

**SİLİKON ESASLI DIŞ CEPHE BOYALARININ
DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ**

ZEHRA FURTANA

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
YAPI EĞİTİMİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

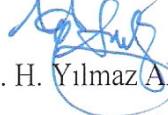
**EKİM 2006
ANKARA**

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Zehra FURTANA

Zehra FURTANA tarafından hazırlanan SİLİKON ESASLI DIŞ CEPHE BOYALARININ DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

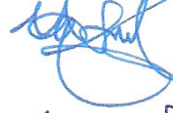

Doç. Dr. H. Yılmaz ARUNTAŞ
Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Yapı Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: : Prof. Dr. Metin ARSLAN



Üye : Doç. Dr. H. Yılmaz ARUNTAŞ

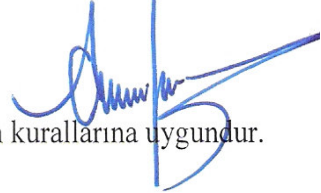


Üye : Doç. Dr. Seyhan FIRAT



Tarih : 06/10/2006

Bu tez, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.



**SİLİKON ESASLI DIŞ CEPHE BOYALARININ
DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Zehra FURTANA

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Ekim 2006**

ÖZET

Bu çalışmada, silikon esaslı dış cephe boyaları deneysel olarak incelenmiştir. Öncelikle boyalar ve boya üretiminde kullanılan hammadde grupları, daha sonra da dış cepheler, hasarları, kaplama sistemleri ve silikon hakkında bilgi verilmiştir. Çalışmanın deneysel bölümünde, Türk inşaat sektörünün en bilinen dört boya firması seçilmiş ve bu firmalara ait silikon esaslı dış cephe boyaları deney malzemesi olarak kullanılmıştır. Numune boyalar, TS 5808'e göre deneyler yapılarak birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Deney sonuçları, uygulanan dört boyanın da TS 5808'e uygun olduğunu göstermektedir.

Bilim Kodu : 714.1.143
Anahtar Kelimeler : Boya, Silikon esaslı boya, kaplama, dış cephe
Sayfa Adedi : 69
Tez Yöneticisi : Doç. Dr. H. Yılmaz ARUNTAŞ

**AN EXPERIMENTAL INVESTIGATION ON SILICON BASED EXTERIOR
FRONTAGE PAINTS**

(M. Sc. Thesis)

Zehra FURTANA

**GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

October 2006

ABSTRACT

In this study, silicon based exterior frontage paints were experimentally investigated. First of all, information about paints and raw materials used to make paint, exterior frontages and exterior frontage damages, coating systems and silicon was given. The experimental part of the study, the most popular for paint companies in Turkish construction sector was selected. Then theirs silicon based exterior frontage paints were used as testing material. The sample paints were tested according to TS 5808 and compared with each other. Test results shown that four paints tested are suitable according to TS 5808.

Science Code : 714.1.143
Key Words : Paint, silicon based paint, coating, exterior frontage
Page Number : 69
Adviser : Assoc. Prof. Dr. H. Yılmaz ARUNTAŞ

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım boyunca ilgisini ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübesiyle beni yönlendiren değerli Hocam Doç. Dr. H. Yılmaz ARUNTAŞ'a, deneyleri yapmam için laboratuvarlar imkânını sağlayan Erciyes Üniversitesi'nden Yrd. Doç.Dr. Bekir KARA hocama, deneylerimin yapım aşamasında yardımlarını esirgemeyen Araştırma Görevlisi Oğuz DÜĞENCI'ye ve her türlü malzemenin temini konusunda yardımlarını esirgemeyen Ömer AKSU'ya, Talat VARGÜN'e, Selami TUNÇ'a çok teşekkür ederim. Ayrıca çalıőmalarım boyunca manevi desteğiyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan Mehmet ALTINGÖZ'e teőekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1. Boyalar	4
2.1.1. Boyanın tarihçesi	4
2.1.2. Boya üretiminde kullanılan hammadde grupları.....	6
2.1.3. Boyaların sınıflandırılması	12
2.1.4. İnşaatlarda kullanılan boya çeşitleri.....	18
2.1.5. Boya sektörü.....	20
2.1.6. Boyadan beklentiler.....	23
2.2. Dış Cepheler	23
2.2.1. Dış cephe malzemeleri	23
2.2.2. Dış cephe kaplamaları	24
2.2.3. Dış cephe hasarları	26
2.3. Silikonlar	26
2.3.1. Genel bilgi.....	26

	Sayfa
2.3.2. Silikon reçinelerin kimyası	28
2.3.3. Silikon reçine bağlayıcı maddeler	29
2.3.4. Silikon reçinesinin özellikleri	30
2.3.5. Silikon reçine astarları	30
2.3.6. Silikon reçine boyaları	31
2.3.7. Silikonun boyaya katkısı	32
2.3.8. Silikon reçine boyasının formülü	33
2.3.9. Uygulama Önerileri	34
2.4. Boya ile İlgili Türk Standartları	34
2.5. Boya ile İlgili Önceki Araştırmalar	35
3. MATERYAL VE METOT	36
3.1. Materyal	36
3.1.1. Silikon esaslı dış cephe boyaları	36
3.1.2. Asbestli çimento paneller	37
3.1.3. Cam paneller	37
3.1.4. Standart su	37
3.1.5. Fırça	37
3.2. Metot	37
3.2.1. Gözle muayene	38
3.2.2. Depolama kararlılığı tayini	39
3.2.3. Dona dayanıklılık deneyi	39
3.2.4. Sıcağa dayanıklılık deneyi	39
3.2.5. Seyreltmeye dayanıklılık tayini	40

	Sayfa
3.2.6. Uygulama özelliği tayini.....	40
3.2.7. Suya dayanıklılık tayini	41
3.2.8. Alkaliye dayanıklılık tayini.....	42
3.2.9. Ph tayini	42
4. DENEYSEL BULGULAR VE DEĞERLENDİRME.....	43
4.1 Gözle Muayene	43
4.2 Depolama Kararlılığı.....	43
4.3 Dona Dayanıklılık.....	44
4.4 Sıcağa Dayanıklılık	44
4.5 Seyreltmeye Dayanıklılık	45
4.6 Uygulama Özelliği	45
4.7 Suya Dayanıklılık.....	46
4.8 Alkaliye Dayanıklılık	46
4.9 pH.....	47
5.SONUÇ VE ÖNERİLER	48
KAYNAKLAR.....	49
EKLER.....	51
EK1 Boya terim ve tanımları	52
EK2 Boya genel garanti sözleşmesindeki teknik koşullar.....	63
EK3 Silikon esaslı dış cephe boya ları ile ilgili sıkça sorulan sorular ve cevaplar ...	65
ÖZGEÇMİŞ.....	69

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Boya tüketiminin sektörlere göre dağılımı	15
Çizelge 2.2. Boya sanayindeki üretimin yıllara göre dağılımı	17
Çizelge 4.1. Gözle muayene ve depolama kararlılığı deneyi sonuçları.....	40
Çizelge 4.2. Dona ve sıcağa dayanıklılık deneyi sonuçları.....	41
Çizelge 4.3. Seyreltmeye dayanıklılık ve uygumla özelliği tayini sonuçları.....	42
Çizelge 4.4. Suya, alkaliye dayanıklılık deneyi ve pH tayini sonuçları	44

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Silikon reçine ağ yapısı.....	23
Şekil 2.2. Silikon reçinelerin elde edilişi.....	26

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Polimer yüzey ve silikon reçine ağ yapısı	25
Resim 2.2. Silikonun malzemeye kusursuz bir şekilde malzemeye bağlanması.....	29
Resim 3.1. A ₁ boyası yüzeyi	35
Resim 3.2. B ₁ boyası yüzeyi	35
Resim 3.3. C ₁ boyasının karıştırılması.....	35
Resim 3.4. D ₁ boyasının karıştırılması	35
Resim 3.5. Boyaların cam panele akıtılması.....	37
Resim 3.6. Boyaların plakaya dikey ve yatay sürülmesi	37
Resim 3.7. Panele damlatılan damıtık su	38
Resim 3.8. Saat camı kapatılmış boya numunesi	38

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
μ	Mikron
%	Yüzde
CO ₂	Karbondioksit
H ₂ O	Su
MgO	Magnezyum oksit
NaOH	Sodyum Hidroksit
SiO ₂	Silisyumdioksit

Kısaltmalar	Açıklama
AR-GE	Araştırma Geliştirme
DIN	Alman Standardı
M.Ö	milattan Önce
TS	Türk Standardı
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
YY	Yüzyıl

1. GİRİŞ

Yapıların inşası çok yönlü teknik bilgi ve becerilerin bir araya getirilmesi ile mümkün olmaktadır. Yapıların iç ve dış yüzeylerinde yapılan boya çalışmalarının istenilen kalitede olabilmesi için organizasyon ve üretimde çalışan elemanların tüm teknik bilgileri, uygulama- bakım sorunlarını bilmesi ve çözüm üretmesi gereklidir. 20.yy'da boya teknolojisinde büyük gelişmeler görülmüştür. Boyaların fiziksel ve kimyasal yapılarının ayrıntılı biçimde incelenmesi, aşınmaya dayanıklı, ısıda çözünmeyen ve yanmayı geciktiren boya yapısının yapılması da bu yüzyılda gerçekleştirilmiştir [1].

