

Solvent Bazlı İnşaat Boyalarında Pigment Boyutunun Etkilerinin Uzun Zaman Aralığında İncelenmesi

Jülide ERKMEN*

*Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Erzurum, TÜRKİYE
Sorumlu yazar: jerkmen@hotmail.com

Özet

Eski boyalar üzerinde yapılan bu çalışmada yıllar öncesinde pigmentlerin ezme işlemi yapılmadan direkt karıştırma yoluyla ezilmeye çalışılması ve renk ayarının bu şekilde yapılması sonucu boyalarda ciddi oranda büyük tane boyutlarına sahip toz pigmentlerin çökelmiş olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda boya madde tane boyutunun artmasıyla çökme miktarının da arttığı gözlenmiştir. Eski boyalar ile yapılan çalışmaların dışında toz pigmentler 0-5 boyutunda ezilerek yeni boya numuneleri hazırlanmış, bu numuneler beş yıl boyunca periyodik olarak incelenmiştir. Pigment ezme ve inceltme tekniklerinin boya üzerinde uzun vadedeki etkilerinin boyanın kutu içinde stabilitesi, kapatma özelliği, düzgün film oluşturma ve maliyet açısından olumlu sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Bu çalışma aynı zamanda solvent bazlı inşaat boyalarında pigment çözünürlüğü üzerinde zamanın bir etkisinin olmadığını göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Solvent bazlı inşaat boyası, Toz pigment, Ezilme, Çökme.

Analysis of the Effects of the Pigments Size in Solvent Based Construction Paints in the Long Term

Abstract

In this paper which carried out on old paint, years ago unless doing pressing process on pigment, trying to press by direct mixing and on the result of doing colour adjustment this way, it is seen that powdered pigment which has coarse grain has sampled out in paint huge amount. At the same time, it has seen that amount of sedimentary has also increased when colorant grain extent has increased. Except from studies which carried out on old paint, new paint samples has prepared while pigments has pressing at 0-5 µm extent. These samples have periodically examined over 5 years. When effects of techniques of refining and pressing pigment have researched on paint in the long run, it has observed positive results in respect to cost, constituting smooth paint film, feature of closure and stability in paint box. This study has also showed that the time has had any effect on resolution of pigment on solvent-based paint of construction.

Keywords: Solvent-Based Paint of Construction, Powdered Pigment, Being Pressed, Sedimentation.

Giriş

Boya uygulandığı yüzeyde film tabakası oluşturarak fiziksel ve kimyasal etkilere karşı koruyan, aynı zamanda dekoratif bir görüntü sağlayan kimyasal bileşenlerdir. Bu malzeme belli prensipler dâhilinde, formüle edilen ve bünyesinde dört esas unsur bulunan kimyevî bir karışımdır (Tiarks, 2003). Arzulanan renklerin ve tonların varlığı, uygun karışımların elde edilebilmesi isteğe göre parlak, yarı mat ve mat dokulu yüzeye sahip olma bu konuda akla gelen hususlardır.

Boyalar incelticilerine göre iki Su ve Solvent bazlı boyalar olarak iki gruba ayrılmaktadır.

Boyaları temel olarak dört bileşen oluşturur: Bağlayıcı, inceltici, pigmentler ve diğer katkı maddeleri.

Film yapıcı, bağlayıcı madde; taneleri birbirine bağlayan, yüzeye sıkı bir şekilde tutunarak dökülmesini önleyen ve bir tabaka oluşturan ana maddedir (Erinç, 2000). Boyanın sıvı kısmıdır. Sürüleceği yüzeyin cinsine ve kendisinden beklenen amaca göre sulu, yağlı, doğal veya plastik reçineli olmak üzere üç çeşidi vardır.

Dolgular da pigmentler gibi çözünmez ve bağlayıcı çözeltisi içinde kolloidal halde bağlayıcı tarafından sarılmış olarak bulunur. Bunların örtücülükleri pigmentlere oranla çok daha az ve fiyatları da çok daha düşüktür. Bundan dolayı dolgular, bir boya sisteminde gereksiz pigment kullanımını önler ve boyanın reolojik özellikleri, örtücülük gibi karakterlerine etki ederken, diğer taraftan fiyat düşürücü bir rol oynar. Talk, kalsit, barit gibi mineraller öğütülür ve boyada dolgu olarak kullanılır.

