

AÇIK HAVA KOŞULLARININ ODUN DAYANIMINA ETKİSİ

Hikmet YAZICI

ZKÜ Bartın Orman Fakültesi – 74100 BARTIN

ÖZET

Herhangi bir koruyucu kullanmadan, uygun tür seçilmeden kullanılan ağaç malzemenin fiziki ve ekonomik ömrü sınırlıdır. Ağaç malzemenin çeşitli teknikler yardımıyla koruyucu kimyasal maddelerle muamele edilerek kullanım süresinin uzatılması ve niteliklerinin iyileştirilmesi ise önemli bir gelişmedir. Açık hava etkisi ise çoğunlukla rutubet etkileri ve sıcaklık değişmelerinden kaynaklanan fiziksel olaylarla, fotokimyasal reaksiyonları kapsayan uzun süreli karmaşık bir süreçtir. Açık hava şartlarında kullanılacak ahşap malzemenin türünün, direnç özelliklerinin değişiminin, dayanım süresinin ve maruz kalınan zararlı faktörlerin bilinmesi gerekmektedir.

Ahşap malzemenin açık hava şartlarında bozunma ve tahrip olması organik ve inorganik olmaktadır. Organik faktörler çürüme, küf, bakteri ve böcekleri, inorganik faktörler ise güneş, rüzgar, su, bazı kimyasallar ve ateşi kapsamaktadır. Odun üzerinde oluşacak çeşitli enerji formlarının nispi etkilerinde de farklı ağaç türleri itibarıyla değişim görülmektedir. Odundaki kimyasal değişmeler, renk değişmeleri, mikroskopik değişmeler, fiziksel değişmeler ve biyolojik faktörlerin sebep olduğu değişmeler belirli zaman faktörü sonunda oluşmaktadır.

Boya, yüzey işlem maddeleri ve derine nüfus eden koruyucu maddeler odunu uzun süreli korumakta ve dış mekanlarda uygun şartlar da dayanım sürelerini arttırmaktadır. Açık hava etkisine karşı korunma çalışmalarının da en iyi korumayı boyanın sağladığı, en az korumanın transparan verniklerden sağlandığı belirtilmektedir.

Anahtar Kelimeler; Açık Hava Koşulları, Yıkama, Boyalar, Yüzey İşlemleri

THE EFFECTS OF WEATHERING ON WOOD STRENGTH

ABSTRACT

The use of wooden materials without preservatives and improper selection of the species shorten their service life. It is such an important development that impregnation of wooden materials using various techniques with preservatives helps extending service life and increasing the quality. Weathering is such a long and complicated process that includes physical changes along with moisture and change of temperature and photochemical reactions. It is necessary to investigate the characteristics of wooden materials used outdoors such as species, change of strength, service life and exposure to harmful factors.

Destruction of wooden materials used outdoors can be the result of either organic or inorganic factors. Organic factors are fungi, mould and mildew, bacteria and insects. Inorganic factors are sunlight, wind, water, various chemicals and fire. Variation of destruction caused by the factors mentioned above differs from wood species. Chemical, microscopic, and physical changes, coloration and discoloration, caused by biological factors happen after certain periods of time.

Paints, wood finishes and preservatives protect wood for a very long time and prolong their service life. According to studies, the highest protection can be achieved by using paints and the lowest is by transparent varnishes.

Keywords; The Effects of Weathering, Paints, Leaching, Finishing

1. GİRİŞ

Ağaç malzemenin termik özelliği, direncinin yüksekliği, kolay işlenmesi, iyi boya ve cila kabul etmesi, sesi absorbe etmesi, kullanıldığı yerde sıcak ve hoş bir hava yaratma gibi özelliklere sahip olması, gerekli koruyucularla ve doğal olarak onun kullanımını çok uygun kılmaktadır. Anatomik ve kimyasal yapısı, fiziksel ve mekanik özellikleri çok farklı olan ağaç malzemenin 5000'den fazla kullanım yeri bulunmaktadır. Ağaç malzeme her türlü açık hava etkilerinde bireysel olarak kullanımının dışında diğer yapı malzemeleri ile birlikte yardımcı malzeme olarak da yoğun bir şekilde kullanılmaktadır.

Farklı ağaç türleri için odun üretiminde maksimum faydayı elde etmek, ayrıca bozulan malzemenin yenilenme maliyetinin giderek yükselmesi çok önemlidir. Bu nedenle, günümüzde ağaç malzemeyi uygun koşullarda kullanarak dayanıklı bir malzeme haline getirme çalışmaları sürat kazanmıştır. Tüm bu çalışmalarda güvenilir ve tutarlı sonuçlar ile birlikte uygun standart, uygun malzeme ve uygulanma usullerinin ortaya konması esas alınmıştır.