Ülkemizdeki hızlı kentleşme ve refah seviyesinin artması, ayrıca boya kültürünün oluşması ve gelişmesi sonucu boya tüketimi gün geçtikçe artmaktadır. Çeşitli boya ve boya yardımcı maddelerin üretimi ile iştigal eden altı büyük firma, toplam boya üretiminin %70 ini gerçekleştirirken geriye kalan % 30'luk üretim, 350'ye yakın orta ve küçük ölçekli firma tarafından yapılmaktadır [2].

Boya sektörü, yapısı itibariyle oldukça dinamik bir sektördür. Özellikle 1950 yılından itibaren petrolün bazı yan ürünlerinden çeşitli suni boya türlerinin Dünyada ilk kez üretilmesiyle sektörde büyük bir canlanma yaşanmıştır. Dekoratif ve koruyucu yönden taleplerin değişmesi yeni gelişmelere cevap vermek mecburiyetinde bırakarak sektöre dinamik bir yapı kazandırmıştır. Türk boya sanayi de gelişmelere yeterince cevap verebilmek için çabaya girmiş ve bunun neticesinde 1971'de ilk Araştırma- geliştirme (AR-GE) laboratuvarı DYOSAD'ın bünyesinde faaliyetlerine başlamıştır. Daha sonraki yıllarda diğer büyük üreticiler de araştırma- geliştirme laboratuvarlarını hizmete açmışlardır. Bu laboratuvarların kurulmasına neden olan faktör, yalnızca Dünyada meydana gelen gelişmelere adapte olmak değil aynı zamanda ülkemizde de rağbet görmeye başlayan kaliteli boya üretiminin sağlanması olmuştur [3].

2003 ve 2004'te toparlanma sürecine giren Türkiye boya sanayinde, üretimin ağırlıklı bir bölümünü dekoratif boya türlerinin oluşturuyor ve inşaat yatırımlarındaki canlanmaya paralel bir hareketlilik yaşanmaktadır. Yaklaşık 750.000 tonluk kapasiteye sahip olan

sektörde, ortalama üretim 500.000 ton civarında seyretse de, öngörüler 2010'a dönük çizilen hedeflerde kapasite kullanımının artacağını göstermektedir. Ayrıca kişi başı tüketimin gelişmiş ülkeler seviyesine çıkması ve inşaat sektöründeki gelişmelerin bu beklentiye destek vereceği düşünülmektedir. Yaklaşık 55 yıllık bir geçmişe sahip olan Türkiye boya sanayi, son 10 yıldır yaşanan ekonomik olumsuzluklardan ve inişli çıkışlı gelişimlerden direkt etkilenmiştir. 1994'ten sonra dışa açık ekonomik yapı içinde işletme yapısını geliştiren ve 2000 yılına kadar yabancı sermayeli kuruluşların sektöre girişiyle gelişim gösteren sanayi, 2001 ekonomik krizinden sonra çöküş süreci yaşamıştır [4].

2002'nin ardından 2003'te küçük çaplı gelişmelere sahne olan pazar, asıl atağını 2004 yılında yapmıştır. 2003'te 417 bin ton olan üretim, 2004'te 500.000 tonlara yaklaşmıştır. 500.000 tonluk üretimin, yarıdan fazlasını dekoratif boyalar oluşturmaktadır. Toplam üretim içindeki %60'luk paya sahip olan dekoratif boyaların %15'i ise dış cephe kaplamalarında kullanılmaktadır. Su bazlı ve Solvent bazlı olarak iki çeşit üretimi gerçekleştirilen boyalarda üretim su bazlı boyalara kaymaya devam ediyor. Çevreye zarar vermesi açısından Solvent bazlı boyaların üretimi ve kullanımı azalırken, dünyadaki bu çizgiye paralel Türkiye boya sanayinde de üretim su bazlı boyalara yönelmektedir. 1980'li yıllarda %50 Solvent, %50 su bazlı boya kullanım varken, bu oranın 1990'li yıllarda %40 Solvent, %60 su bazlı şekilde değişime uğramıştır. Şu an %25 Solvent bazlı, %75 de su bazlı boyalar kullanılmakta, çevre korumasının uluslararası düzeyde yapılan anlaşmalarla güvence altına alınması nedeniyle su bazlı boyaya yönelik eğiliminin de devam edeceği belirtilmektedir [4].

Boya uygulamalarında boya ve boyanacak yüzey ile ilgili bütün teknik bilgileri bilmek, çözüm üretmek, inşaat sektörüne daha kaliteli ve ekonomik ürünler sunmak ar-ge'nin görevidir.

Ülkemizde üretici firmaların ar-ge çalışmalarına karşılık üniversitelerimizde yapılan çalışmalar çok sınırlıdır. Bu çalışmalarda sektör sorunlarının incelendiği ve teorik incelemeler yapıldığı görülmektedir. Yapıların iç veya dış yüzeyine uygulanan boyaların performansını inceleyen deney dayalı hiçbir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışma, silikon esaslı dış cephe boyaalarının özelliklerinin deneysel olarak incelenmesi amacı ile yapılmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Boya

Boya; genellikle yüzeylerde dekoratif görünüm, yüzeylerin korozyona ve kimyasallara karşı korunması amacıyla kullanılır. Pigment denilen renkli metal oksit ile bağlayıcı olarak kullanılan reçinenin birlikte tatbiki ile uygulandığı yüzey üzerinde parlak, yarı parlak, mat, şeffaf veya pürüzlü bir film oluşturur [5].

Boya; bir yüzey üzerine tatbik edildiğinde, dekoratif ve koruyucu bir tabaka oluşturan kimyasal bir malzeme olarak tanımlanır. Bu malzeme belli prensipler dâhilinde, formüle edilen ve bünyesinde dört esas unsur bulunan kimyevi bir karışımdır [6].

Diğer bir tanıma göre boya; sıvı haldeki bir bağlayıcı madde ile asıltı halindeki pigmentlerden oluşan ve örtücü bir katman oluşturacak biçimde genellikle katı yüzeylere uygulanan koruyucu ve dekoratif kaplama malzemesidir [7].

Farklı kaynaklarda birçok şekilde tanımlanan boya; yüzeylerin dış etkilerden korunması ve estetik görünüm kazandırılması amacı ile kullanılan renkli ve renksiz seçenekleri bulunan kolloidal bir çözeltilidir. Pigmente edilmemiş (renklendirilmemiş) ve sürüldüğü yüzeyde saydam, renksiz bir görünüm teşkil eden tür ise vernik olarak tanımlanır [1].

2.1.1. Boyanın tarihçesi

Boyanın koruyucu kaplama malzemesi olarak kullanılmasına daha yakın bir geçmişte başlanmışsa da, resim yapmak ve yüzeylere renk ya da parlaklık kazandırmak amacıyla kullanılması on binlerce yıl önceye dayanmaktadır. Fransa ve İspanya'da üst paleolitik çağın kültür evresine ait mağaralarda bulunan en azından M.Ö.15 000'lerden kalma ilk resim örnekleri, hiçbir bağlayıcı kullanmadan, demir oksitle yapılmıştır. Afrika, Okyanusya, Kuzey ve Güney Amerika'nın eski halkları da ev ve tapınaklarını bezemek için çeşitli boyalardan yararlanmışlardır. Eski Mısırlılar topraktan boya elde etme yöntemini geliştirmişler ve M.Ö. 15 000'lerde mavi ve kırmızı pigment yapmak üzere başka ülkelerden çivit(indigo) ve kökboyası

getirmişlerdir. Yine eski Mısırlılar M.Ö. 1 000'lerde akasya ağacının zambından (arapzambkı), sanatlarının kalıcılığında büyük payı olan bir vernik türü geliştirmişlerdir [8].

