

ÇATI KAPLAMA MALZEMELERİNİN PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ

Doç. Dr. Mehmet Emin KURAL ¹

Araş. Gör. İnş. Yük. Müh. Mutlu SEÇER ²

Konu Başlık No: 1. Çatı ve Cephe Sistemleri ve Bileşenleri

ÖZET

Çatılar yapıların sert iklim koşullarına en çok maruz kalan bölümleridir. Çatı kaplama elemanlarının ana görevi; yapıyı yağmur, kar, rüzgâr, fırtına, yoğunlaşma, zararlı güneş ışınları, sıcaklık gibi zorlu atmosfer koşullarından koruma ve zaman içinde oluşan korozyon, küflenme, aşırı sıcak, soğuk, yağmur ve dolunun neden olduğu rahatsız edici seslere karşı yalıtım sağlamaktır. Malzemelerin ağırlık, mukavemet, atmosfer etkilerine karşı göstermiş olduğu dayanıklılık, yalıtım özelliklerinin farklı olması maliyet ve kullanım açısından önem taşımaktadır. Çatı kaplamasının; yapının kullanım şartlarına, yapı tipine, yapının yapılacağı yerin coğrafik, endüstriyel koşullarına, çatı taşıyıcı iskelet malzemesine göre doğru ve uygun seçilebilmesi için malzemenin iklim koşullarına göre davranışının, özelliklerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Çatı kaplama elemanları kullanım sırasında atmosfer koşullarını bazı durumlarda tek başına karşılayamadığından ilave yalıtım malzemeleri kullanılması gerekmektedir. Özellikle geniş açıklıklı ve büyük alanları kaplayan yapıların çelik malzeme ile yapılmış olması nedeniyle, bu yapılar dış etki olarak atmosferik korozyona, kullanım durumuna göre de içsel korozyona maruz kalırlar. Çalışmada, ülkemizde yaygın olarak kullanılan metal, kil, çimento, bitüm, plastik esaslı kaplama malzemelerinin yukarıda belirtilen etkilere karşı özellikleri incelenmiştir. Bu malzemelerin kullanım ve maliyet yönünden avantaj ile dezavantajları belirtilmiş, uygulamada yapılan hatalı seçim ile eksiklikler açıklanmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER

Çatı Kaplama Elemanları, Atmosfer Etkileri, Korozyon, Yalıtım, Çelik Konstrüksiyon

¹ Doç. Dr. Mehmet Emin KURAL, Dokuz Eylül Üniv. Müh. Fak. İnş. Müh. Böl. Tınaztepe Kampüsü 35160 Buca İzmir, 0 232 4127068, 0 232 4531192, emin.kural@deu.edu.tr

² Araş. Gör. İnş. Yük. Müh. Mutlu SEÇER, Dokuz Eylül Üniv. Müh. Fak. İnş. Müh. Böl. Tınaztepe Kampüsü 35160 Buca İzmir, 0 232 4127001, 0 232 4531192, mutlu.secer@deu.edu.tr

1. GİRİŞ

Günümüzde yapılarda kullanılan kaplama malzemelerinin çeşitliliği çok artmıştır. Bir yapının çatısı için doğru bir kaplama malzemesi seçimi; malzemenin sağlam, uzun ömürlü, ekonomik, kullanım amaçlarına uygun ve estetik olması gibi şartları sağlamalıdır.

Kaplama malzemelerinin özelliklerinin iyi bilinmesi durumunda yukarıdaki şartlar sağlanacaktır. Yapıların çatı taşıyıcı sistemi ahşap, betonarme veya çelik malzemedir. Özellikle büyük alanların örtülmesinde kullanılan çelik çatıların atmosferik korozyona maruz kalması kaçınılmaz bir olaydır. Atmosferik korozyon, diğer tüm korozyon çeşitlerinden gerek harcanan para ve gerekse kaybedilen malzeme bakımından en büyük olanıdır. Atmosferik korozyon, coğrafi bölgelere ve yerel koşullara göre değişir.

Endüstriyel kirlenmenin yoğun olduğu bölgelerde korozyon hızı diğer bölgelere göre 100 kat daha büyük olabilir. Deniz kenarından 24 m uzakta bulunana bir çelik malzemenin, 240 m uzaklıkta bulunan bir çelikten 12 kat daha hızlı korozyona uğradığı saptanmıştır [1].