Ağaç malzemeye etki eden etmenler; ışınlama, termal radyasyon, rutubet değişimleri, rüzgar, yağmur, dolu, toz, hava kirliliği, mikro organizmalar, fotokimyasal degradasyon ve ısınma gibi faktörlerdir. Bunların etkisi ile ağaç malzemede oluşacak deformasyon, çatlak, yıkanma, hidroliz, erozyon ve renk değişiminin yönlenme koşulları zamanın faktörü ile odun özelliklerine göre değişmektedir.

Açık hava koşullarına karşı koruma, ağaç malzemede biyotik ve abiyotik zararlılara karşı alınacak önlemleri içine almaktadır (Rowell, 1997).

Ağaç malzemeler açık hava etkisi ile farklı değişimlere uğrarlar ve türler arasında değişiklik gösteren direnç özellikleri de bulunmaktadır. Odunun biyolojik veya fiziksel etmenler tarafından bozundurulması organik bileşiklerin bazılarını değiştirir. Bu nedenle, farklı türlerin etkilenim şekil ve süreçlerinin tespiti son derece önemlidir. Bununla birlikte, uygun koruyucu madde ile yüzeysel ve derinlemesine yapılan muameleler, ağaç malzemeyi açık hava etkilerinde korumanın son derece önemli aşamasını oluşturmaktadır. Açık hava etkisinde kalan odun üzerinde farklı faktörlerin etkisi sonucu yanma, renk değişimi, kimyasal degradasyon, aşınma ve yırtılma, yüzey sertleşmesi, liflerin ayrılması ve güç kaybı gibi nisbi etkiler oluşmaktadır. Belirli zaman dilimlerinde ise odun bünyesinde kimyasal değişimler söz konusudur.

Lâteks uygulamaları ve boyalarla korunmuş paneller genellikle alkit uygulamalı lâteks boyanmış panelleri takiben en iyi ömür süresi gösterir. Açık hava koşullarına maruz bırakılmış boyanmış paneller (hem lâteks hem de alkit uygulamalı) fiziksel bakımdan muamelesiz panellere göre daha yüksek direnç gösterir. Paneller lâteks ya da yağ bazlı maddelerle korunmuş ve sağlam yüzey özelliği göstermiştir (Carl and Feist, 1989). Ahşap panellerde, makaslama sağlamlığındaki değişim, boyanmadan önce maruz kalma zamanına, uygulama tipine ve odun türüne bağlıdır. Akriik lâteks uygulamalarıyla boyanmış panellerde ise; panellerde makaslama sağlamlığı maruz kalma zamanıyla düşmektedir (Williams et al, 1990).

Kullanım alanı büyük boyutlara ulaşan hammadde olarakta bir çok malzemeye üstünlüğü bulunan ağaç malzemenin, açık hava etkilerinden etkilenerek bozunması ile ilgili arzu edilmeyen özellikleri de söz konusudur. Açık hava etkisinde kimyasal ve fiziksel değişimin ne kadar hızlı olacağı sadece çürüme ve böceğe karşı dayanıklılığa bağlı değildir. Güneş ışığı, yağmur, ıslanma ve kurumunun birbirini takip etmesi gibi faktörlerle oluşan renk kaybı çatlamlar sonucu meydana gelen lif kaybı ve tahrip olmuş yüzeyin yavaş yavaş aşınması, hava koşulları etkisinin karakteristik örnekleridir. Bu olumsuz etkilerin, uygun şartlarda uygun ağaç türünün açık hava etkilerinde rasyonel olarak kullanılarak azaltılması, ağaç malzeme ömrünü uzatarak hem ülke ihtiyacının karşılanması, hemde ihracatının yapılarak döviz girdisi sağlanması açısından önemlidir.

Odun dış ortamda fotodegradasyon ve fotooksidasyon degradasyonu doğal yıkanma süresince bu zararlara maruz kalır. UV ışığı ligninin renk değişimini ve bozunmasını başlatmak için reaksiyona girer. Doğal yıkanma işlemi boyunca odun un bozunması serbest radikal zinciri gibi çok kompleksdir. Işık 20 µm derinliğinde oduna geçiş yapar. Bu yüzden degradasyon olayları yüzeysel bir olaydır. Odunda ışığın hızlı bir şekilde oluşturduğu serbest radikaller kromoforik grupların oluşumu için kolayca bozunmasını sağlar. Hidrojen peroksitlerini üretmek için

ise oksijenle hızla reaksiyona girmektedir (Feist and Hon,1984). Odun örnekleri dış ortamda yıkanmaya maruz bırakıldığında video kayıt kullanılarak ıslanabilirlik ölçülmüştür. Kontak açısı yıkanmanın 4. haftasından sonra 77° den 51° ye düşmüştür. Yıkanan odunun daha büyük ıslanabilirliği odun yüzeyinin kötüleşmesine katkıda bulunan bir faktör olarak ortaya koymuştur (Kalnins and Feist, 1993).