Bu süreçten bağımsız bir gelişme gösteren Asya sanatında önceleri pigment olarak çeşitli tebeşir türleri, bağlayıcı olarak da kil kullanılmıştır. Doğal cevherler ilk pigment kaynakları olmuştur. Kavrulmuş karışımlar ve çeşitli organik pigmentler ise ancak M.Ö.6. yüzyıl başlarında geliştirilmiştir. Arap zambkı, yumurta akı, jelâtin ve balmumundan bağlayıcı türleri yapılmıştır [8].

Boyayı koruyucu kaplama malzemesi olarak ilk kez eski Mısırlılar kullanmıştır. Gemilerindeki yarık ve delikleri zift ve doğal reçineler ile kapatan Eski Mısırlıların bu uygulaması öteki antik halklarca da sürdürülmüştür [8].

17.yy'da beyaz kurşun boya çok yaygınlık kazandıysa da, evlerin hatta köprü gibi önemli yapıların boyanmasına, bağlayıcıların ve pigmentlerin bollaştığı 18.yy'da başlanmıştır. Boya endüstrisinde önemli bir atılım da, 19.yy'ın ortalarında çinko oksit, kurşun sülfat ve titan oksidin reçineli bağlayıcılar ile birlikte kullanılarak boya üretilmesidir. 1856'da W.H.Perkins'in anilinden kömür katranı ile sentetik boyayı bulmasını, 1870'lerden sonra plastik endüstrisindeki gelişmeler takip etmiştir. 1920 yılında selülozikler, 1945'den sonra akrilik ve PVC bağlayıcı olarak boya imalatında kullanılmıştır [1].

20.yy'da boya teknolojisinde büyük gelişmeler görülmüştür. Bağlayıcı olarak sentetik polimerlerin ve renk verici olarak sentetik pigmentlerin kullanılması, boyaların fiziksel ve kimyasal yapılarının ayrıntılı biçimde incelenmesi, aşınmaya dayanıklı, ısıda çözünmeyen ve yanmayı geciktiren boyaların yapılması 20. yy'da gerçekleştirilmiştir [1].

Sentetik boyaların gelişmesiyle doğal boyalar ikinci plana düşmüştür. Sentetik boyalar daha geniş bir renk çeşidi verirken kalitenin de artmasına sebep olmuşlardır. 1771'de Noulfe isimli bir kimyager, indigodan nitrik asidin yardımıyla pitrik asidi elde etmiş ve sonucunun ipek ve yünlü kumaşlar üzerine sarı mürekkep etkisi yaptığını belirlemiştir. Her ne kadar buna tam bir sentetik boya denilmezse de, bu

yönde ilk adımı teşkil etmektedir. İlk sentetik boya 19.yy sonlarına kadar ortaya çıkmamıştır. 1956'da leylak rengi, Sr. William Henry Perkin tarafından keşfedilmiştir. 1957'de bu boyanın ticari imalatı başlamış ve boya sanayinin temel taşı teşkil etmiştir [8].

2.1.2. Boya üretiminde kullanılan hammadde grupları

Boyalar, esas olarak bir bağlayıcı, pigment ve katkı maddelerinden oluşan çok bileşenli malzemelerdir ve özellikle bileşenlerinin nitelik ve niceliklerine doğrudan bağlıdırlar [1].

Boya sanayinde kullanılan ham maddelerin sayısı binleri bulmakla beraber, bunlar dört ana grup altında toplanabilir[5]:

- Bağlayıcılar
- Pigmentler ve dolgu malzemeleri
- Solventler (Çözücüler+ incelticiler)
- Kimyasal katkıları [5,6].

Bağlayıcılar

Pigment ve dolgu maddelerinin içinde homojen olarak dağıtıldığı boyanın film veren kısmıdır. Boyanın kuruma süresi, yapışma, sağlamlık, esneklik, sertlik, kimyasal maddelere karşı direnç gibi fonksiyonel özellikleri büyük ölçüde bağlayıcının cinsi tarafından belirlenir. Bağlayıcılar boyanın %10-%95'lik kısmını oluşturur [5].

Bağlayıcılar, genelde sentetik veya doğal reçinelerin çözeltileri veya dispersiyonları veya polimerlerdir. Bunların dışında da bağlayıcılar kullanılmaktadır, ancak özellikleri yönünden oldukça farklıdırlar [1].

Polimerizasyonun tip ve derecesi, boya filminin fiziksel özelliklerini doğrudan etkilediğinden çok önemlidir. Kuvvetli ve devamlı bir film, küçük moleküllerle sağlanamaz. Bu nedenle polimerizasyonun derecesi, yani molekül ağırlığı, belirli bir değerin altına düşmemelidir [1].

Bağlayıcıları; kuruyan yağlar, emülsiyonlar, kimyasal küre katılaşımlar, solüsyonlar, inorganik orijinli maddeler ve bitümlü maddeler olarak gruplayabiliriz. Bu maddeler, özelliklerine göre çözeltilerin uçması veya buharlaşması, oksidasyon veya polimerizasyon gibi yöntemlerle sıvı halden katı hale dönüşerek uygulandıkları yüzey üzerinde, varsa renk verici pigmentleri ve dolgu maddelerini de içeren ince bir tabaka oluştururlar [1].

Bağlayıcılar çok çeşitli doğal ve yapay polimerlerdir.

Bunlar;

- Kuruyan yağlar
- Alkidler
- Alkid-amino grup
- Epoksi esterleri
- Epoksi reçineleri
- Polilüretanlar
- Hidrokarbon reçineleri
- Fenolik reçineler
- Klorlu kauçuk
- Polivinil reçineler
- Selülozik reçineler
- Akrilik reçineler, vb.[9].

Pigmentler ve dolgu malzemeleri

Pigmentler; 0.05–10µm büyüklüğüne sahip olup, boyaya renk, örtücülük, dayanıklılık gibi özellikler kazandıran organik ve inorganik maddelerdir. Pigmentin esas amacı; genellikle renk ve saydamsızlık vermektir. Bu fonksiyonların yanı sıra boya ortamı içinde erimez olması ve kimyasal dayanıklılıkları en büyük tercih sebebidir [10].

Pigmentler, boyaya renk veren ve opaklık özelliği kazandıran malzemelerdir. Ancak, bu özelliklerinin yanı sıra, kullanılan pigment türüne ve kullanım amacına göre, kuru film kalınlığının artması, boyayı bir anlamda fiziksel olarak donatma, zararlı mor

ötesi ışınımı absorbe etme veya yansıtma, metal yüzeylerde korozyonu önleme ve boyanın dayanımını artırma gibi sonuçlarda elde edilebilir [1].

İnorganik pigmentler, çözünmez metal bileşiklerdir ve renkleri temel olarak metal elektronların enerji düzeyine bağlıdır. Organik pigmentler ise moleküllerinde kromofor (renk yapan) atom grupları bulunan bileşiklerdir. En çok kullanılan beyaz pigmentler çinko oksit, çinko sülfür, litofon ve titandioksitdir. Siyah pigmentlerin çoğu, element halindeki karbondan oluşur. Kırmızı pigmentlerin başlıcaları, mineral demir oksitler, kadmiyum, bakır oksitler ve bileşim yoluyla elde edilmiş çeşitli organik pigmentlerdir. Sarı ve turuncu pigmentler özellikle kromatlar molibdatlar ve kadmiyum bileşikleridir. Mavi ve yeşil pigmentler, sentetik lacivert boyalar ve demir mavisi gibi inorganik ya da organik olabilir [8].

Organik boya hammaddelerinin bazıları ülkemizde de yetişmektedir. Ülkemizde boyacılıkta kullanılan bitkilerin sayısı hayli yüksektir. Bunlar arasında en önemlileri şunlardır:

- Cehri
- Kökboyası
- Çivit otu
- Havacıva otu

Bunların dışında ceviz kabuğu, ayva tohumu, safran çiçeği de boya bitkilerindedir [8].

Ülkemiz dışında kullanılan başlıca boya bitkileri ise:

- İndiği ağacı
- Bakkam ağacı
- Kına ağacı
- Kınakına ağacıdır [8].

Pigmentlerin boyaya renk vermesi, güneş ışığının görülen renge ait ışınlarını yansıtmasına dayanan fiziksel bir olaydır. Bu nedenle pigmentlerde; iyi örtmeleri, ışık ve kimyasal etkilere dayanıklı olmaları, renk ve tonlarını kararlı tutmaları, zararsız ve zehirsiz olma gibi özellikler aranır. Bunun yanı sıra bağlayıcı malzeme ile

iyi ve kolay karışma imkânına sahip olması da önemlidir. Pigmentlerin etkinliği incelik derecesi ile orantılı olarak artar [1].