Yine içinde kimyevi maddeler ile üretim yapılan endüstri tesislerinde çelik konstrüksiyonun korozyona maruz kalarak önemli kesit kayıplarına uğradığı ve kaplama örtüsünün kullanılamaz duruma geldiği görülmüştür [2].

Çatı kaplama malzemelerinin önemli bir sorunu iç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farkından dolayı kaplama malzemesi altında oluşan yoğuşmadır. Fabrika içerisinde üretim sırasında oluşan buharların soğuk çatı yüzeylerinde yoğuşmasıyla yapı içinde su damlaları meydana gelir ve bu damlalar üretilen malzemeyi etkiler. Özellikle tekstil fabrikalarında sık karşılaşılan bir durumdur [2]. Bu sorunun önlenmesi için uygulama detayları doğru seçilmeli, kaplama örtüsü altında uygun bir yalıtım malzemesi kullanılmalı, ayrıca yalıtım malzemesi nem ile buharlardan korunmalı, yapı içinde ve örtü altında sürekli, etkin bir havalandırma sağlanmalıdır [2]. Yalıtımda daha çok lifli malzemeler kullanılmakta olup en yaygın kullanılanlar taş yünü, cam yünü, polistren ve poliüretan levhalardır. Asit buharlarının lifli malzemeleri etkilememesi için de cam elyaf takviyeli polyester levhalar kullanılmalıdır. Metal esaslı çatı kaplama malzemeleri ile kaplanmış yapılarda yağmur veya dolu yağdığı zaman içeride çalışılmayacak kadar rahatsız edici gürültü ortaya çıkmaktadır. Bunun için, sesi emecek lifli malzemeler kullanılmalıdır.

Isı iletkenlik değerinin yüksek olduğu malzemeler ile kaplanmış yapılarda içeride çalışma konforunun azaldığı; ısıtma, soğutma gibi giderlerin önemli oranda arttığı bilinmektedir.

Ahşap kaplamalı çatılar üzerine yapılan bitüm esaslı kaplama malzemelerinin doğru havalandırma detayları uygulanmadığında zamanla ahşaba temas eden yüzeylerde küflenme meydana geldiği görülmektedir [3].

Yukarıda açıklanan durumlar kaplama malzemelerinin yerine göre uygun seçilmemesinden, gerekli yalıtım malzeme ve sistemlerinin uygulanmamasından kaynaklanmaktadır.

Çalışmada; çatı kaplama malzemelerinin özellikleri, birim ağırlıkları, güncel fiyatları, avantaj, dezavantajları ve uygulamadaki sorunları açıklanarak tasarımcıların projelendirecekleri yapının konut veya endüstri yapısı olmasına göre kaplama malzemesi seçimine katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

2. ÇATILARDA KULLANILAN KAPLAMA MALZEMELERİ

Çatılarda kullanılan kaplama malzemeleri çok çeşitli olup içeriğini oluşturan malzemeye göre; metal, kil, çimento, bitüm, plastik esaslı ve diğer malzemeler olmak üzere altı gruba ayrılmaktadır [4]. Bu çalışmada, malzeme grupları içinde en yaygın olarak kullanılan kaplama malzemelerinin özellikleri incelenecektir.

3. ÇATI KAPLAMA MALZEMELERİNİN PERFORMANSLARININ İNCELENMESİNDE DİKKATE ALINAN KRİTERLER

Çatı kaplama malzemelerinin performanslarının incelenmesinde; malzemenin boyutları, ağırlığı, mukavemeti, birim fiyatı, ısı iletkenliği, ses iletkenliği, malzemenin içeriği, kullanımda yalıtım malzemeleri gereksinimi, kullanıldığı yapı tipi (bina, hal yapıları gibi), su geçirimsizliği, donma – çözülme, korozyon, yangın dayanıklılığı, montaj ve nakliyesi vb. çeşitli ölçütler dikkate alınmıştır.

4. ÇATI KAPLAMA MALZEMELERİNİN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI

Taşıyıcı sistemin ahşap, betonarme veya çelik konstrüksiyon olması kaplama malzemesi seçiminde önemlidir. Çatı kaplama malzemesi seçimi taşıyıcı sistemin özelliğine göre değişir.