Çözücü ve incelticiler; bağlayıcıyı çözmek ya da dağıtmak, üretim işlemlerini kolaylaştırmak, uygulama koşullarını iyileştirmek için kullanılan renksiz ve uçucu yağlardır (Çam reçinesi, terebentin, petrol vb.). Solvent olarak adlandırılan bu çözücüler kimyasal yapılarına göre hidrokarbonlar ve halojenli hidrokarbonlar olarak gruplandırılır. Hidrokarbonların, alifatik olanları, benzin, mazot, aromatik olanları ise benzen, Aseton, White spirit, toluen ve ksilendir. Halojenli hidrokarbonlar, aldehidler, ketonlar, klorlu bileşikler, etan, metan türevleri gibi çeşitlenebilir.

Aditifler boyaya; bağlayıcı, pigment ve solventle birlikte, ama çok daha az miktarlarda ilave edilip, boyanın imali esnasında, depolanmasında, uygulanmasında ve boya film karakterinin iyileştirilmesinde çok önemli sorumluluklar taşıyan vazgeçilmez komponentlerdir. Bir başka deyimle aditifler, boyanın örneğin vizkozitesinin artırılması,

pigmentin ıslatılması, pigment yüzmesi gibi karakterlerinin iyileştirilmesi için kullanılan yardımcı komponentlerdir. Aditifler boya bileşimine az miktarda girer, ama boyaya değer katkıları çok büyüktür.

Çözücü içeren bir boya sisteminde, Bağlayıcı-Pigment-Solvent üçlüsü bir boyanın karakterini tayin eder ve bunlar bir üçgen oluşturur. Konsantrasyon üçgeni adını verilen bu üçgen üzerindeki her noktanın belli bir konsantrasyonu vardır ve bu noktaların konsantrasyonları toplamı her zaman 100 'dür.

Boyar madde (Pigment); bir çözücüde veya bir bağlayıcıda pratik olarak çözünmeyen ancak, boyanın temel taşlarından biri olup, film vermeyen, ama filmin içinde yer alan, organik veya anorganik, 0,1-60 mikron büyüklüğünde ince toz halinde renkli veya renksiz maddelerdir (DIN 55945). Kaplamaya renk, örtücülük ve koruyuculuk kazandıran organik ve inorganik maddelerdir. Pigmentler, madensel, doğal organik ve inorganik sentetik ve karışık pigmentler olarak gruplanabilir (Mora *et al.* 1984). Bu pigmentlerin gruplandırılması ve özellikleri Tablo 1'de verilmiştir (Vitruvius, 1998). Pigmentler herhangi bir çözücüde çözünmez, boya içinde koloidal halde dağılmış olarak bulunur. Bir başka deyimle boya, pigment ve dolguların bir bağlayıcı içinde asılı halde bulunduğu, bir dispersiyon sistemidir (Tiarks *et al.*2003).

Tablo 1. Bazı pigmentlerin gruplandırılması ve özellikler

Mavi Pigmentler	Kırmızı Pigmentler	Yeşil Pigmentler	Sarı Pigmentler	Kahverengi Pigmentler
Ultramarin , Litarj (PbO),	Sülyen	Krom oksit	Litarj (PbO)	Sienna toprağı (Burntsienna)
Bakır ftalosiyanın	Demir oksit	Hidrate krom oksit	Kurşun veya çinko kromat,	
Demir mavisi	Kadmiyum kırmızısı	Ftalosiyanın yeşili	Hansa Sarısı	Vandyke kahverengisi
		Ftalosiyanın mavisi + çinko kromat	Ferrit Sarısı,	

Boyada kullanılan çoğu malzemenin dışa bağımlılığı nedeniyle bazı maddelerin kullanımında optimum şartları sağlamak maliyet açısından zorunlu olmuştur. Boya kalitesine en çok etki eden özelliklerden biri ise toz pigment ve dolgu malzemelerinin yeterince ezilmesi ve dispersiyonudur (Tuşar *et al.* 2006). Yeterince ezilme ve

dispersiyon sayesinde boya uygun malzeme oranı ile düzgün bir film oluşturma buna bağlı olarak kapatma ve kaplama alanı özelliğini artırma, uzun süre kutu içi dayanım ve en önemlisi uygun maliyet elde edilir (Roger *et al.* 1997).

