçilmiş olup, Kuru Mahya (Havalandırılmalı Mahya) sistemi dediğimiz uygulama gündeme gelmiştir. Bu uygulama için kullanılan malzemeler şunlardır: Mahya aşığını oluşturmak için 5x5 cm ahşap, Metal aşık destek elemanı, Mahya havalandırma bandı ve Mahya tutucu klipsler.

Mahya hattını, Mahya ve Eğimli Mahya (mail mahya) olarak iki kısımda inceleyebiliriz.. Eğimli mahya hattı aşık profilleri veya tazozları 60 cm'de bir koyulabilir. Aşık latasının hangi yükseklikte yapılacağı, kiremitin tipine göre belirlenir. Bu belirleme mahya

ile kiremit üstü arasında 0,5 cm mesafe kalacak şekilde belirlenmesi ile havalandırma bandı koyulunca mahyaların kiremitler üzerine dengeli bir şekilde basması sağlanmış olacaktır.

Mahyada aşık profilleri veya takozları 100 cm'de bir olmak üzere koyulur. Aşık latasının yüksekliği yerinde belirlenir. Şöyle ki; mahya hattı kiremiti üç beş tane dizilir, sonra üzerine mahya konulur. Mahyanın kiremitlerinin üzerine dengeli bir şekilde oturduğu kontrol edilir. Çatının en üst noktası ile mahyanın en alt kısmı arasındaki ölçüye 0,5 cm ilave edilerek mahya aşığının yüksekliği belirlenmiş olur. Aşık tahtası, aşık taşıma profiline veya takozlara sabitlenir. Mahya havalandırma bandı aşık latası üzerine çakılır veya zımbalanır. Havalandırma bandının alt kenarları yapışkanlı yüzeyi vasıtası ile kiremitlere yapıştırılır. Mahya kiremitleri, mahya kiremit tesbit elemanı (klips) ile aşık tahtasına sabitlenerek uçması, kayması önlenir. Mahya hattı sonunda kullanılan mahyaların uçları kapalı olmalıdır. Bunlara mahya sonlandırma diyoruz. Eğik mahya hattı ile zirve mahyasının birleştiği noktalarda üç yollu veya dört yollu mahya ismini verdiğimiz mahyalar kullanılmalıdır.

Harçlı mahya sistemi, çeşitli olumsuzluklara rağmen bu sistem uygulanmak istendiğinde, sadece mahya kiremitleri dışardan görünmeyecek şekilde içten harçlanması tavsiye edilir. Böyle bir sistemde 12 – 18 m<sup>2</sup> için 1 adet olmak üzere havalandırma kiremitleri kullanmak gerekir.

Mahya hattı havalandırma bandı-airband olarak adlandırılmış olup kenarları yapışkanlı, genişleyebilen UV dayanımlı, polipropilen esaslı, kiremitin rengine göre metal takviyeli, kiremit üzerine mükemmel yapıştığı için kar, su ve toza karşı iyi bir koruma sağlar, çatıya nefes aldırır. 5-10 cm. uzunluğunda ve 28-32 cm genişlikte üretilmektedir. Estetik bir üründür.

Tek eğimli çatılarda mahya hattı iki şekilde çözüme ulaştırılır. Bir kuru mahya sistemi ile iki set kiremit ile. Set kiremit özel bir kiremittir. Arka uzantı profili sayesinde havalandırma sağladığı gibi damlalık görevini de yerine getirerek cephe- den suyun uzaklaştırılmasını sağlar. Altta ki lataya tesbit edilmesi şarttır. Sağ ve sol yanlarda kaplama kiremidi kullanmalı ve bunları çivi deliklerinden yan saçak tahtasına çivi ile sabitlenmelidir.

#### **Yan Saçak Kaplamaları ve Kapatma Elemanları:**

Saçak yan kenarlarının kapatılması için üretilen kil esaslı yan saçak kaplama elemanları, kiremit tipinde üretilbildiği gibi, her kiremide uyum sağlayanları vardır. Bunlar kiremit üstünden saçak kenarına sarkarak hem estetik, hem de kuvvetli rüzgârlara karşı mükemmel bir direnç sağlar.