4.1. Metal Esaslı Kaplama Malzemeleri

Genellikle, endüstri yapılarında kullanılan malzemedir.

4.1.1. Metal Kiremitler

Alüminyum – çinko kaplamalı metal kiremitler, basınç altında şekillendirilmiş alüminyum – çinko alaşımı ile kaplanmış, küçük taş parçacıkları ile akrilik olarak kaplaması yapılmış, 0,40 mm kalınlığında çelik levhadır. Taş kaplama, renk solmalarına ve UV ışınlarının içeri işlemesine karşı direnç sağlamaktadır. 7 kg/m² ağırlığında 410 x 1320 mm boyutlarındadır. Fiyatı yaklaşık 50 TL/m² dir [5].

Çok uzun kullanım süresi (40 – 50 yıl) vardır. Korozyona dayanıklıdır, yüzeyi yosunlaşma ve mantar oluşumunu önleyen akrilik kaplamalıdır. Küflenme olmaz, kırılmaz, çatlamaz, fire vermez, alev almaz, donmaz ve yangına dayanıklıdır. Dik çatılarda (10° ile 90°) kullanıma uygundur. Doğal taş kaplı olması nedeniyle renk solmasına karşı uzun ömürlüdür. Atmosferdeki kimyasal maddelerden etkilenmez. Montajı hızlı ve kolaydır. Benzeri kiremitlere göre oldukça hafiftir. Çatı taşıyıcı sisteminde ekonomi sağlar. Estetikdir, değişik renkleri vardır. Her kiremit ayrı ayrı çatıya tespit edildiği için kuş, böcek girmesi imkansız, hırsız girmesini ise zor hale getirir.

Genel olarak konutlar için kullanılan bir malzemedir. Endüstri yapılarında kullanılamaz. Isı ve ses iletim değerleri yüksektir. Nem, ısı ve ses etkilerine karşı yalıtım gerektirir. Maliyeti yüksektir. Isı yalıtımlı olarak uygulama fiyatı 80 – 85 TL/m² dir. Yaygın işçiliği yoktur. Parçalı elemanlardan oluştuğu için bazı durumlarda sızıntıya bağlı olarak korozyona uğrayabilir. Eğrisel yüzeyli çatılarda, ısı farklarının sebep olduğu termal hareketler nedeniyle gürültü yapabilir [6, 7].

4.1.2. Tek Kat Metal Levhalar

Büyük boyutlu elemanlardır. Yangına dayanıklı, hafif, su geçirmeyen, alev almayan, soğuk havadan etkilenmeyen, yapım, kullanım sırasında fire vermeyen ve hafifliği nedeniyle çatı taşıyıcı sisteminde ekonomi sağlayan bir örtüdür

Isı ve ses iletim değerleri yüksektir. Su, ses, sıcaklık etkilerine karşı yalıtım gerektirir.

4.1.2.1. Çinko Levhalar

Çinko levhalar kalınlıklarına göre sınıflandırılır. Genellikle, 12 Numara 5 kg/m² ağırlığında ve 1000 x 2000 mm levhalar halinde kullanılır. Fiyatı yaklaşık 25 TL/m² dir. Zamanla atmosfer etkileri ile üzerinde

gri beyaz renkte, asit karbonikli çinko oksitten bir tabaka meydana gelerek malzemenin korozyonunu önler. Tuz ve asit buharları çinkoyu tahrip eder, kullanım süresini azaltır.

4.1.2.2. Bakır Levhalar

0,50 mm'lik 1000 x 2000 mm levhalar kullanılır. 4,5 kg/m² ağırlığındadır. Fiyatı yaklaşık 65 TL/m²'dir. Tavlanmamış bakır kırmızı renkte olup zamanla oksitlenerek mavi yeşil bir tabaka oluşur. Bu bakır levhanın korunmasını sağlar. Bu tabakanın kesinlikle temizlenmemesi gerekir. Tavlanmış bakır zamanla biraz siyahlaşır, mavi yeşil bir görünüm olmaz. Lüks konut çatılarında kullanılır. Endüstri bölgelerinde oksitlenen tabaka kötü bir renk aldığından bu bölgelerde kullanmak doğru değildir.