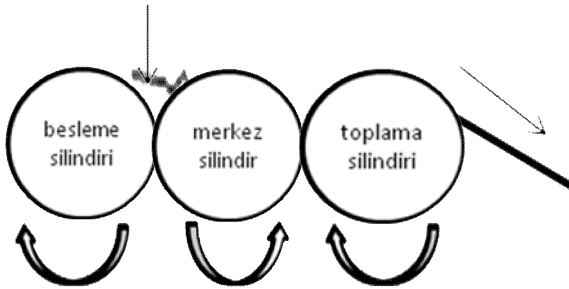
Pigment ezme işlemleri

Boya sanayinde boya maliyetine ve kalitesine etki eden en önemli etmenlerden biride pigment maliyetidir. Bu nedenle kullanılan toz pigmentin iyice ezme ve inceltirme işleminden geçirilip uygun tane boyutunda kullanılması gerekmektedir.

Bu ezme işlemi için genellikle iki ayrı ezme makinesi kullanılır.

1- Ezme silindirleri: Üçlü Silindirlerde ezme Şekil 1’de görüldüğü gibi boyanın valsler arasından geçerken ezilmesiyle meydana gelir. (Şekil 1)

besleme



Şekil 1.Üçlü silindir çalışma şekli

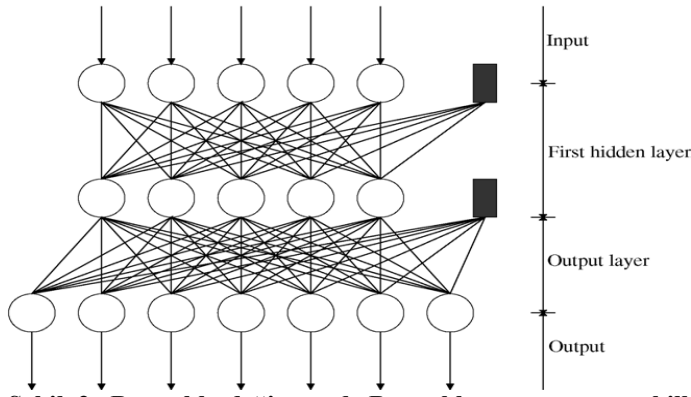
Tane iriliğinin 10 mikron ve onun altına inmesi istendiğine göre, vals aralıklarının da tüm eksen boyunca 10 mikronun altında tutulması gerekir. Bu da üçlü silindirlerin ne derece hassas cihazlar olmaları gerektiğini ortaya çıkarmaktadır.

Şekil 1’de 1.silindir besleme, 2.’si merkez, 3.’sü ise toplama silindiridir. Besleme silindiri, ezilecek edilecek boyayı merkez silindire taşır. Burada besleme silindiriyle merkez silindir arasında ortaya çıkan çok yüksek bir kesme kuvveti ile boyanın ezilmesi söz konusudur. Aynı düşünce tarzı toplama silindiri için de geçerlidir. Her ne kadar üçlü silindirler bugün boya sanayinde çok az kullanım alanı buluyorlarsa da, yüksek

viskoziteli malzemelerin, örneğin macunların dispersiyonunda ve ezilmesinde üçlü silindirler bugün hala vazgeçilmez dispersiyon makineleridir.

Kapalı tip boncuk değirmenleri besleme pompasının basabileceği en yüksek viskozitede boya karışımını basabilir ama macunlar için üçlü silindir gerekir. Üçlü silindirin viskozite alanı konsantrasyon üçgeninde Daniel akışkanlık eğrisinin hemen sol tarafındadır ve bu çalışma aralığı üçlü silindirlerde bir pompanın basamadığı yüksek viskozitedeki bir boya veya macun karışımının ezilmesine olanak sağlar.

2- Boncuklu değirmenler (perl milli)