Odun koruma gün geçtikçe daha fazla önem kazanmaktadır (Wilkinson,1979); çünkü:

- a) Ormanların korunmasında yardımcı olmaktadır,
- b) Diri odun oranı yüksek odunların korunmasını sağlar,
- c) Doğal olarak dayanıksız ağaç türlerinin kullanımına imkan verir,
- d) Alternatif malzemelerin kullanımını etkiler,
- e) Aşırı talebi azaltır,
- f) Ekonomik ve sosyal yararlar sağlar.

Koruyucuların iki esas tipi vardır.

Bunlar:

1. Odun yüzeyinde bir film, bir tabaka ya da kaplama oluşturanlar: Parlaticılar, vernikler ve ayrıca odun yüzeyine bağlanan boya içerir.
2. Tabaka ya da odun yüzeyine nüfuz olanlar: Koruyucular, su püskürtmeli boya içeren yarı şeffaf koruyucular ve kimyasal muamelelerdir.

2. ODUN KORUYUCU KİMYASAL MADDELER VE ODUN ÖZELLİKLERİ

2.1. Dış Hava Koşullarında Kullanılan Koruyucuların Genel Karakteristikleri

Açık hava koşullarına maruz kalan ağaç malzemedeki sürekli ıslanma ve kuruma, gerilme ve çatlamalara neden olmakta, mor ötesi ışınlar odunu yüzeyde bozundurarak parçalanmasına ve yağmurla yıkanarak uzaklaşmasına yol açmaktadır. Çatlak ve yarıklarda gelişen mantarlar keresteye kirli bir görünüm vermektedir. Hidrofobik maddeler ve verniklerin seçimi, kriterleri etkileyen diğer hususlardır. Örneğin; vernikler, ahşabın rutubet almasını önlediği gibi, mor ötesi ışınların yıkıcı etkisinden korumaktadır. Fakat, bunun tersine açık hava koşullarında vernikler çatlayıp kırılmakta ve bunun sonunda etkisini yitirmektedir. Hidrofobik boyalar ise odunda 1 mm derinliğe kadar nüfuz ederek mumsu ve hidrofobik bir yüzey oluşturarak daha üstün özellikler gösterebilmektedir. Tüm bu faktörler açık hava koşullarında bulunan ağaç malzemenin dayanıklılığı yönünden önemli kriterlerdir.

Odunun türüne göre yağ ile yüzey işlemi çatlak gelişiminde sadece marjinal bir etkiye sahiptir. Yoğunluk ve çatlak gelişimi arasında hiçbir ilişki bulunmamaktadır. Teğet ve radyal yüzeyler yıkanma sonucunda yüzeylerde aynı renk değişimine sahiptir. Mikro seviyelerde teğet yüzeyler, radyal yüzeylerden daha fazla ve daha derin çatlaklar oluşturur (Sandberg, 1999).

Odunun doğal korunma özelliklerinin yanında, açık hava etkisine karşı korumada farklı boya ve diğer yüzey işlem malzemeleri kullanılmaktadır. Açık hava koşullarında bu koruyucularla muamele edilen odun özelliklerinde ;

- Rutubet miktarı
- Yoğunluk
- Tesktür
- Reçine ve yağ miktarı
- Yıllık halkaların genişliği
- Budaklar, reaksiyon odun ve hastalıklı odun ölçümleri yapılmaktadır.

Açık hava koşullarında kullanılan yüzeysel koruyucularda ise;

- Yüzey kaplayıcının niteliğinin kalitesi
- Uygulama teknikleri
- Ön işlemler
- Yenileme süreleri arasındaki süre
- Yüzeylerin açık hava koşullarında koruma dereceleri son derece önemlidir.

Yüzey koruyucu olarak açık hava koşullarına bırakılan ağaç malzemedede genelde yağda çözünen, alkid, sabit renkli örtücü ve lateks boyalar ile vernikler kullanılmaktadır.

Kullanılan koruyucular;

- a) Kullanım yönünden güvenli olmalı, kullananlar ve uygulayıcılar için tehlike oluşturmamalıdır.
- b) Zararlılara karşı son derece etkin olmalı ve etkinliği uzun süre (yıllarca) devam etmelidir
- c) Ağaç malzeme yüzeyinde kalıcı olmalı, kısa sürede yıkanarak veya buharlaşma ile uzaklaşmamalıdır.
- d) Metal aksamda ve bidonlarda, kullanım yerinde korozyona neden olmamalıdır.
- e) Fazla miktarlarda kullanılması nedeniyle ucuz olarak temin edilebilmelidir.