4.1.2.3. Kurşun Levhalar

Genellikle 3 mm kalınlıkta çeşitli boyutlarda kullanılmaktadır. Zamanla levhaların yüzeyinde koyu gri bir tabaka meydana gelir. Fiyatı yaklaşık 7 TL/kg'dır.

4.1.2.4. Çelik Levhalar

0,3 – 1,0 mm kalınlığındaki çelik levha; çinko sıcak daldırma galvaniz yöntemi ile kaplanmıştır. 12000 mm uzunluğa kadar üretilebilmektedir. Genellikle 0,7 mm trapez galvanizli saçlar kullanılır. 10 kg/m² ağırlığındadır. Fiyatı yaklaşık 1,70 TL/kg (1,15 \$/kg)'dir [8].

Endüstri yapılarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Galvaniz yapılmış çelik levhalar uzun ömürlüdür. Katlandığı zaman çinko kaplama dökülmez. Kolay boyanabilir. Siyah saç levhaları çatılarda kullanmak doğru değildir. Siyah saç levhalar paslanarak kısa sürede kullanılamaz hale gelir. Eğrisel form verilebilme özelliği vardır. Kolay taşınır, montajı pratiktir. Taşınması sırasında kırılmaz ve deforme olmaz. Ateşe ve ısıya dayanıklıdır. Zaman ve işçilik tasarrufu sağlar. Kolayca sökülüp farklı yerlerde bozulmadan montajı yapılabilir. Eğilme etkisindeki $\sigma_{em}=1200$ kg/cm² olup diğer çatı kaplama türlerine oranla daha yüksek mukavemet değerlerine sahip olması dolayısıyla kiriş ve aşık maliyetlerinde tasarruf sağlar. Isı yalıtımsız tek tabakalı veya iki trapez levha arasına ısı yalıtımı serilerek çok tabakalı kullanılır.

Ses ve ısı yalıtımı çok zayıftır. Konut türü yapılarda kullanılamaz. Estetik değildir. Montajdan sonra delik yerlerinde paslanma olur. Sıcaklık değişimlerinden etkilenir. Uzama ve kılma katsayıları yüksektir. Ek yerlerinden hareket edebilir. Asit buharları ile üretim yapılan sanayi tesislerinde yalıtımlı olarak kullanılmalıdır.

4.1.3. Sandviç Paneller

Sandviç paneller; alüminyum veya galvaniz saçlı iki tabaka arasına çeşitli yoğunluk ve kalınlıkta yalıtım malzemesi kullanılarak üretilmektedir. 0,5 – 1,5 mm kalınlığında alüminyum veya 0,5 – 0,7 mm arasında değişen galvanizli saç levhalar kullanılmaktadır. Yalıtım malzemesi taş yünü, cam yünü, poliüretan, polistren köpüktür. Galvanizli saç sandviç panellerin ortalama ağırlığı 15 – 25 kg/m²'dir. Yaklaşık fiyatı 30 – 50 TL/m²'dir [9].

Korozyon, su, ses, ısı ve yangın dayanıklılığı yüksektir. Uzun ömürlüdür. Sandviç panellerin montaj süresi, yerinde yapma sandviç sistemlere göre daha hızlıdır. Hafif ve eğilme mukavemetleri yüksek olduğundan aşık ve taşıyıcı sistemden ekonomi sağlarlar. İstenilen boy ve kalınlıkta üretilirler. Üretiminde kullanılan malzemelerden dolayı yangın anında zehirli gaz oluşmaz.

Eğrisel form verilemez. Konutlar için uygun değildir. Klasik kaplama malzemelerine göre pahalıdır. Küçük çarpmalar sırasında bazen dış yüzey ve yalıtım elemanının birbirinden ayrılmasına neden olur. Aşırı çatı yüklerinden kaynaklanan eğilme ve basınç durumunda elemanlar arası ayrışmalar olabilir.

4.2. Kil Esaslı Kaplama Malzemeleri

Kilden üretilen alaturka ve Marsilya kiremit çeşitleri vardır. Marsilya kiremit boyutları, 23 x 41 cm olup ortalama ağırlığı 48 kg/m²'dir. Fiyatı yaklaşık 10 TL/m²'dir. Alaturka kiremit boyutları, 41 x 17 – 15 cm boyutlarındadır. Ağırlığı 57 kg/m²'dir. Fiyatı yaklaşık 20 TL/m²'dir [10].