Şekil 2. Boncuklu değirmende Boncukların çarpışma şekilleri

Boncuklu değirmenler silindirlere göre zamandan ve enerjiden tasarruf sağlar. (Tuşar et al. 2005). Milin tahrikiyle üzerindeki dilimler, bir çevresel hızla dönmeye başlar. Ezilecek boyayla, öğütme kürelerini bir karışım olarak kabul edersek, bu karışım öğütme diliminin kenarlarından haznenin iç yüzeyine doğru süratle itilir. Bu sürat dilim kenarlarında maksimum, hazne iç yüzeyinde minimumdur. Bunun sonucu, uygulanan mekanik enerjinin büyüklüğüne ve disklerin toplam yüzeyine bağlı olarak kesme kuvveti, aynı şekilde kanatların haznenin iç yüzüne olan uzaklıklarıyla orantılı olarak kesme eğimi ortaya çıkar. Ayrıca her iki disk arasında bir ezilme kamarası oluşur ve burada turbulenz akım söz konusudur. Aglomeratlar iki faktöre (kesme kuvveti ve kesme eğimi) bağlı olarak kazandıkları süratle karşılıklarına gelen bir kütle ile çarpışmaları sonucu parçalanır. Bu karşılıklarına gelen kütle öğütücü boncuklardır. Öğütücü boncuk kum olduğu gibi, çeşitli büyüklükteki ve çeşitli kimyasal bileşimdeki küreler de olabilir. Ancak aglomeratların kendisi de bir öğütücü kütle gibi birbirleriyle

çarpışarak ezmeye yardım eder. İşte bu anda ezilen boyanın, başka bir deyimle dispersiyon maddesinin göstereceği akışkanlık özelliği önemli bir rol oynamaya başlar. Çarpışmanın sıklığı ve şiddeti oranında iyi bir ezilme yapılmış olur. Bu da uygulanan mekanik enerjinin yüksekliği ve aparatın geometrik büyüklüklerinin ortaya çıkardığı kesme kuvveti ve kesme eğimi ile sistemin göstereceği akışkanlık özelliğine, sıkı sıkıya bağlıdır (BadJena *et al.*2011). (Tuşar *et al.* 2006).

Tablo 2. Boncuklu değirmenlerde kullanılan boncuk türleri ve özellikleri

Öğütücü küreler	Tane iriliği	Yoğunluğu gr/ cm ³
Ottowa kumu	0,8 mm	2,62
Cam boncuk	1,6-2,8 mm	2,62
Zirkon boncuk	1,6-2,2 mm	3,76
Çelik boncuk	2,0-2,5 mm	7,8

Boya ezilme kontrolü cihazı Grindometre

Boyaların, verniklerin, matbaa mürekkeplerinin ezilme inceliğinin test edilmesi için dizayn edilmiştir. Aynı zamanda ezme silindirlerinin etkinliğinin ölçümünde ve silindirlerin ayarlanmasında da kullanılabilir. Aparat paslanmaz çelikten imal edilmiş olup mikron, NS (Hegman), PCU(North) olarak skalalandırılmıştır. Yüzey, 45°'lik bir ışık açısından kontrol edilir. Parçacıkların en sık görüldüğü yerdeki değer skaladan okunur.

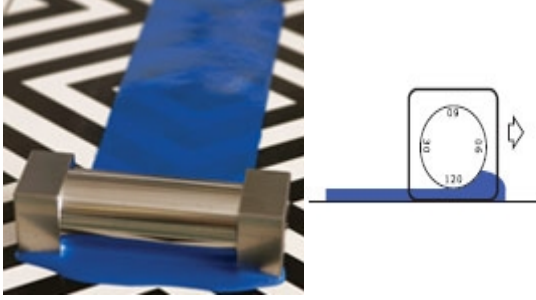


Şekil 3. Çift oluklu grindometre ASTM D 1316 FM 2/25

Pilm aplikatörü (boya filmi kontrolü için kullanılır)

6 cm ve 8 cm genişliğinde film kaplamaları üretmek üzere dizayn edilmiştir. Sertleştirilmiş topraklanmış ve parlatılmış çelikten imal edilmiştir. Bu aplikatör bir

kesinlik enstrümanıdır. Boya ve vernik filmlerinin oluşturulması için 25 x 9 cm'lik cam paneller de mevcuttur. Boyanın kapatma ASTM D 823-53 - FMTS "Baker Tipi" 4 Yüzlü Silindirik Boya Film Aplikatörü.



Şekil 4. Film aplikatörü (Tip LH20-80, 30/60/90/120 µm)

Meteryal ve Metot

Bu çalışma 2002 yılında bir boya fabrikasının ürün geliştirme için yapmış olduğu bir kampanyanın ürünüdür. 2002 yılında müşteri memnuniyeti için bayilerin elindeki eski boyaları alıp yerine yeni boyalar vermek koşuluyla bir kampanya yapılmıştır. İncelemeler kampanyada elde edilen solvent bazlı inşaat boyaları üzerinde yapılmıştır. Toz pigmentler için uygulanan ezme işleminin zaman içerisinde boyada verdiği sonuçları gözlemlemek amaçlanmıştır. Öncelikle bazı boyaların parti numaralarından reçetelerine ulaşılmış ve ezme işleminin önemini daha fazla gözlemleyebilmek için reçete açısından her hangi bir problemi olmayan boyalar tercih edilmiştir. Ayrıca kapaklar açıldığında kabuklanma problemi olmayan 1987 ile 2000 yılları arasında yaklaşık 50 farklı parti numarasına sahip boya seçilmiştir. Fabrikanın eski kayıtları incelenerek eski boyarın yapım tekniklerine ulaşılmıştır.