İyi boya tutma karakteristiği gösteren materyaller (Thuja, kızılğaç) lif destekli levha yapılarında su püskürtmeli koruyucu işlemlerinde olumsuz etkiye sahiptir. Çözeltili halinde su püskürtmeli koruyucularla fırça muamelesiyle panellerde çürüme meydana gelir. Taşınan su püskürtmeli maddeler az etkilidir. Diğer bir şekilde paneller solvent koruyucularla taşınan muameleden odun koruyucularla korunan panellerin boya performansları daha iyidir. 2-3 tabakalı boya sistemleri (1 uygulama ve 2 tabaka) 2 yüzeysel sistemlerin (1 uygulama ve 1 tabaka) yaptığından daha iyi performans gösterir. Ayrıca, alkit uygulamalı lateks tabakası ve tüm lateks boya sistemleri su püskürtmeli muameleleri olmaksızın ya da onlarla tüm alkit boyama sistemlerinden daha iyi performans gösterir. Su püskürtmeli koruyucular ya da solvent içerikli olanlarla ön muamele edilen boyanmış odun ürünlerinin yıkanma performansının daha iyi olmasını sağlamıştır (Feist, 1990).

Dış Hava Etkenlerine Karşı Koruyucu Kimyasallardan önemlileri ise;

Vernikler: Teorik olarak vernikler odunun korunmasında en etkili maddelerdir. Transparan film odunun rutubet almasını önlediği gibi mor-ötesi ışınların yıkıcı etkisinden de korur. Bilindiği gibi vernik bir reçine ile kuruyan yağdan oluşur. Vernikler açık hava koşullarında çatlayıp kırılmakta ve bunun sonucu etkinliklerini yitirmektedirler. Bir araştırmada denenen 200 adet vernikten sadece 12 si bir yıl sonunda bozulma göstermemişlerdir (Wilkinson, 1979).

Hidrofobik Boyalar: Bunlar geleneksel verniklere göre daha üst düzey özellikler göstermektedirler. Bileşiminde fungusit, çözücü, yardımcı çözücü, parafin, pine oil, hidrokarbon reçinesi, bezir yağı, ester gum, uzun zincirli alkid, kumaron-inden reçinesi, pigment ve hidrojenlenmiş reçine esteri bulunabilir. Bütün formülasyonlar oduna 1 mm derinliğe kadar nüfuz ederek mumsu ve hidrofobik bir yüzey oluşturur. Fungisit, mantar gelişimini önlerken pigment de oduna mor-ötesi ışınların nüfuzunu önlemektedir (Wilkinson, 1979).

2.2. Ağaç Malzemeye Açık Hava Koşullarının Etkisi

Doğal Odunun dış ortam da kullanımı gerek ev sahipleri gerekse ticari inşaatlarda popülerdir. Bu doğal görünüşün değerli olduğu kadar bu rengin sürdürülmesi de zordur ve profesyonel boyama bilgisi ve yetenek devamlılığı sağlamada her zaman önemlidir. Profesyonel boyamacılar doğal yıkama işlemin anlamalı ve hem yüzeyi koruyan hem de sahip olduğu doğal rengi koruyacak koruma teknolojileri üzerinde durmalıdır (Feist, 1992).

Herhangi bir koruyucu işlem görmemiş doğal haldeki ağaç malzemenin kullanım yerinde mantarlar ve böcekler tarafından tahrip edilerek çürütülmesi sonucu her yıl büyük maddi kayıplar söz konusu olmaktadır. Çünkü, organik bir madde olan ağaç malzemenin çürütülmesi ve böceklerle tahrip edilmesi doğal bir olaydır. Ancak, alınacak çeşitli önlemlerle, özellikle kimyasal önlemlerle ağaç malzemenin uzun

yıllar bu zararlılardan korunması mümkün olmaktadır. Günümüzde, kimyasal önlemlerle yani, zararlı organizmalar için zehirli etki yapan kimyasal maddeler kullanılarak, ağaç malzemenin hizmet ömrü uzatılmaktadır. Dış ortama maruz bırakıldığı zaman odunda kimyasal, mekaniksel ve ışık enerjisi ile yüzeyinde çeşitli değişimler meydana gelir ki bu olaya yıkanma denir. Yıkanma uzun zaman periyotlarında hava ve aşırı nem varlığında çürüme, organizmaların rol oynamasıyla meydana gelen çürüme ile karıştırılmamalıdır. Çürümenin ilerlemesine uygun şartlar altında hızlı bir bozulma olur. Bu durum dış ortamda meydana gelen yıkanmadan daha tahrip edicidir. Korunmamış odun yüzeyleri yıkanmaya maruz bırakılır. Bunun sonucunda, fotodegradasyon, yüzey gözenekliliği ve aşınma artar. Korunmamış odunun görünüşü birkaç ay içinde değişir. Daha sonra odun yıllarca değişmeden kalır. Yıkanmadan dolayı kimyasal değişiklikler ile birlikte fiziksel değişiklikler gerçekleşir.