Kiremitlerin malzemesi tamamen doğaldır. Bünyesinde doğaya zararlı kimyasallar bulundurmamasından dolayı çevreye zarar vermez. Bakım ve kullanım gideri emsallerine göre çok azdır. İnsanlara ve hayvanlara zarar vermez. Konutlarda kullanılır. Fiyatı ucuzdur. Kaldırılıp tekrar kullanılabilir. Kullanımında sağlığa zararlı hiçbir kimyevi madde kullanılmaz. Estetiktir.

Kil esaslı kiremitlerin su emme özelliği vardır. Donma ve çözölmeye dayanıklılığı azdır. Ayrıca girintili çıkıntılı olduğundan toz ve kir tutar. Suyun kiremit üzerinden akışı, yüzeyindeki pürüzlerden etkilenir ve %30'dan daha düşük eğimli çatılarda kullanılamaz. Kuvvetli rüzgarlarda yağmur suyu yapı içine girebilir. Kimyasal maddelere dayanıklılığı azdır. Düşük mukavemeti, kırılğan oluşu nedeniyle çok fire verir. Taşıyıcı sisteme verdiği ağırlıktan dolayı yapının taşıyıcı sistem maliyetini önemli oranda artırır. Bu nedenle geniş açıklıklı endüstri yapılarında kullanılmaz. Ses ve ısı geçirgenliği düşük de olsa vardır. Konut tipi yapılarda çatı arası kullanılıyor ise yalıtım gerektirir.

4.3. Çimento Esaslı Kaplama Malzemeleri

4.3.1. Çimento Esaslı Kiremitler

Çimento kullanılarak üretilen çatı kaplama malzemesidir. Boyutları 33 x 42 cm, ağırlığı 42 kg/m²'dir. Fiyatı yaklaşık 18 TL/m²'dir. Bu tür kiremitler az su emer (%2–3). Donma ve çözölmeye etkilerine karşı kil esaslı kiremitlere göre daha dayanıklıdır. Üretiminde atık madde olmadığı için doğayı kirlilemez. Kil esaslı kiremitlere göre daha yüksek basınç dayanıklılığına sahiptir. Kilit sistemi sayesinde fazla yüksek olmayan eğimlerde ve kuvvetli rüzgar alan bölgelerde yüksek performans gösterir. İşçiliği kolaydır. Darbelere karşı dayanıklıdır. Yapısal özellikleri sayesinde kimyasal etkilere karşı dayanıklıdır. Üretim teknolojisi gereği, milimetrik ölçülerde üretilir. Metre kare ağırlıkları kil esaslı kiremitlere oranla daha azdır. Değişik renklerde üretilebildiğinden estetik bir görünüme sahiptir [11].

Çimento içerikli olduğu için kırılğandır. Nakliye ve döşenmesinde fire verir. Üzerinde gezilmesi sırasında dikkat edilmezse kırılabilir. Eğrisel yüzeylerde kullanılamaz. Kil esaslı kiremitlere göre daha pahalıdır. Çatı arası kullanılacaksa; ses, ısı, nem için yalıtım gerektirir.

4.3.2. Lifli Çimentolu Sinüs Oluklu Levhalar

İnorganik birleşimler (kalsit + mikro silika) ve organik lifli (selüloz) çimentodan oluşan bir kaplama malzemesidir. Günümüzde asbest kullanımı terk edilmiştir. Erime sıcaklığı 1200 °C olan yanmaz bir malzemedir. 92 cm genişlikte, 125 cm ile 330 cm arasındaki boylarda üretilir. 6 mm kalınlığındadır. Ortalama 11,5 kg/m² ağırlıktadır. Yaklaşık fiyatı 8 TL/m²'dir.

Asidik ortamlar dahil üretimde oluşabilecek kimyasal etkilere karşı dayanıklıdır. Su geçirmez bir yapıya sahiptir. Su buharı difüzyon özelliği vardır. Yüzeylerinde yoğuşma meydana gelmez. Paslanmaz, nem yapmaz, çürümez, donma ve çözölmeye karşı dayanıklıdır. Uygulaması pratiktir. İşçilik maliyeti azdır. Rüzgâr etkisi ile yağmur suyu levha altına geçmez. Ultraviyoleye ve sıcaklık farklarına karşı olağanüstü dirençlidir. Üstünde yürünebilir. Çatıda uygulama maliyeti ucuz olup geniş alanlı yüzeylerin kaplanması için uygundur.