Alınan eski boyalar üzerinde yapılan incelemelerin yanı sıra 2002 yılında ezme tekniği kullanılarak yeni boya numuneleri hazırlanmış ve sonraki beş yıl süresinde periyodik olarak kontrol edilip boyalardaki değişim gözlenmiştir. Yapılan incelemede boyaların yapımında pigmentlerin kullanımlarıyla ilgili teknik hataların yıllar sonraki sonuçları araştırılması ve pigment ezme teknikleriyle yapılan yeni boyalarla eski boyalar

arasındaki farkların ortaya çıkartılması mümkün olmuştur. Çalışma 2007 yılında sonlandırılmıştır.

Deneyleerin yapılışı

Kullanılan boyaların yaklaşık içeriği (1000 kg için):

Pigment 25 % 250 kg

Bağlayıcı 30 % 300 kg

Solvent 45 % 450 kg

Boya numuneleri üzerinde aşağıdaki işlem basamakları gerçekleştirilerek inceleme yapılmıştır.

Pigment türü seçimi

Fabrikanın yıllardır değiştirmeden kullandığı ve teknik özelliklerine kolaylıkla ulaşılabilen pigmentler üzerinde çalışıldı. Marka ve özellik farkı olan pigmentler araştırma dışı bırakılmıştır.

Çökme miktarı tayini

Boyada çökme olup olmadığı veya ne kadarlık kısmının çöktüğü basit laboratuvar testleriyle yapılmıştır. Aşağıdaki hesaplardan çökme miktarı hesaplanmıştır.

$$\text{Çöken miktar} = ((B - A) / (C - A)) \times 100 \times 0,25$$

Burada ; A= boş kutu ağırlığı

B= çöken kısmın ağırlığı

C= dolu kutu ağırlığı

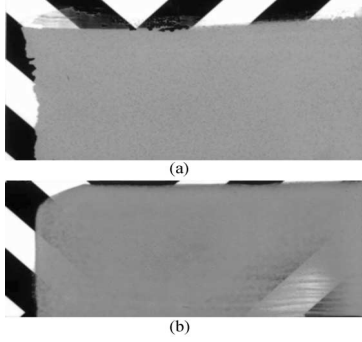
Ezilme işlemleri

Bu çalışmada üç silindri eski tip bir ezme makinesi ve cam boncuklu 5 lt hazneli dikey bir perl mill olmak üzere iki ayrı tip ezme makinasıyla çalışılmıştır. 2002 yılında yapılan numunelerin hepsi dikey permil çalışmalarıdır. Fakat eski numuneler miktarları az olduğu için laboratuvar tipi boya ezme silindirinde yeni renk kontrolü için tekrar ezilmiştir. Deneyleerdeki tüm Ezilme kontrolleri DIN DIN - ISO 1524 - ASTM D 1316 FM 2/250 - 25 µm tipi çift oluklu bir grindometre ile yapıldı.

Boya kapatması ve boya filmi kontrolü

Boyanın kapatmasına bakmak için ASTM D 823-53 - FMTS "Baker Tipi" 4 Yüzlü Silindirik Boya Film Aplikatörü Tip LH20-80, 30/60/90/120 µm kullanılmıştır. Boya % 15 inceltirilerek 25 x 9 cm'lik cam panel üzerine 60 µm yaş fil kalınlığında uygulanmıştır. Uygulamadan sonra boyalı cam panel kapatma kontrolü için özel olarak

hazırlanmış siyah beyaz kağıt üzerine konulup alttaki karelerin görünüp görünmediğine bakılmıştır. Aynı cam panelde boya filminin görünüşü de incelenmiştir .