Bu değişiklikler sadece yıkanmaya maruz kalmış odunun yüzeyini etkiler. Odun yüzeyinin birkaç mm altında değişmeyen ve etkilenmeyen bir tabaka bulunur. Yıkanmaya maruz kalmış odun boya koruyucuları ya da parlaticılarla korunabilir. Boyalar dış ortama maruz kalmış odun yüzeyini ıslanmaya karşı en iyi şekilde korur ve UV ışığının degrade edici etkilerini opak olduklarından engellerler. Ayrıca, boya maddesi içeren koruyucular dayanıklılık sağlar ve dış ortama maruz kalmış odunun yüzeyinin kolayca korunmasına yardımcı olur.

Parlaticılar genellikle istenilen performansı yerine getiremediğinden daha sonra tekrar koruma işlemine ihtiyaç duyar. Dış ortamda kullanılan odunun performansı ve kullanım süresi, yapım çalışmalarıyla, korumalarla, uygulama tipleriyle ve koruma dereceleriyle artırılabilir. Düzgün yüzeyli odunun dış ortamda yıkanmasıyla odun yüzeyinin damarlaşması, gözenekleşmesi, kabalaşması ve geniş çatlakların oluşması kaçınılmazdır. Damarlık odunu gevşete bilir ve bunun sonucunda çarpıklık meydana getirerek odunun yıkımı hızlanır. Kabalaşan yüzeyde renk değişir, kir ve küf toplanarak odunun yüzey renginin koyulaşmasına sebep olur.

Odun yüzeyi gevşer, kıymıklı lif parçaları dağınıklaşmış bir yapı gösterir. Tüm bu etkiler yıkanma kelimesinin içinde barındırdığı sıcaklık, mekanik güçler, su ve ışık bileşimiyle başlar. Nem faktöründe hızla odun yüzeyinde su birikmeye başlar. Nemin yanında ışık odun yüzeyinde fotokimyasal degradasyona sebebiyet verir. Diğer faktörlerde ışık ve nemin yaptığı etkiye benzer etkiler yaparak odunun yüzeyinde çeşitli değişimlere sebebiyet verir.

2.2.1. Kimyasal Değişimler

Kimyasal olarak ligninin aşınmasının, yıkanma sonucu odun yüzeyinde ligninin UV ışığını absorbe etmesinden dolayı olduğu bilinmektedir. Oduna gri rengini veren lignin degradasyonu ile Lignin çözünen parçalarının çoğu yağmur suyu ile yıkanıp uzaklaşır. Selüloz oranı yüksek olan lifler gri renkten beyaza dönüşerek odun yüzeyinde kalır ve UV degradasyonuna karşı daha çok dirençlidir. Dış ortama maruz kalmış odunun rengi çok hızlı etkilenir. Genelde tüm odunlar, odun ekstraksiyonu ve ligninin kimyasal parçalanmasından dolayı (fotooksidasyon) sarı renkten kahverengiye bir değişim gösterir. Bu renk değişimi sadece yıkanmanın başladığı birkaç ay içerisinde gerçekleşir. Ekstraktifler odunda fazla olduğundan kahverengi renklenme oluşabilir. Mikroorganizmaların varlığında odun ligninin parçalanma ürünlerinin serbest kalmasından dolayı yıkanma sonucunda yumuşak gümüşü bir renk alabilir. Odunun rengindeki değişimler yıkanma sonucunda oluşan kimyasal değişimleri açıklamaktadır.

Yıkanma işleminde ışığın etkisi hayli hızlıdır. Işık ve suyun hareketli polimer yapı yüzeylerinde ciddi zararlara sebep olur. Buna karşı su tek başına yüzey kimyasını da çok düşük bir etkiye sahiptir. Çürüme şartları altında odunun asetilenmesi ışık ve suyun yıkanma etkisinde yüzeyi korumak gibi bir görev yapar ki bu yıkanmanın sınırlarını yaklaşık % 50 kadar azaltır (Owen et al, 1993).

Hızlı yıkanma işleminde odun yüzeyindeki yağmur miktarı ve yıkanma olayında yağmur sprey sisteminin önemli bir rol oynadığını açıklamıştır. Bu sistem doğal yıkanmada olduğu gibi odun yüzeyindeki ciddi aşınmalar ve odunun karakteristik aşınmasının belirlenmesi için çok önemlidir (Arnold et al, 1991).