Kimyasal dolgular; aşınma, ışık, rutubet ve hava şartlarına dayanıklılık ve ucuzluğu sağlayan maddelerdir. Kalsit, dolomit, jips, talk, mika bunlardan bazılarıdır. Mineral orijinli olup opaklık özelliği iyi olmayan, ancak film tabakasının mekanik özelliklerini iyileştiren katkı maddesidir. Bunlar uygulamayı kolaylaştırır. Sıvı boyanın yapısını oluşturarak, katı boya bileşenlerinin depolama süresince çökmesini önler. Ayrıca eğer istenirse yüzeye pürüzlülük ve doku kazandırır [1].

Boyanın %30 kadarını oluşturan pigmentler kimyasal tertip, fiziksel şekil ve optik özellikler bakımından büyük değişiklikler gösterir.

Pigmentler;

- Beyaz pigment,
- Dolgu maddeleri,
- Renkli pigmentler,
- Siyah pigmentler,
- Metalik stearatlar
- Organik pigmentler, olmak üzere altı grupta incelenir [10].

Beyaz pigmentler

Beyaz pigmentler, inorganik yapıda olan kurşun, çinko ve titanyum bileşikleridir [10].

Dolgu maddeleri

Dolgu maddeleri, fiyat olarak pigmentlerden daha ucuzdur ve boya maliyetini azaltmak amacıyla kullanılır. Dolgu maddeleri, uygun kayaların kimyasal çöktürme yöntemi ile elde edilen karbonat, sülfat veya silikat bileşikleridir. Örneğin, talk, magnezyum silikattır (3 MgO , 14 SiO_2 , H_2O) doğal (tabii) olarak bulunur [10].

Renkli pigmentler

Tabii inorganik renkli pigmentler sarıdan kırmızı ve kahverengiye kadar değişir. Bunlara aynı zamanda siyah da dâhil edilebilir. En önemli tabii pigmentler şunlardır; kırmızı demir oksit, kahverengi demir oksit, siyah demir oksit, sarı demir cevheri. Ayrıca, krom sarı ve turuncu, molibden turuncu, çinko sarı, kobalt mavisi, krom yeşili pigmentleri vb. bulunmaktadır [10].

Siyah pigmentler

Karbon siyahı, baskı mürekkebi ve boya endüstrisinde en geniş şekilde kullanılan pigmenttir [10].

Metalik stearatlar

Metalik stearatlar, boyaların viskozitesini yükseltirler. Kurşun ve kalsiyum stearatlar, plastik ve polivinil klorür ihtiva eden boyalarda stabilizatör olarak görev yapar [10].

Organik pigmentler

Organik pigmentlerin en önemli karakteristiği, parlak renklere ve yüksek renklendirme kuvvetine sahip olmalarıdır. Işıқта performansını uzun süre muhafaza edemeyen organik pigmentler iç cephe boyalarında ve baskı mürekkeplerinde kullanılır [11].

Solventler (çözücüler+ incelticiler)

Boyanın % 40'ını oluşturan incelticiler, boya akışkanlığının istenilen seviyeye getirilmesi ve uygulamayı kolaylaştırmak için kullanılırlar. Solventler, kimyasal yönden hidrokarbon, klorlanmış hidrokarbon, oksijenli çözücüler gibi gruplara ayrılabilirler. İncelticilerin hidrokarbon esaslı olanları % 75 gibi büyük bir paya sahiptir. Hidrokarbonlar arasında alifatik naftalik esaslı olanlar % 45, aromatikler %30 oranında kullanılmaktadır. Ekolojik nedenlerle gerek aromatik, gerekse diğer incelticilerin mümkün olduğu kadar az kullanılmasına ve su bazlı boyaların üretimine doğru bir gelişme görülmektedir. Bu incelticilerin çeşitli boyalarda

kullanılmalarını saptayan noktalar şöylece sıralanabilir; çözücülük gücü, kaynama noktası, buharlaşma oranı, alevlenme noktası, fiyat, koku, toksisite, korozyon [1].

Çözücü, herhangi bir madde ile karşılaştığında onu çözerek bir çözelti oluşturan maddedir. Sanayide çeşitli kimyasal maddelerin karışımından oluşan 30.000'e yakın değişik çözücü kullanılmaktadır. Boya endüstrisinde çözücü olarak polivinil klorür, white sprit, etil glikol, ketonlar, toluen, etil asetat, solvent nafta vb. kullanılmaktadır [9].

Katkı maddeleri (aditifler)

Katkı maddeleri, boyaya özellik veren yardımcı maddelerdir. Sikatifler kurumayı kolaylaştırır, bazıları pigmentlerin çökmesini önler. Katkı maddeleri boyaya çok düşük oranda konulduğu halde belirgin değişikliklere neden olur. İlave edilmiş nedenleri ıslatma, kolay disperse olabilme, kurutma alışkanlığı kontrol, kabuk yapmayı önleme, ultraviyole tesirinden koruma, biyolojik parçalanmaya dayanıklılık kazanma, renk ve yüzey güzelleştirme olarak sıralanabilir. Birçok katkı maddesi, yüzey aktif madde karakterinde olup, pigment bağlayıcı ara fazında veya yakınında yer alıp bu konumları nedeniyle küçük oranları bile büyük değişikliklere neden olurlar [1].

Sikatifler, boya tabakasının katılaşmasını hızlandırıcı niteliktedir. Plastifantlar ise boya tabakasının çatlamasını önlemek için plastikleştirici, genellikle yağ esaslı malzemelerdir [1].

— *Köpük kesici*; yüzey aktif malzemedir. Boyanın imalatında ve de tatbikatı sırasında köpüğün oluşmasını önler. Sentetik sistemlerde köpük olmaması gerekir, bu sebepten sistem içerisinde köpüğün atılmasını sağlar.

— *Dipersandlar*; üretim sırasında boya içerisindeki katkı malzemelerinin sistemle uyumluluğunu ve üretimden sonra ise stabilizeyi sağlar.

— *Çökme önleyiciler*; boyanın katı maddelerinin çökmelerini önler.

— *Kaymak önleyiciler*; ambalajı içinde boyanın kaymak yapmasını önlemektedir.

— *Biosit*; emülsiyon içindeki selülozların bakteriler tarafından yenilmesini önler .

Plastik boya, yoğurt kıvamındadır, biosit katılmazsa su gibi olur ve oluşan bakterilerden dolayı kötü koku oluşur [1].

— *Antifiriz*; su bazlı sistemlerde sistemin donmasını önler .

— *Skative*; sentetik boyaların kurumalarını dengeler ve hızlı kurumalarını sağlar .

— *Kıvam vericiler (Kalınlaştırıcılar)*; boyanın raf ömrünü uzatır. Boyayı bir seferde daha fazla verebilmek ve tatbik imkânı sağlayabilmek için sisteme katılır. Sistemi denge içinde tutar .

— *Emülgatör*; boya bileşenlerinin eşit dağılımını ve homojen görünümünü sağlar .

— *Katkılar*; sistemin pH'ının 8–10 arasında olması gerekir. Boya uygulanacak yüzey bazik bir ortam oluşturur, boya bazik değilse sorunlu bir yapışma olur [1].

2.1.3. Boyaların sınıflandırılması

Çok bileşenli bir malzeme olan ve yine çok geniş uygulama alanlarına sahip bulunan boya malzemesinin, bu özellikleri nedeni ile farklı sınıflandırmaları yapılmaktadır.

Genel bir sınıflandırmaya göre uygulandıkları yüzey dikkate alınarak;

- kâgir yüzey boyaları,
- metal yüzey boyaları,
- ahşap boyaları olarak gruplandırılır [1].

Bu tür bir sınıflandırmanın yapı dışındaki uygulamalar dikkate alınır ise önemli ölçüde artacağı açıktır. Bağlayıcı madde türüne göre yapılan bir diğer genel değerlendirme de şöyledir;

- badana- sulu,
- yağlı boya- yağlı,
- plastik boya-plastik reçineli,
- vernik- doğal reçineli,
- cila- ispirotolu [1].

Bunun dışında boyalar niteliklerine göre;

- badana,
- yağlı boya,
- sentetik boya,

- selülozik boya,
- astar boya,
- antipas vs. olarak sınıflandırılır [1].

Yine uygulama dikkate alınarak yapılan sınıflandırma ise;

- duvar boyası,
- ahşap boyası,
- koruyucu boya,
- kumaş boyası vs [1].

Uygulama şeklini de dikkate alan;

- fırça boyası,
- tabanca boyası,
- daldırma,
- akıtma,
- perde,
- serigraf,
- elektrostatik boya şeklinde sınıflandırmalar da yapılmaktadır [1].