Şekil 5. Kapatma kontrolü (altta siyah beyaz kağıt üstte cam panel üzerine uygulanmış boya)

Renk kontrolü

Boya numuneleri bir normal halleriyle birde (0-5 μm) ezme işlemine tabi tutulduktan sonra renk kontrol kâğıtlarına 60 μm yaş fil kalınlığında uygulanmış ve kuruması beklenerek iki renk arasındaki fark karşılaştırılmıştır.

Bulgular

Araştırmada fabrikanın 1995 yılına kadar boya içerisinde pigmentleri karıştırma yoluyla çözmeye çalıştığı ve bu şekilde renk elde ettiği görülmüştür. 1995 yılında üç silindir ezme makineleri, 2000 yılında ise cam boncuklu dikey bir pear mill kullanmaya başlamışlardır.

Alınan numunelerin çökme miktarlarına, ezilme miktarlarına, boya filmi görünüşüne, pigment türüne ve boya kapatmasına bakılmıştır. Numune boyalar tekrar ezilme işleminden geçirilerek ilk halleriyle son halleri arasındaki fark incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 3 ve Tablo 4’ de verilmiştir. Tablo 4 aynı zamanda bu ezme tekniklerinin boya içerisindeki 15 yıllık etkisini göstermektedir.

Tablo 3. Eski boya numunelerinin inceleme sonuçları

Yıl	Numune adedi	Çökme (dolgu ve pigment)	ezilme μm	Boya filmi	Pigment türü	Boya filmi Kapatması (60 μm)	(0-5 μm) Ezilmeden sonra Renk değişimi
1987	1	Tamamı çökmüş	25-20	Bakılamadı	Ftalosiyanın yeşili	Bakılamadı	Çok koyu
1989	2	Tamamı çökmüş	25-20	Bakılamadı	Ftalosiyanın yeşili	Bakılamadı	Çok koyu
1989	3	Tamamı çökmüş	25-20	Bakılamadı	çinko kromat	Bakılamadı	Çok koyu
1990	2	Tamamı çökmüş	25-20	Düzensiz değil	Demir oksit	kötü	Çok koyu
1995	3	Tamamı çökmüş	20-15	Düzensiz değil	Ftalosiyanın yeşili	kötü	Çok koyu
1995	3	Tamamı çökmüş	20-15	Düzensiz değil	Bakır ftalosiyanın	kötü	Çok koyu
1995	4	Tamamı çökmüş	20-15	Düzensiz değil	Demir oksit	kötü	koyu
1998	3	%75-80	15-10	Düzensiz değil	Demir oksit	kötü	koyu
1998	2	%60-80	20-15	Düzensiz değil	Ftalosiyanın yeşili	kötü	koyu
1998	2	%60-80	15-10	Düzensiz değil	çinko kromat	kötü	koyu
1998	1	%60	15-10	Düzensiz değil	Demir oksit	kötü	koyu
1999	11	%50	15-10	Düzensiz değil	Bakır ftalosiyanın	kötü	koyu
2000	3	%10	15-10	Düzensiz değil	Demir oksit	kötü	Değişme yok
2000	4	%10	15-10	Düzensiz değil	çinko kromat	orta	Değişme yok
2000	4	%10	10-5	Düzensiz değil	Bakır ftalosiyanın	orta	Değişme yok
2000	2	%15	10-5	Düzensiz değil	çinko kromat	iyi	Değişme yok
2002	2	yok	5-0	Düzensiz film	Ftalosiyanın yeşili	iyi	Değişme yok
2002	2	yok	5-0	Düzensiz film	Demir oksit	iyi	Değişme yok
2002	3	yok	5-0	Düzensiz film	çinko kromat	iyi	Değişme yok
2002	3	yok	5-0	Düzensiz film	Bakır ftalosiyanın	iyi	Değişme yok

Eski boya çalışmalarının dışında 2002 yılında 0-5 µm pigment boyutunda boya numuneleri hazırlanmış bu numuneler sonraki beş yıl içerisinde periyodik olarak kontrol edilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.'de verilmiştir.

Tablo 4. 2002' de yapılan boya numunelerinin beş yıllık inceleme sonuçları.