Işıklı yıkanma odun yüzeyinde daha az etkiye sahiptir. Buna karşın suyla yıkanma sonucu ile karşılaştırıldığında hiç etkiye sahip olmadığı görülmektedir (Anderson et al, 1991).

Termoplastik endüstrisinde odun türevli doldurucuların kullanımı artmaktadır. İnşaat endüstrisinde ise odun plastik kompozitlerinin bir kısmının kullanımı azalmaktadır. Sonuç olarak, UV ışık maruzundan sonra odun lif termoplastik kompozitlerinin sağlamlığı ile ilgilenmektedir. Yüzey oksidasyonu hızlı bir şekilde HDPE ve WF/HDPE kompozitleri için dış ortam etkisinden sonra oluştuğunu göstermektedir. WF/HDPE kompozitleri düzenli HDPE den daha yüksek okside olurlar. Bu daha fazla yıkanmayla ilişkisi olan zararlarla sonuçlanan Odun unu/HDPE matriksinin eklenmesiyle olduğunu göstermektedir. Düzenli HDPE hızlandırılmış HDPE nin ilk basamaklarında çapraz bağlanmanın olabildiğini gösterir. WF fiziksel olarak yıkanmanın ilk başlarında HDPE zincir kısalmasının potansiyeli baskın olduğu için çapraz bağlanma kabiliyetindeki HDPE' nin gerisinde kalabilir (Stark and Matuana, 2003).

2.2.2. Fiziksel Değişimler

Dış ortamda yıkanan odunun kimyasal ve renk değişimlerine ilaveten açık havaya maruz kalmış odun yüzeylerinde mekaniksel zararlarda meydana gelir. Işık ve suyun birleşmiş aktivitelerinden dolayı odun yüzeyinin bozunması, gözenekler ya da selülozlar arası çatlaklar mikroskobik ve makroskopik selülozlar arası şekillenmeden dolayı daha koyu yüzey oluşur. Yıkanma devam ederken yağmur suyu bazı yüzeyleri aşındırır. İğne yapraklı ağaçlar, yapraklı ağaçlardan daha hızlı bir şekilde aşınır. Dış ortamda yıkanma oranı çeşitli türlerin özelliklerine göre değişebilir. Daha yoğun olan ağaç türleri genellikle daha az aşınma oranlarına sahiptir. Daha düşük yoğunluklu ağaçlar özellikle Meşe odununda olduğundan daha yüksek aşınma gösterir. Fakat bu aşınma İğne yapraklı ağaçlarda ilkbahar odununda daha az olur. Yıkanma boyunca odun yüzeyinden odun materyalinin fiziksel kaybı rüzgâra, ışığa, yağmura, maruz kalma süresine, odun türüne, yoğunluğuna ve özellikle iklime bağlıdır. Yıkanmış odun yüzeyinde aşınmadaki farklılıktan dolayı oluklu ya da tırtırlı bir görünüş oluşur. Etki yapraklı ağaçlarda iğne yapraklı ağaçlara göre daha azdır.

Odun materyalinin kaybına eş olarak, nem içeriğindeki değişmelerle çekme basıncı ve şişme oluşur. Yüzey kabalığındaki damarlanma artışında yaz odunu ya da ilkbahar odunu bandlarının farklı şişme göstermesinde küçük çatlaklık ve gözeneklilik şekillenmesi meydana gelir.

Açık hava koşullarında odunda oluşan renk değişimine yıkanma sürecinde ışık, nem ve mikroorganizmaların lekeleriyle oluşan degradasyon neden olmaktadır. Fiziksel bozunma yüzey kabalığı, gözeneklilik ve çatlaklığı içerir. Kimyasal bozunma ise serbest radikal reaksiyonların karmaşık zincirlerini gerektirir. Fakat ışık oduna 20 µm kadar geçemez. Yüzey alanında degradasyon reaksiyonları oluşturamaz. Sonuç olarak odun boya koruyucular ve benzer malzemelerle korunabilir (Feist, 1990).

2.2.3. Sağlamlık Değişimleri

Çeşitli yıkanma etkilerinin elastikiyet modülünü, odunun basınç sağlamlığını, patlama modülünü çok az etkilediği görülmüştür. Kabalığı ve yıpranma direnci temel etkilerin nüfuzuyla düşer. Sağlamlık özelliğindeki bu değişimlerdeki eksiklik şüphesiz ki yüzeye etkileyen yıkanmadan dolayı meydana gelmektedir. Çürüme ve geniş çatlakların olması odunun genel ve fiziksel özelliklerinden daha az etkiye sahiptir.