Günümüzde yüzeylere aranan özellikleri veren, çok hızlı uygulama yöntemlerine elverişli boyalar geliştirilmiştir; ancak halen her yüzeye uygun ve en verimli uygulama olanağı sağlayan tek bir sistem geliştirilememiştir. En ekonomik çözüme ulaşma amacı, boya teknolojisini sürekli gelişmeye zorlayan önemli nedenlerdendir.

Boyalar, bağlayıcılarına, kurumalarına, kullanılmalarına ve uygulandıkları yüzeylere göre sınıflandırılabilirler [1].

Yapılarına göre sınıflandırma

Bu sınıflandırmada, boyar maddenin kimyasal yapısı söz konusudur. Türkiye’de kullanılan belli başlı sistemler şöyle özetlenebilir:

Su bazlı sistemler

Organik çözücü içeren sistemler, sıvı halde kullanıldıktan bir süre sonra, yüzey üzerinde kurumaya başlarken, içlerinde önemli bir yüzde olarak barındırdıkları solventler, serbest halde atmosfere geçerek gerek çevre, gerekse insan sağlığı için potansiyel bir tehlike yaratmaktadırlar. Buharlaştıran bu solventler, güneş ışınları ile nitrojen oksit tepkimelerine girerek atmosferin yüzeye yakın kısımlarında hava kirliliğine yol açmaktadır. Bu nedenle gelişmiş ülkelerde su ile inceltilen yeni boya ve vernik sistemleri geliştirilmekte ve yıllar içinde artan bir yüzde ile solvent bazlı sistemlere kanuni kısıtlamalar getirilmektedir [8].

Önümüzdeki on yıl içerisinde su bazlı teknolojilerin gelişeceği ve su bazlı boya kullanımının Avrupa'da %13'lerden %22'lere çıkacağı, buna karşılık solvent içeren boyaların kullanımının %65'lerden %53'lere ineceği öngörülmektedir [8].

Yağlı boyalar

Yağlı boya, hava ile temas ettikten sonra, kuruyan yağların bağlayıcı olarak kullanıldığı en eski tip boya sistemlerinden biridir. Daha önceleri organik yağlar (keten yağı gibi) kullanılmakta iken, günümüzde daha çok sentetik reçineler ile üretim yapılmaktadır. Bugün bu boyalar uzun yağlı alkid reçineleri kullanılarak üretilmekte olduğu için sentetik boya olarak da adlandırılmaktadırlar. Sentetik reçineler yerli üreticiler tarafından endüstrinin ihtiyacını karşılayacak miktarda üretilmektedir [8].

Emülsiyon sistemler

“Emülsiyon boyalar, özellikle “Vinilasetat” adlı bir kimyasal monomerin (tekil) emülsiyon polimerizasyon ile “polivinilasetat” (çoğul) dönüştürülmesiyle elde edilen polimerin kullanımına dayanmaktadır”. Emülsiyon boyalar, kullanılan bu polimerler sayesinde su ile inceltilmekte olup “plastik boya”, “akrilik boya”, “saten boya” ve “çeşitli dış cephe kaplamaları” gibi adlarla anılan inşaat boyalarının genel adıdır [8].

Poli- üretan (P.Ü.) sistemler

Bu sistem, iki bileşenli (komponent) olup genellikle hidroksil grupları bulunduran çeşitli polimerlerin (ilk komponent), izosiyanat bileşikleri (ikinci komponent) ile olan reaksiyonuna dayanır. Yüzey üzerinde sertleşmiş olan film molekül yapısı ile yeni olup, birinci ve ikinci komponentlerin moleküler yapısından ayrıdır. “Hidroksil grupları için alkid, akrilik, doymuş polyester tipinde polimerler, tolüen di izosiyanat, izoforon di- izosiyanat veya hekto metilen di izosiyanat ihtiva eden poli izosiyanatlar ile stokiyometrik oranda karıştırıldıklarında meydana gelen kimyasal reaksiyon sonucunda poliüretan polimerleri oluşmaktadır [8].

Nitro- selüloz sistemler

Selülozik boyaların ve verniklerin üretildiği sisteme verilen addır. Adından da anlaşılacağı üzere sistemin ana ham maddesi nitro selüloz polimerleridir. Selülozik boyaların belirgin özelliği, toz tutmama ve kuruma (tam sertleşme) zamanlarının çok kısa olması, parlak renklerin elde edilebilmesi ve tatbik edilmeden önce herhangi bir karıştırma gerektirmediği için kolay kullanılabilir olmasıdır. Ancak yüzey sertliği P.Ü. ya da fırın kurutmalı sistemlere göre düşüktür. En yaygın kullanma alanı, ahşabın dokusunu tamamen örtmeden renklendirme yapılabildiği için mobilya sektörüdür. Bunun yanında sanayi boyası olarak otomotiv, çelik eşya ve zirai aletlerin boyanmasında da kullanılır [8].

Asit ile sertleşen sistemler

Asit kürlenmeli sistemler olarak da adlandırılan bu sistemler, iki ya da tek komponentli olabilir. Genellikle İskandinav ülkelerinde yaygın olarak kullanılan ve yüksek aderans (yüzeye yapışma), sararmama gibi üstün fiziksel özellikleri olan bu sistem, çevre koruma nedeniyle su bazlı sistemler ile ikame edilmeye çalışılmaktadır [8].

Doymamış polyester sistemler

Doymamış gruplar ihtiva eden uygun bir polyester reçinesinin stiren gibi reaktif bir monomerde çözülmesi ile üretilen reçineleri ihtiva eden sistemlerdir. Uygulandıkları

yüzeylerde sert ve parlak film tabakası meydana getirirler. Her hangi bir çözücü kullanılması gerekmediği için kullanılan polyester verniğin tamamı verniklenecek yüzeyde kalır. Polyester sistemler konvansiyonel olarak çeşitli peroksitlerin etkisi ile sertleşebildikleri gibi reaksiyon başlatıcıları ile birlikte kullanıldıklarında ultraviyole ışınları ile de sertleşebilirler [8].

Radyasyon (ultraviyole) ile sertleşen sistemler

Bu sistemlerde, uygun bir polimer reaktif bir çözücü içerisinde hazırlanmakta ve çeşitli reaksiyon başlatıcılar ile ultraviyole ışını etkisi altında tatbik edildiği yüzeylerde çok kısa bir sürede sertleşmektedir. Genellikle, monte edilmemiş büyük kaplama yüzeylerin verniklenmesi veya boyanması için sürekli çalışan seri üretim sistemleri için uygundur [8].

Fırın kurutmalı sistemler

Sanayi boyaalarının çok önemli bir kısmı ısı altında kuruyan sistemlerdir. Hemen hemen seri halde üretilen tüm metal, ahşap, plastik, vb. ürünlerin boyanmasında genellikle fırın boyalar kullanılmaktadır. Fırın boyalar; otomotiv, beyaz eşya, makine imalat sanayinde sağladıkları hız ve kullanım kolaylığı sayesinde en çok kullanılan sistem olma konumlarını sürdürmektedir. Alkid- amino grup reçine esaslı bu boyalar, ısı altında sertleştikleri için yüksek aderans ve yüzey sertliği özelliklerine sahiptirler.

Diğer ağırlıkla kullanılan sistemler; termoplastik akrilik reçineli sistem (plastik ve elektronik sanayi), klor- kauçuk sistemler (yol çizgi boyaaları), epoksi sistemler (petro- kimya, rafineri, gemi, inşaat sanayi, vb.), akrilik poliizosiyanat reçine sistemleri (otomotiv, zirai aletler vb.), polivinilbutiral, silikon ve fenolik reçine sistemleri (endüstriyel tesisler, vb.) olarak sayılabilir [8].

Kuruma mekanizmasına göre sınıflandırma

— *Fiziksel olarak kuruyan boyalar:* Solventin film bünyesini terk etmesiyle kururlar.

— *Kimyasal olarak kuruyan boyalar:* Kimyasal bir reaksiyon sonucu (ısı, sertleştirici, oksidasyon gibi) yapı değiştirerek kuruyan boyalardır [1].

Parlaklıklarına göre sınıflandırma

- Parlak boyalar
- Yarı parlak boyalar
- Mat boyalar [1].

Uygulandıkları yüzeye göre sınıflandırma

- Ahşap Yüzeyler
- Metal Yüzeyler
- Kargir Yüzeyler [1].

Tüketim alanlarına göre sınıflandırma

Boyalar, yaygın bir sınıflandırma biçimi olarak kullanım alanlarına göre sınıflandırılmaktadırlar. Boyalar genel olarak dokuma, deri, ayakkabı, mobilya, gıda, basın- yayın, lastik, demir, çelik, metal eşyaları, taşıt araçları ve inşaat gibi alanlarda kullanılmaktadır. Ancak sektörde tüketimin en yüksek olduğu alan sanayi ve inşaat sektörüdür [1].