Bu levhaların zamanla yüzeylerinde bozulma olabilir. Çimento içerikli olduğu için kırılğandır. Konut türü yapılar için uygun değildir. Diğer metal kaplamalara göre daha ağırdır. Aşık ve taşıyıcı sistem maliyetini artırır. Sert rüzgârlarda uygun montaj yapılmamış ise çatılama ve kırılma meydana gelebilir. Ses ve ısı geçirgenliği orta seviyededir [12].

4.4. Bitüm Esaslı Kaplama Malzemeleri

4.4.1. Shingle

Üzeri doğal taş kaplı Shingle çatı örtüsünün boyutları 33 x 100 cm'dir. Çatıya yaklaşık ağırlığı 10 kg/m² yük verir. Fiyatı yaklaşık 9 TL/m²'dir [13].

Mahya, köşe elemanı gibi aksesuarlar gerektirmez. Çatılarda riskli noktalar için kullanılan çinko kullanımını ortadan kaldırır. %33 ve daha yüksek eğimlerde su geçirimsizdir. Ayrıca su yalıtımına gerek kalmaz. Kolay uygulanır. Karmaşık ve eğrisel çatı yüzeylerinde kolaylıkla uygulanabilir. Esnektir, çatlamaz, kırılmaz, havanın sıcaklık ve soğukluk değişimlerinden etkilenmez. Nakliye, taşıma, kullanım sürecinde kırılmaz, firesi yoktur. Çatıda deformasyona yol açmaz. Su geçirmez, bakım onarım gerektirmez, uzun ömürlüdür. Küçük parçalı dokusu cazip ve kalıcı renkleri ile estetikdir. Renk ve model seçeneğine izin verir. Fonksiyoneldir. Çatıya çıkılması gerektiğinde üzerinde tahribat yapmadan yürünebilir. Yağmur ve dolu gibi atmosferik etkilerde sesi kısmen yutar. Enerji tasarrufu sağlar. Genellikle konutlarda kullanılır [14].

Petrol içerikli olduğundan yaz aylarında koku yapabilir ve yanma riski vardır. Soğuk havalarda donabilir. Sert rüzgârlarda, iyi yapışmamış ise açılma yapabilir. Hava geçirgenliği iyi değil ise ve su geçiriyorsa küflenme olur. Yapı içindeki su buharı çatıda yoğunlaşarak küfe neden olur. Üstüne yapılandırıldığı OSB ahşabın hava geçirgenliği olması gereklidir. Ses, ısı ve nem yalıtımı gereklidir. Yanlış uygulama sonucu su yalıtımında hatalar olabilir. Çivi ek yerlerinden uygun bindirme payı olmayan çatılarda yalıtım aksayabilir. Köşe bitişlerinde yanlış uygulama sonucu su, tahliye olmazken duvara veya bina içerisine girebilir. Havalandırma bacalarının işlevsel olmaması sonucu alt tabakada bulunan OSB'ye ve eğer ahşap çatı varsa yoğunlaşma çatıya çok ciddi hasarlar verebilir. Endüstri yapıları için uygun değildir.

4.4.2. Sinüs Oluklu Ondüle Levhalar

Bitüm emdirilmiş, organik elyafla özel bir reçinenin bileşiminden oluşmaktadır. 95 x 200 cm boyutlarında 4 kg/m² ağırlığında ve yaklaşık 8 TL/m² fiyatındadır [15].

İyi bir su geçirimsizliğine sahip, esnek olması nedeni ile çatlamayan, kesinlikle paslanmayan, küflenmeyen, UV ışınlarına dayanıklı, havadaki kimyasal ve biyolojik maddelerden etkilenmeyen ve bakım gerektirmeyen çevre dostu bir üründür. Isı iletkenliği düşüktür. Ses yutuculuk değeri ortalama 40 dB'dir. Çeşitli tuz, asit ve alkaliler herhangi bir değişikliğe neden olmaz. Hafif olduğundan taşıyıcı aşık ve çatı sisteminde malzemedan tasarruf sağlar. Sıcaklık farklarında, boyut değişimi azdır. Eğrisel yüzeylere uygulanabilir (silindirik kubbeler).