Termoplastik gibi sağlam ürünlerde pazarların değişimi ile yaşanan süreçte inşaatçıların odun ürünlerine temkinli yaklaşmasından dolayı odun pazarı zarar görmektedir. Hızlı aşındırma aletleri ile odun özelliklerinin zarara uğratılması ve yıkanmanın etkisi ile çeşitli kompozitlerin renk solması üzerinde UV ışık maruzunun etkisi değerlendirilmektedir. Sonuç olarak, mekanik özellikler ve renk solgunluğunda çok az bir değişimin meydana geldiğini görülmektedir (Falk et al, 1999).

Hızlı yıkanmaya maruz kaldığı zaman odun-plastik kompozitlerinin mekanik özelliklerinde kayıp ya da renk değişimi görülmektedir. Odun-plastik kompozitlerinin üretilmesindeki farklı metotlar farklı yüzey karakteristiklerine yol açar ki bunlar yıkanmayı etkiler. Üretim metodunun değiştirilmesi ile yıkanmanın sebep olduğu çok düşük mekaniksel özellikler artırılabilir. Yüzeyde daha fazla odun bileşenli kompozitlerden dolayı yıkanmadan sonra elastikiyet modülünde düşüş görülmektedir (Stark et al, 2004).

2.2.4. Yıkanmaya Karşı Koruma

Dış ortamda kullanılan odun, boya ve diğer yüzey işlem yöntemleriyle korunabilir ve şiddetli şartlarda uzun süre sağlamlığını korur. Odun korumada önemli olan odun özellikleri, nem içeriği, yoğunluk, yapı, reçine ve yağ içeriği, yıllık halkaların düzenlenmesi veya genişliği, reaksiyon odunu, budak gibi etkiler ve mantar tasallutudur. Her hangi bir odunun korunmasında amaç doğal yıkanma işleminden odun yüzeyini korumaktır ve görünüşün sürdürülmesine yardımcı olmaktadır.

Güncel teknoloji geri dönüştürülmüş materyallerden doğal lifli termoplastik kompozitler üretilmesinde yer almaktadır. Bu kompozitler ortak yapım ürünlerinin geliştirilmesinde BM' lerde atık esaslı materyaller için büyük pazarlar oluşturulacaktır. Günümüzde inşaat endüstrisi sadece odun termoplastikleriyle sınırlı uygulamalarla kullanılabileceğini kabul etmektedir. 10 yıldan çok daha az bir zamanda kompozit güvertenin kullanımı dış ortamda güverte pazarının payını yaklaşık % 4' e yükselttiği inşaat endüstrisi gibi büyük pazarlarda bile yüksek pazar olarak yer alabilmektedir. Fakat sağlamlık performans düşüklüğüyle ürünlerin ev sahipleri tarafından temkinli kullanılması pazarın gelişimine ağır bir darbe vurmaktadır. Çünkü, termoplastikler doğası itibariyle polimeriktir ve çevresel baskılara karşı hassastır (Falk et all, 1996).

Son kullanım yerinde iç ve dış ortamda estetik ve ekonomik sebeplerle uygulanan vernikleme işlemi, koruyucularla muamele edilmiş ağaç malzemenin beklenen koruyucu etkiyi arttırmaktadır (Feist, 1997).

Açık hava koşullarındaki odunu etkileyen baskılar sınırlı değildir. Bunlardan sıcaklık ve nem genişleme ve daralmayı meydana getirir. Işık ve kimyasal maddelerinde (organik çözeltiler, asitler, ozon ve bazlar) renk solması üzerinde etkisi görülmektedir.

Yıkanmanın problem olmadığı yerlerde odun maddesi yıkanmaya karşı korunmadan kullanılabilir. Farklı koruyucular yıkanma engellemelerine göre farklı sınıflandırılır. Işık ve suya karşı yüzey muamelesinin sağladığı koruma, koruyucuların bağ yapma derecelerine bağlıdır (Kuru Yağlar, Sentetik Reçineler, Lâteksler, ... vb.). Bağ yapma maddeleri aynı derecelerde aşınma gösterirler.

KAYNAKLAR

- **Arnold, M.; Sell, J.; Feist, W., C., 1991**, "Wood weathering in fluorescent ultraviolet and xenon arc chambers", Forest Product Journal, 41(2): 40 – 44.
- **Arnold, M.; Feist, W. C.; Williams, R., S., 1992**, "Effect of Weathering of New Wood on the Subsequent Performans of Semitransparent Strains", Forest product J., 42 – 3; 10 – 14.
- **Carll, C., G.; Feist, W., C., 1994**, "Long-term weathering of finished aspen wafer board", Forest Product Journal, 39(10): 25-30.
- **Feist, W. C., 1984**, "Weathering interactions on treated untreated wood surfaces", Wood Product Convention, 13-23.
- **Feist, W. C., Hon, D., N-S., 1984**, "Chemistry of Weathering and Protection", In Rowell, R., M., "The Chemistry of Solid Wood", Advances in Chemistry Series, 207, Washington D. C., 1984: Chapter 11.
- **Carll, C., G.; Feist, W., C., 1994**, "Weathering and Decay of Finished Aspen Wafer board", Forest Product Journal, 37(4): 27-30.
- **Feist, W. C., Rowell, R., M.; Ellis, W. D., 1989**, "Moisture Sorption and Accelerate Weathering of Acetylated and Methacrylated Aspen", Wood and Fiber Science, 23(1): 128-136.
- **Feist, W. C., 1990**, "Outdoor Wood Weathering and Protection", Forest Product Journals, 263-298.
- **Feist W., C., 1990**, "Weathering Performans of Painted wood pretreated with water-repellent Preservatives", Forest Product Journals, 40(718): 21-26.
- **Horn, B., Qu, J., Owen, N., L., Feist, W., C., 1992**, "FT-IR Studies Of Weathering Effects In Western Red Cedar and Southern Pine", Forest Product Journal, 176: 67-76.