İnşaat ve sanayi boyaları ise, aşağıda olduğu şekilde sınıflandırılabilirler [1]:

a) İnşaat boyaları

- Plastik boyalar
- Yağlı boyalar
- Akrilik boyalar
- Sentetik boyalar

b) Sanayi boyaları (Otomotiv, metal ve mobilya sektörleri)

- Sentetik Boyalar
- Selülozik Boyalar
- Fırın Boyaları
- Mobilya Boyaları ve Vernikleri
- Epoksi Boyaları
- Özel Amaçlı Boyalar (klor- kauçuk esaslı yol çizgi boyaları, yanmaz boyalar gibi)

Çizelge 2.1.'de 1993 yılı itibari ile sektörlere göre boya tüketim rakamları yer almaktadır. Yüzdesele ifadeler ile sektörlere dağılım bugün de hemen hemen geçerliliğini korumaktadır [8].

Çizelge 2.1.Boya tüketiminin sektörlere göre dağılımı [8]

Sektörler	Miktar (ton)	%
İnşaat Sektörü	185.000	69
Otomotiv Sektörü	28.000	10
Metal Sanayi	11.500	4
Mobilya Sanayi	28.600	11
Diğer Sektörler	15.000	6
TOPLAM	268.100	100

2.1.4. İnşaatlarda kullanılan boya çeşitleri

Binalarda kullanılan boya yapı itibarı ile iki gruba ayrılır. Bunlar;

1. Sentetik boyalar,
2. Emülsiyeli (Su Bazlı) boyalardır [12].

Kullanım amacına göre;

- ilk astarlar,
- macunlar,
- ara veya son kat astarlar,
- son kat boya ve vernikler dört gruba ayrılmaktadır[12].

İlk astarlar: Boyama sistemlerine ve uygulanan yüzey cinsine göre farklı özellikler gösterirler.

Genel özellikleri ve kullanılma amaçları şunlardır;

- Yüzeyi sağlamlaştırmak
- Yüzeye iyi tutunmayı sağlamak

- Üzerine uygulanacak diğer kat boya malzemelerine temel oluşturarak boya sisteminin dayanıklı ve uzun ömürlü olmasını sağlamak
- Yüzeyin emiş gücünü azaltarak maliyetlerin azaltılmasını sağlamak
- Bazik/Alkali etkilerden son kat boyayı korumak
- Yüzeyi koruma altına almak (Antikorozif Astarlar) olup oldukça önemli bir grubudur [12].

Macunlar: Macunlar; çatlak, çukur ve pürüzlerin düzeltilmesi amacı ile spatula ile uygulanan bir ürün grubu olup, kullanılacağı yere göre çok farklı özellikler göstermelerine rağmen bir tek amaç için kullanılırlar; yüzeyi düzeltmek [1].

Macunların kullanılmasında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır;

- Macunlar, boya yardımcı malzemeleri içerisinde en zayıf ürün grubu olduğundan gereğinden fazla kullanılmamalıdır.
- İnce macunlar; ince katlar halinde birkaç kat çalışması ile kullanılmalıdır.
- Kalın dolgu isteyen yüzeylere dolgu macunu türleri kullanılmalıdır.
- Seçilecek macun türü yüzeyin bulunduğu ortama uyum sağlayacak türden olmasına özellikle dikkat edilmelidir [1].

Ara astar veya son kat astarlar: İlk Astarlar ve macun katları üzerine son kat boyadan önce kullanılırlar. Ara kat veya son kat astarlar sadece sentetik boyama sistemlerinde dört amaçla kullanılırlar. Bunlar;

1. Üzerine tatbik edilecek son kat boyaya dolgun ve düzgün bir yüzey hazırlamak.
2. Tüm boya kalınlığını artırarak sistemin dayanıklılığını yükseltmek.
3. Katlar arasında iyi bir yapışma sağlamak.
4. Macun katlarının emişini önleyerek son katın istenilen parlaklıkta kalmasını sağlamak.

Astarlar uygulandıktan 10–16 saat sonra zımpara yapılarak üzerine son kat sentetik bir boya uygulaması yapılır. Ara veya son kat astarlar ilk astar yerine kullanılmamalıdır [1].

Son kat boya ve vernikler: Dış ve iç ortam şartlarına göre boyama sisteminin son katı; mekanik, kimyasal ve atmosferik etkilere karşı boyama sistemini en iyi şekilde

ve dekoratif özellikte güzel görünmesini sağlayarak korur. Son kat boyalar, en az iki kat uygulanmalıdır. Tavsiye edilen kat kalınlıklarında ve sarfiyatlarda ancak koruyuculukları mümkün olur. Son kat boyalar ve vernikler, yüzey koşullarına ve ortama göre seçildiklerinde gerçek performanslarını ortaya koymaktadırlar [3].

2.1.5. Boya sektörü

Türkiye’de sanayileşme hareketleri 1930’lu yıllarda, temel ihtiyaç maddeleri ve madencilik alanlarındaki yatırımlarla başlamış, 1950’lerden başlamak üzere alt yapı yatırımlarıyla birlikte sanayi yatırımlarında yaygınlaşma, ekipmanda modernizasyon ile devam etmiştir [10].

Kimya sanayinin bir alt dalı olarak bilinen boya sektörünün endüstrileşmesi 1950’li yılların ortalarına rastlanmaktadır. Bu sektörün hızlı gelişmesine neden olan en önemli faktörler arasında, hızlı nüfus artışı ve kentleşme, inşaat sektörünün gösterdiği hızlı gelişme ve tüketici kitlenin bilinçlenmesi yer almaktadır [10].

1970’li yılların sonunda boya sektöründe kurulu kapasite 185 bin ton, üretim 42 bin ton, ithalat bin ton ve ihracat 110 ton olarak tespit edilmiş, 1990’lı yılların ortasında boya sektörünün üretim kapasitesi 575 bin tona, üretim 309 bin tona, ithalat 14 bin tona ihracat 12 bin tona ulaşmıştır [13].

Dünya boya üretiminin 22 milyon ton ve 25 milyar USD olduğu dikkate alındığında Türkiye’de üretilen boya miktarının oransal boyutunun çok düşük olduğu gözlenmektedir (%1,6). Bu rakamın düşük olmasının ana sebebi, kişi başına düşen 4 kilogramlık yıllık tüketimin yanı sıra ihracat fırsatlarından olması gereken düzeyde yararlanılmaması yer almaktadır [14].

Çizelge 2.2’de Boya sanayicileri derneği tarafından bildirilen, yıllara göre boya sanayindeki üretim(ton) bulunmaktadır [15].

Çizelge 2.2. Boya sanayindeki üretimin yıllara göre dağılımı

BOYA SANAYİNDE ÜRETİM (TON)	YILLAR						
	DEKORATİF BOYALAR TOPLAMI	210.000	230.000	175.000	215.000	235.000	260.000

Çizelge 2.2. (Devam) Boya sanayindeki üretimin yıllara göre dağılımı

İÇ CEPHE ÜRÜNLERİ	125.000	135.000	100.000	128.000	143.000	160.000	172.000
Su Bazlı boyalar	90.000	97.000	74.000	92.000	106.000	120.000	129.000
Solvent Bazlı Boyalar	29.000	31.000	23.000	30.000	31.000	32.000	34.000
Macunlar	2.500	3.000	1.000	2.000	2.000	3.500	4.000
Astarlar	3.500	5.000	2.000	4.000	4.000	4.500	5.000
DIŞ CEPHE ÜRÜNLERİ	65.000	73.000	57.000	66.000	71.000	79.000	84.000
Dış Cephe Boyaları	54.000	60.000	48.000	55.000	59.000	65.000	69.000
Dış Cephe Kaplamaları	8.500	10.000	6.500	9.000	9.000	10.000	10.500
Macunlar	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	2.500
Astarlar	1.500	2.000	1.500	1.000	2.000	2.000	2.000
AHŞAP KORUYUCU VE VERNİK TOPLAMI	20.000	22.000	18.000	21.000	21.000	22.000	24.000
AHSAP KORUYUCU	6.500	7.500	5.000	7.000	7.000	7.500	8.500
Ahşap Vernikler	7.500	8.500	7.500	8.500	8.500	9.000	9.500
Parke Vernikleri	6.000	6.000	5.500	5.500	5.500	5.500	6.000
AHŞAP BOYALARI	55.000	64.000	50.000	59.000	59.000	65.000	67.000
Mobilya Boya ve Verniği	50.000	59.000	46.000	53.000	53.000	58.000	60.000
P.U Sistem	29.000	36.000	28.000	34.000	34.000	37.000	38.000
Sell.Sistem	14.500	15.000	10.000	11.000	11.000	11.000	12.000
Akrilik Sistem	3.500	4.500	4.500	4.500	4.500	5.500	5.500
Polyester Sistem	3.000	3.500	3.500	3.500	3.500	4.500	4.500
Renklendiriciler	5.000	5.000	4.000	6.000	6.000	7.000	7.000
Solvent Bazlı Renklendiriciler	2.500	2.500	2.000	2.500	2.500	3.000	3.000
Su Bazlı Renklendiriciler	2.500	2.500	2.000	3.500	3.500	4.000	4.000
METAL BOYA VE VERNİKLERİ TOPLAMI	24.000	26.000	22.000	23.000	25.000	27.000	29.000
Sell sistem	3.000	3.000	2.500	3.000	3.500	3.500	3.500
Sentetik Hava Kurumalı Sistem	11.000	12.000	9.500	10.000	11.000	11.500	11.500
Fırın Kurumalı Sistem	2.500	3.000	2.500	2.500	2.500	3.000	3.500
Epoxy Sistem	4.000	4.000	3.500	3.500	4.000	4.500	5.000
Akrilik Sistem	4.500	5.000	4.000	4.000	4.000	4.500	5.500
OTOMOTİV BOYALARI TOPLAMI	20.500	21.800	12.100	14.600	18.000	23.500	27.000