Yıl	Numune adedi	Çökeltme (dolgu ve pigment)	Pigment ezilme µm	Boya filmi Kapatması (60 µm)	Boya filmi yapısı	(0-5 µm) Ezilmeden sonra Renk değişimi
2003	10	yok	5-0	Tam kapatma	Düzgün film	yok
2004	10	yok	5-0	Tam kapatma	Düzgün film	yok
2005	10	yok	5-0	Tam kapatma	Düzgün film	yok
2006	10	yok	5-0	Tam kapatma	Düzgün film	yok
2007	10	yok	5-0	Tam kapatma	Düzgün film	yok

Periyodik incelemeler sonucunda, pigment ezme işlemlerinin boya üzerinde uzun vadeli etkilerin boyanın kutu içinde stabilitesi, kapatma özelliği, düzgün film oluşturma ve daha az pigment kullanımı gibi olumlu sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Çalışma sonucunda ezilme işlemi yapılmadan boyaya katılan pigmentlerin yıllar sonra boya içerisinde ezilmeden kaldığı gözlenmiştir. Bu da zamanın solvent bazlı inşaat boyalarında toz pigmentlerin çözünmesi üzerinde etkisinin olmadığını göstermiştir. Boyanın ezilme oranına bakarak silindir kullanmada gerekli sıkıştırma ayarının hassas yapılmadığı için işçi hatalarının olduğu da düşünülmektedir. Silindirli ezme işlemleri aynı zamanda zaman kaybına sebep olmaktadır. Tablo 3. de boyar madde tane boyutunun artmasıyla çökeltme oranının da arttığını gösterir. Uygulanan ezme işlemleri içerisinde en uygun işlemin zaman kaybı ve en az işçi hataları açısından boncuklu pearl mill olduğu görülmektedir. Ezme işlemi yapılmadan yapılan boyalarda partikül boyutu

artıkça kullanılan çökme önleyici reaktif yeterli olmayıp zamanla çökme de artmıştır. Dolayısıyla boyut büyüdükçe çökme önleyici reaktif de artırmak gerekir ki bu da ek maliyet demektir. Boyaya renk vermek için kullanılan pigmentler boyanın en pahalı kısımlarından birini oluşturur. Ezilmeden kullanılan pigmentlerin aynı rengi yakalayabilmek için ezilmiş toz pigmentlere oranla daha fazla kullanıldığı görülmüştür. Bu durum maliyetlerin çok yüksek oranda artması demektir.

Alınan numunelerin çökme ve ezilme miktarlarına, boya filmi görünüşüne, pigment türüne ve boya kapatmasına bakılmış; numune boyalar tekrar ezilme işleminden geçirilerek, ilk halleriyle son halleri kıyaslanmış ve aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

Toz pigmentlerin yeterince ezilmesiyle boya yapmanın daha az renkli pigment kullanımı, homojen bir film tabakası elde etme, çökmeyi önlemeye yardımcı olma, daha az çökme önleyici reaktif kullanma, kutu içerisinde boyanın daha uzun süre saklanması ve düzgün film oluşumundan kaynaklanan parlaklık yüzey eldesi gibi avantajları olduğu görülmüştür. Bu çalışma aynı zamanda, zamanın solvent bazlı inşaat boyalarında pigment çözünürlüğü üzerinde etkisinin olmadığını bir kez daha göstermiştir.

Kaynaklar

- Dizayn Konstrüksiyon (2001). "Boyalar Hakkında Bilmek İstedikleriniz" .,187,58-60.
- Eriç, M., (2000). Yapı Fiziği ve Malzemesi, Literatür Yayınevi, İstanbul.
- İş Yeri Hekimliği Ders Notları, (2001), TTB Yayını, Ankara.
- Mora, P., Mora, L., Philippot., (1984). Conservation of Wall Painting, Bologne.
- Marjan Tušar , Livija Tušar , Jure Zupan , (2006) ., The optimisation of energy consumption and time in colour pigment grinding with pearl mills Journal of Materials Processing Technology .,171, 48–60.
- Roger F.G. Brown, Christopher Carr, Michael E. (1997) ., Taylor Effect of pigment volume concentration and latex particle size on pigment distribution Progress in Organic Coatings .,30,185 -194.
- Sushant Kumar BadJena , B.K. Mishra ., (2011) ., Optimization of variables in grinding brass particles for paint and pigment industry .Powder Technology ., 214, 349–355.
- Tiarks .F, Frechen .T , Kirsch S., Leuninger j., Melan M., Pfau A., Richter F., Schuler B., Zhaod C.-L., (2003) ., Formulation effects on the distribution of pigment particles in paints Progress in Organic Coatings ., 48, 140–152
- Vitruvius., (1998) . Mimarlık Üzerine On Kitap, Y.E.M. Yayınları, İstanbul.