Yan saçak elemanları sağ-sol olarak üretildiği gibi tek tip olarak da üretilirler. Yan saçak elemanlarının muhakkak sabitlenmesi gerekir, sabitleme işlemi dikey destek latası konulduktan sonra çivi deliğinden veya özel bağlantı elemanlarıyla yan kenarlara sabitlenmelidir.

Yan saçak kaplamaları kiremit malzemedenden olduğu gibi, ba-

kırdan UV dayanıklı sert PVC'den ve polyester malzemedenden yapılabilir.

#### **Mail Dere, Baca ve Duvar Dibi Detayları:**

Mail dere diğer adıyla eğik dere, çatının hareketliliğine göre oluşan vadi dere olarak da tabir edilen yağmur suyu akış kanalının oluşturulmasıdır. Şimdiye kadar çatılardaki dereler çinko, bakır ve benzeri levhalar ile sağlanmaktaydı. Günümüzde ise bu malzemelere alternatif ürünler piyasaya sunulmaktadır. Bunlar alüminyum folyolu membranlar, çatı rengine uygun mineral taşlı membranlar, PVC ve polyester esaslı mail dere elemanları, vb'dir. Tercih hangi malzeme olursa olsun, önemli olan altyapısının hazırlanmasıdır.

Mail dere yatağı ekseninin her iki tarafında saçaktan yukarıya doğru 20–25 cm uzaklıkta 2.5 x 3.5 cm ebadında lata uygulanması yapıp dere malzemesi dere içerisini kaplayarak lataların üzerini kapatacak şekilde uygulanmalıdır. Yağışların yoğun olduğu zamanlarda kiremit üzerinden dereye inen yağmur sularının kiremit altına sızmasını engellemek gerekir.

Baca dipleri çatıda itina ile yapılması gereken kritik yerlerden biridir. Baca ölçüleri standard olmadığı için yerinde alınan ölçülerine göre malzemeler kesilerek yapılmaktadır. Baca kenarları karın biriktirdiği suyun kolay ulaştığı yerlerdir. Çatının eğimine göre akış istikameti, kar erimesi, ters yağmurlarda dikkate alınarak özen gösterilmesi lazımdır. Baca dipleri çinko, bakır, folyolu ve mineral taşlı membranlar, buralar için üretilmiş kendinden yapışkanlı folyolu bantlar veya PVC ve polyester esaslı malzemeler ile yapılabilir. Baca arkasında yalıtım malzemesi kiremit altına, yanlarda kiremit altına, önlerde kiremit üstüne çıkacak şekilde uygulama yapılmalı, gerekirse baca etrafında lata ve çita yardımıyla kanal oluşturulmalıdır. Teorik olarak baca etrafı yalıtım malzemesi aşağıdaki gibi hazırlanır.

<u>EN</u>	<u>BOY</u>
1. Ön parça	: 30 cm. A+2x15 cm.
2. Kenarlar	: 30 cm. B+2x15 cm.
3. Arka parça	: 30 cm. A+2x15 cm.
4. Kuşak	: 15 cm. 2A+2Bx10 cm.

Baca etrafına çatının eğimine paralel olarak baskı çitası uygulaması yapılmalıdır.

Çatıda yan parapet duvarları var ise buralarda tepeden saçak oluşuna kadar ya dere oluşturulmalı ya da yan parapet duvarından kiremit üzerine su yalıtımı yapılmalıdır. Bu işlemler çinko, bakır, membran ve yalıtım bantlarıyla yan parapet duvarına baskı çitası uygulayarak veya parapet duvar üst kaplamasının altına girilerek yapılmalıdır.

Kalkan duvar dipleri yine yan parapet duvar gibi izole edilmelidir. Burada izolasyon malzemesi kiremit üzerine 15–20 cm uzanacak şekilde olmalıdır.