Çizelge 2.2. (Devam) Boya sanayindeki üretimin yıllara göre dağılımı

OEM Boyaları	7.500	7.800	5.100	6.100	9.000	16.000	17.000
Oto Tamir Boyaları	13.000	14.000	7.500	8.500	9.000	9.500	10.000
2K Akrilik Son Kat Boya	900	1.000	600	600	650	700	750
Metalik Bazkat Boya	390	500	250	300	300	350	360
Sentetik Sonkat Boya	1.300	1.800	1.000	1.000	1.000	1.050	1.050
Sellülozik Sonkat Boya	260	240	120	150	150	120	110
Polyester Macun	2.600	3.200	1.650	1.950	1.950	1.900	1.700
Tiner hariç diğer	7.550	7.260	3.880	4.600	4.950	5.380	6.030
DİĞER BOYALAR TOPLAMI	50.500	54.000	42.000	50.000	52.500	55.000	56.000
Toz Boya	14.000	15.000	11.500	14.000	14.500	15.000	15.000
Coil Coatings	1.500	1.600	1.200	1.500	1.500	1.500	2.000
Katoforez	2.000	2.200	1.600	1.750	1.750	1.750	1.750
Container Coatings	1.000	1.200	800	1.000	1.000	1.000	1.000
Deniz boyaları	12.000	13.000	10.000	11.750	12.750	13.250	13.500
Tutkal	20.000	21.000	16.900	20.000	21.000	22.500	22.750
ÇÖZÜCÜLER TOPLAMI	32.000	27.000	32.000	36.000	38.000	40.000	40.000
Sentetik Tiner	10.000	8.000	10.000	11.500	12.000	12.000	12.000
Selülozik Tiner	22.000	19.000	22.000	24.500	26.000	28.000	28.000
MUREKKEPLER TOPLAMI	21.000	22.000	19.000	23.000	25.000	29.500	29.500
cold set inks	4.250	4.500	4.200	4.250	4.500	6.000	6.000
black cold set inks	2.000	2.250	2.100	2.125	2.250	3.000	3.000
colour cold set inks	2.000	2.250	2.100	2.125	2.250	3.000	3.000
HEAT-SET INKS	1.000	1.000	1.000	1.250	1.250	1.500	1.500
SHEET-FED INKS	1.800	1.800	1.800	2.000	2.000	2.500	2.500
FLEXO-ROTOGRAVUR INKS	9.450	9.700	8.000	9.500	11.000	13.000	13.000
water based	1.000	1.100	900	1.000	1.500	2.000	2.000
solvent based	8.450	8.600	7.100	8.000	9.500	11.000	11.000
CAN COATING SYSTEMS	4.500	5.000	4.000	6.000	6.250	6.500	6.500
two-piece cans	2.000	2.100	1.800	2.800	2.900	3.000	3.000
three-piece cans	2.500	2.900	2.200	3.200	3.350	3.500	3.500
GENEL TOPLAM	413.000	444.800	352.100	420.600	452.500	500.000	528.500

2.1.6. Boyadan beklentiler

Boya üreticisinin, tüketicisinin ve uygulama ustalarının iyi bir boyadan beklentileri genel olarak aşağıdaki gibidir [6]:

- Örtücülük
- Beyazlık
- Su kaldırma gücü (boya kıvamını su ile ayarlamak)
- Rahat uygulama
- Ekonomi
- Renklilik
- Sarfiyat.

2.2. Dış Cepheler

Dış cephe, yapıların kartvizitidir ve bir kez kirlendiğinde, çatladığında, kabardığında, küf veya yosun tuttuğunda yapılar sadece kötü intiba bırakmakla kalmaz, değerinden de kaybeder, zira belirtilen zararlar yapı maddesine işlemektedir. Bu hasarlar için birçok neden sayılabilir. Dış cephenin en büyük düşmanlarından birisi sudur; ister sıvı, ister donmuş veya gaz şeklinde olsun. Ayrıca UV ışınları ve özellikle de hava kirliliği kalıcı zararlara yol açabilmektedir. Bir diğer kritik nokta da dış cephe kaplamalarıdır (sıvalar, astarlar, boyalar). Bunlar özellikleri açısından söz konusu alt zemin ile uyumlu olmalıdır, zira uyumsuzluk, dış etkilere karşı yetersiz mukavemet ve hatalı uygulamalar, kaplanmış bölgelerde daha sonra derin hasarlara yol açabilmektedir [16].

2.2.1. Dış cephe malzemeleri

- Doğal taş
- Brüt (çplak) beton
- Gözenekli beton
- Kireç-kum tuğlası
- Tuğla
- Kafes kiriş

Dış cepheler, dış etkilere birbirinden farklı şekilde tepki gösteren değişik yapı malzemelerinden oluşur. Dış cephede kullanılan malzemenin özellikleri ve kullanım şekli hakkındaki bilgi, standartlara uygun bir cephe koruması için çok önemlidir [16].

2.2.2. Dış cephe kaplamaları

Dış cephe kaplamaları, binaların korunmasında alınacak en önemli tedbirlerden biridir. Çünkü dış etkiler, binaların değerini düşüren ağırlıklı etkenlerdendir. Kaplamalar, söz konusu alt zemin ile uyumlu olmalı ve sisteme uygun şekilde uygulanmalı ve istenen yapısal özellikleri de en iyi şekilde karşılamalıdır.

Kaplama sistemleri

- Sıvalar
- Astarlar
- Boyalar

Isı yalıtımı sistemleri (mantolama)

Her dış cephe yapı malzemesi kendi spesifik özelliklerine sahiptir ve dış etkilere farklı şekilde tepki gösterirler. Mümkün olan en iyi cephe korumasını sağlamak için, kaplama zeminin özelliği ile üzerine kaplanan kaplamanın özelliği örtüşmelidir.

Tüm Kaplama sistemleri için gerekli özellikler aşağıda belirtilmiştir [16]:

- Uzun Ömürlü
- Kir tutmaz
- Su itici
- Su buharı geçirgen
- Işığa dayanıklı ve solmaz
- Solvent içermez
- Kolay uygulanabilir
- Gerilimsiz

Kaplama sistemleri

Kaplama Sistemleri, bağlayıcı maddelerine göre ayrılırlar. Sistemin tamamı sisteme uygun bir sıva, astar ve boyadan oluşur. Burada önemli olan, sistemlerin tüm bileşenlerinin yapısal fiziki özellikleri itibariyle birbiri üzerinde ve söz konusu zemin ile uyumlu olması gereklidir. Çünkü sadece bu şekilde dış cephe, uzun vadeli olarak ve etkili bir şekilde dış cephe zararlarına karşı korunabilir [16].

Sıvalar

Sıva; kaba inşaat elemanlarının yüzeylerini düzeltmek, güzel bir görünüm kazanmasının sağlamak ve dış etkilere karşı daha dayanıklı bir hale getirmek üzere yapılan yüzey kaplamasıdır. Sıvanın bu fonksiyonları yerine getirebilmesi için, yerine göre uygun sıva malzeme ve çeşidinin seçilmesi, işlem kuralına uyularak yapılması gerekir [17].