Yanabilme riski vardır. Sıcak havalarda kendini salarak şekli bozulur ve taşıyıcı mukavemetini kısmen kaybeder. Hava sıcaklığı tekrar normale döndüğünde eski şeklini alamaz ve olukları kaybolur. Petrol içerikli olduğu için yaz aylarında koku yapabilir. Hafif olma avantajı sert rüzgârlı havalarda dezavantaja dönüşebilir, rüzgâr etkisi ile yerinden kalkabilir.

4.5. Plastik Esaslı Kaplama Malzemeler

4.5.1. Polikarbonat Esaslı Levhalar

Termoplastiklerin özel bir grubudur. 4 – 16 mm kalınlığında, 210 x 600 cm boyutlarında levhalardır. 4 mm kalınlığındaki levhanın ağırlığı 2 kg/m², yaklaşık fiyatı 20 TL/m²'dir. Polikarbonat levhalar çok çeşitli formlarda üretilirler.

Hafiftir (aynı kalınlıktaki camın %15'i). Darbelere karşı dayanıklıdır (camdan 200 kat fazla). Hava boşluklu olmasından dolayı UV korumalıdır. İstenilen renk, en ve boyda üretilebilme imkânı vardır. Isı izolasyonu diğer kaplama malzemelerine göre daha iyidir. Sıcak ve soğuk bükme ile kolay şekil verilebilir. Kırılmaya karşı dirençlidir. Tabiat şartlarına ve ateşe karşı dayanıklıdır. Yüksek ışık

geçirgenliği vardır (%88). Fire vermez. Montajı kolaydır. Yüzeyde su tutmama özelliği vardır. Düşük ısılarda şekil değiştirmez. Hafif ve yüksek mukavemet özelliği nedeniyle taşıyıcı sistemde tasarruf sağlar. Korozyon ve kimyasal maddelere karşı dayanıklıdır. Asit ve su buharlarının olduğu yapılarda gerekli yalıtım yapılmaz ise yüzeylerinde yoğuşma meydana gelir.

Pahalı bir malzemedir. Ekonomik ömrü 10 – 12 yıldır. Yağmur sesini içeri alır. Işık geçirdiğinden iç ortamda sıcaklık problemi yaratabilir. Bu nedenle, tüm çatı alanını kaplamak sakıncalıdır.

4.5.2. Cam Elyaf Takviyeli Polyester Levhalar

Cam elyaf takviyeli polyester, cam elyafı ile polyester reçinenin birleştirilmesi ile elde edilen kompozit bir malzemedir. Genellikle, 1,5 mm kalınlığında, 1 x 15 m boyutlarında üretilebilmektedir. Yaklaşık ağırlığı 2 kg/m²'dir. Fiyatı yaklaşık 15 TL/m²'dir. Polyester, termoset grubunda yer alan bağlayıcı reçinedir. Endüstriyel tesislerde, seralarda ve yapıların kısmen aydınlatılmasında kullanılır [16, 17].

Cam elyaf takviyeli polyester malzeme yüksek mekanik dayanımına sahiptir. Hafif, korozyon ve kimyasal etkilere dayanıklı bir malzemedir. Elektrik yalıtımı ve düşük ısı iletkenliğine sahip olması, uzun yıllar bakım ve boya gibi ek bir hizmete ihtiyaç duymaması önemli avantajlarındandır. Montaj kolaylığı, tasarım esnekliği sağlaması, kolay tamir edilebilmesinin yanı sıra üretimin düşük iş gücü ile yapılabilir olması önem taşır. Dış ortamdan gelen seslere karşı yüksek ses yalıtımına sahiptir. Darbelere karşı dayanıklıdır. Kendinden renklendirilebilme olanağı, istenildiğinde ışık geçirgenlik özelliği sağlanması, düşük taşıma maliyeti gibi özellikleri de vardır.