- **Kalnins, M., Feist, W. C., 1993**, “Increase in Wettability Of Wood with Weathering”, Forest Product Journal, 43(2): 55 – 57.
- **Sandberg, D., 1992**, “Weathering of Radial and Tangential Wood Surfaces Of Pine and Spruce”, holzforschung, 53: 355 – 364.
- **Williams, S., R., Plantinga, P., L., Feist, W., C., 1990**, “Photo degradation of wood affects paints adhesion”, Forest Product Journal, 40(1): 45-49.
- **Denez, A., R., Young, R., A., 1999**, “Reduction of Weathering Degradation of Wood through Plazma-PolymerCoating”, Holzforschung, 53,632-640.
- **Anderson, E., L., Powlak, Z., Owen, N., L., Feist, W., C., 1991**, “Infrared Studies Of Wood Weathering”, Forest Products J, 45, 4,641-647.
- **Falk, R., H., Felton, C., Lundin, T., 1996**,”Effects Of Weathering On COLOR Loss Of Natural Fiber Thermoplastic Composites”, Natural Polymers and Composites, USA, Wisconsin 382-387.
- **Falk, R., H., Lundin, T., Felton, C., 1994**,”The Effects of Weathering on WOOD Thermoplastic Composites Intended FOR Outdoor Applications”, Forest Products journals. USA Medicon, 175-179.
- **Williams, S., R Feist, W., C., 1994**,”Effect Of Preweathering Surface Roughness and Wood Species On The Performance Of Paint and Stains”, USDA Forest Products J, 66-828..
- **Feist, W., C., 1994**,”Weatnering Performance of Finished Aspen Siding”, Forest Products J, 44-6:15-23.
- **Kopf, F., W., Sell, J.; Feist, W., C., 1994**, “Comparative Weathering Tests Of North American and European Exterior Wood Finishes”, Forest Products J, 44-10:33-41.
- **Stark, N., M., Matuana, L., M., Clemans, C., M., 2004**,”Effect Of Processing Method On Surfaces and Weathering Characteristics Of Wood-Flour /HDPE Composite” Journal at Applied Polymer Sciences, 33:1021-1030.
- **Stark, N., M., Matuana, L., M., 2003**, “Surface Chemistry Changes Of Weathered HDPE/Wood-Flour Composites Studied by XPS and FTIR Spectroscopy”, Polymer Degradation and Stability; Elsevier, 86:1-9.
- **Halmes, C., A., Knispel, R., D., 1981**,”Exterior Weathering Durability of Some Leach-Resistant Fire-Retardant Treatments for Wood Shingles: A Five-year Report “, Forest Products Laboratory, Research PoperFPL 403, Medicon, USA.
- **Owen,J., A., Owen, N., L., Feist, W., C., 1993**,”Scanning Electron Microscope and Infrared Studies Of Weathering in Southern Pine “Journal Of Molecular Stucture,300:105-114.
- **Williams, S., R Feist, W., C., 1993**,”Durability of Paint or Solid-Color Stain Applied to Preweathered Wood”, Forest Product J. 48(1), 8-14.
- **Feist, W. C.; 1992**, " Natural Weathering of Wood and Its Control by Water–Repellent Preservatives", American Painting Contractor, Vol. 69, No. 4. pp, 18-21.
- **Wilkinson, J.G.**, Industrial Timber Preservation, Associated Business Press, London, 1979.
- **Bozkurt, A.Y., Göker, Y., Erdin, N.**, Emprenye Tekniği, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No 3279/425, İstanbul, 1993
- **Hafızoğlu, H., Yalınkılıç, M.K., Yıldız, Ü.C.**, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu Başkanlığına gönderilen 03.09.1991 tarihli rapor.
- **Rowell, R.M.**, Treatments that enhance physical properties of wood, U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, General Technical Report FPL-50, 1987.