Ham malzemesi pahalıdır. Kompozitler kırılğan (gevrek) malzeme olmalarından dolayı kolaylıkla zarar görürler. Onarımları yeni problemler yaratabilir. Yanar ve duman çıkarır. Malzemenin kalitesi üretim yönteminin kalitesine bağlıdır. Montaj için uzman personel gerektirmektedir. Yalıtım malzemesi kullanılarak ses veya ısı yalıtımı ışık geçirmesi istenilen kısımlarda yapılamaz. Geri dönüşümü yoktur. Çevre kirliliği yaratır. Kimyevi madde olduğundan uzun süre güneş altında polyester bozulabilir ve kırılğan hale gelir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, yaygın olarak kullanılan çatı kaplama malzemeleri tanıtılmıştır. Metal, kil, çimento, bitüm, plastik esaslı çatı kaplama malzemelerinin özellikleri, avantaj ve dezavantajları ile fiyatları verilmiştir. Uygulamada seçilecek olan çatı kaplama malzemeleri bu bilgiler doğrultusunda kıyaslanabilir. Ancak, yapılacak yapının kullanım amaçlarına göre yalıtım malzemelerinin kullanılması söz konusu ise bu malzemelerin özellik, birim metre kare ağırlıkları, birim metrekare fiyatları dikkate alınmalıdır. Konut ve sanayi yapılarında kullanılacak çatı kaplama malzemesi seçimi önem taşır. Bu malzemeler kullanılırken yardımcı yalıtım malzemelerinin ve uygulanmasının doğru yapılması gerekir. Bu bakımdan, malzemenin seçimi kadar bunların uygulanması da oldukça önemlidir.

Özellikle geniş açıklıklı tek katlı çelik yapılarda; büyük boyutlu ve birim metrekare ağırlığı az olan kaplama malzemelerinin kullanılması çelik konstrüksiyonun malzeme bakımından daha ekonomik olmasını sağlar. Betonarme konut, iş hanı türü yapılar için kil esaslı ve beton kiremitler, shingle malzemeleri, estetik ile kullanım yönünden daha uygun olacaktır. Lüks konutlarda metal kiremitlerin gerekli yalıtımlar yapılarak kullanılması yapının ömrünü ve değerini arttırmaktadır. Endüstri ve konut yapılarında çatı altı yaşam alanı olarak kullanılacak ise çatı kaplama malzemesi altına ses ve ısı yalıtımı yapılmalıdır. Depo türü endüstri yapılarında genellikle ısı ve ses yalıtımına gerek yoktur. Çatı kaplama malzemeleri ve yalıtım malzemelerinin beraber kullanılması durumunda uygulanacak detaylar ilgili üretici firmaların teknik broşürlerinden elde edilebilir. Çatıda seçilecek ısı, ses, nem yalıtımları yapının mimari özelliklerine ve kullanım amacına göre çeşitlilik gösterir. Çatı kaplama ve yalıtım malzemelerinin uygulanmasında montaj fiyatları; yapının yerine ve büyüklüğüne, kullanılacak ekipmanlara göre oldukça değişken olup bu faktörlerin çatı maliyetine etkisi belirlenerek dikkate alınmalıdır.

Yapının kullanım ömrü içerisinde ortaya çıkabilecek malzeme yenilenmesi, onarım ve işçilik giderlerinin getireceği ek giderler göz önüne alınarak dayanıklı ve uygun çatı malzemelerinin seçilmesi önemlidir. İlk yatırım maliyeti yüksek olsa bile çatı kaplama malzemesinin sürdürülebilirliğinin dikkate alınması gerekir.

6. KAYNAKLAR

- [1] Üneri, S. (1998), “Korozyon ve önlenmesi, Korozyon Derneği Yayını”, s.413, Ankara.
- [2] Kural, M.E. (1984). “İzmir Basma Fabrikası A.Ş. Ağartma Bölümü Çelik Çatısının Asit Buharlarından Korunması ve Takviyesi Projesi”, İzmir.
- [3] Kural, M.E. (1982). “Ahşap ve Çelik Yapılar Ders Notları”. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, İzmir.
- [4] www.catider.org.tr
- [5] www.decra.com
- [6] www.icsyapi.com
- [7] www.yalitim.eu/decra
- [8] www.tezcan.com
- [9] www.sepa.com.tr
- [10] www.bloksan.com.tr
- [11] www.braas.com.tr
- [12] www.atermit.com.tr
- [13] www.panel.btmpolpan.com.tr
- [14] www.yalteks.com.tr
- [15] www.onduline.com.tr
- [16] www.pultechfrp.com/
- [17] www.yucelgroup.com