Sıvalar çeşitli özelliklerine göre sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırmalar sıvaların niteliklerini ortaya koyar. Sıvalar binalarda yapıldıkları yere göre iç ve dış sıvalar, yapıldıkları yüzeyin şekillerine göre kagir yüzeylere yapılan sıvalar, bağdadi veya kamış üzerine yapılan sıvalar, rabbitz üzerine yapılan sıvalar, ahşap iskeletli bina duvarına yapılan sıvalar, yapılış şekillerine göre düz sıvalar, perdahlı sıvalar, yaprak sıvalar, hazır renkli düz sıvalar, hazır renkli serpme sıvalar, püskürtme- serpme sıvalar, çarpma-mala serpme sıvalar, silme sıvalar, tarak sıvalar, yapık taş-mozaiik sıvalar, mermer sıvalar ve merdane sıvalar olarak sınıflandırılır [17].

Astar Boyalar

Boya öncesinde uygulan astar boyalar, boya ile yüzey arasında bağlayıcı köprü kurar, boya sarfiyatını azaltır. Çeşitli özellikteki astarlar su itme özelliği ile suyu yapının bünyesine almadığı gibi yüksek nefes alma özelliği sayesinde yapı içindeki nemin dışarı çıkmasını sağlar.

Kagir yüzeyler boyaya hazırlandıktan sonra astar, yüzeyde bir film tabakası bırakmayacak şekilde inceltilerek sürülür. Yüzeyin durumuna göre ikinci kat astarlar sürülür. [17].

Boyalar

Bir yüzeye uygulandığında, dekoratif ve koruyucu bir tabaka oluşturan malzemeye boya denir. Boyalar; mineral (toz), plastik ve yağlı olmak üzere üç grup altında toplanırlar. Mineral boyalar yüzeye sadece renk verici olarak kullanılır. Yağlı ve plastik boyalar, sıvı halde bulunurlar. Uygulama esnasında inceltici katılarak işleme kolaylığı sağlanır. [18].

2.2.3. Dış cephe hasarları

Dış cephede meydana gelen hasarlar şöyle sıralanabilir [6];

- Kirlenme
- Yosun/kKüf
- Tuz kuma
- Çatlaklar
- Dökülmeler
- Kabarmalar

2.3. Silikonlar

2.3.1. Genel bilgi

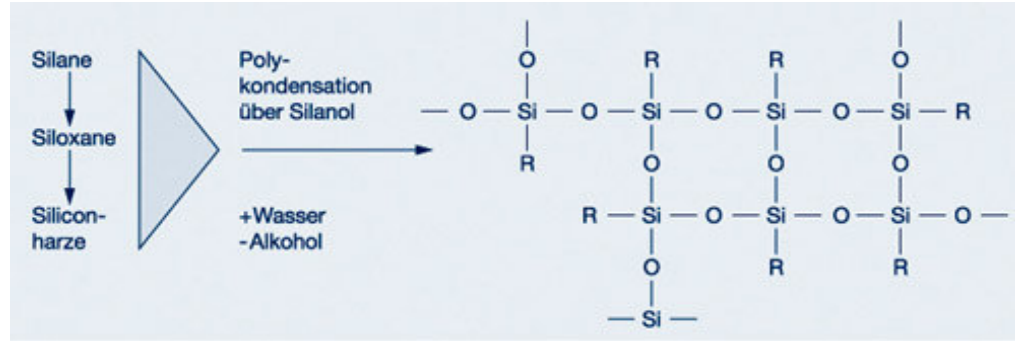
Silikonlar, günümüzde çok farklı alanlarda kullanılır. Ürün sınıfı arasında silikon yağları, silikon kauçukları ve silikon reçineleri şeklindeki ana ürünler yer alıp, bunlardan da yine binlerce başka silikon ürünleri türetilmektedir [19].

Silikonlar, birçok alanda kullanılırlar ve öne çıkan temel özellikleri aşağıdaki şekildedir:

- Çok düşük ve çok yüksek sıcaklıklara üstün dayanma
- Uzun ömürlülük
- Üstün elektro izolasyonu
- Güçlü su itici özelliği ve bunun sonucu olarak çok sayıda organik ve anorganik zeminleri su itici hale getirmesi
- Ağırlıklı olarak fizyolojik etkisizlik [19]

Silikonlar örnek olarak yağlarda, ayırıcı maddelerde, köpük kesicilerde, vernik katkı maddelerinde, kâğıt kaplama maddelerinde, tekstil ve deri ve ayrıca yapı koruma maddelerinde emprenye maddesi olarak kullanılır [20].

Şekil 2.1’de silikon reçine ağ yapısı gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Silikon reçine ağ yapısı [20]

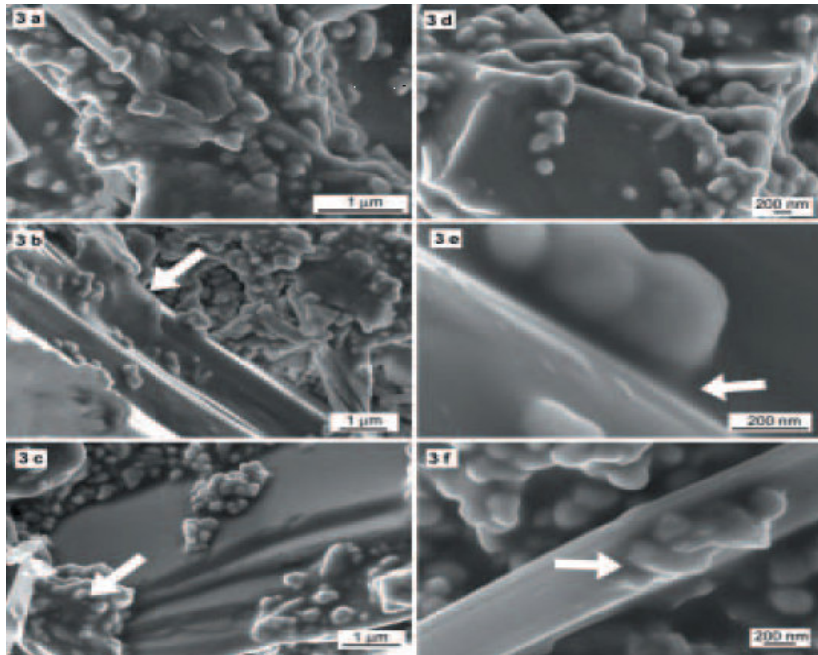
Ağ yapısı oluşumu yapı malzemesi içinde olur. Silikon reçine bağlayıcı maddesi, mineral yapı maddeleri üzerinde kimyasal tepkime ile silikon reçine ağı oluştururlar. Burada ortamın nemi ile katalize edilmiş bir kondenzasyon reaksiyonu oluşur ve bu esnada bağlı olan alkol ayrılarak havaya karışır. Bütün yapı koruyucularda ağ yapısının oluşumu bir hedeftir, mineralik zeminlere kimyasal olarak bağlanır ve zemine su iticilik ve su buharı geçirgenliği kazandırır [20].

Kuvars, silikon reçinesi, cam suyu ve silisik asit esterden oluşan üç boyutlu ağ yapıları bir biri ile benzer yapıdadır. Silikon reçinesi, üzerinde sabitlenmiş su itici organik alkil grupları(R) ile modifiye halini sürekli olarak korurlar. Oysaki Potasyum tuzu (Si-O-K+) ile su camının ve etoksi grubu (Si-OEt) ile silisik asit esterin modifiye şekli geçicilik arz eder. Bu her iki üründeki, modifiye gruplar silikon reçinelerinin aksine silisleşme reaksiyonu ile ortamdaki ayrılır ve yine saf SiO₂ 'e dönüşürler. Cam suyundaki modifiye grubu (Si-O-K+) havanın karbondioksiti ile potasyum karbonat ve silisik asit esterin modifiye grubu etoksi (Si-OEt) ise havanın nemi ile etil alkol oluştururlar [20].

2.3.2. Silikon reçinelerin kimyası

Silikon reçineleri çok sağlam bir ağ yapısı oluştururlar. Silikon reçineleri; yüksek moleküler, üç boyutlu ağ oluşturan bileşimlerdir, iskeletini oluşturan elementler kuvars kumunda olduğu gibi silisyum ve oksijenden oluşur. Ancak silikon reçinelerin kuvars yapısından farklılığı, her dördüncü oksijen atomunun organik bir alkil (R) grubu ile değiştirilmiş olmasıdır. Bu nedenle organik modifiye değişik bir kuvars yapısından söz edilir. Tüm silikon reçinelerinin ortak özelliği ise, 30 ila 80 arasında üçlü fonksiyonel silisyum-T- birimlerinden oluşmalarıdır. 2000 ila 5000 arasındaki moleküler ağırlıkları, organik reçinelere göre oldukça düşüktür ve ayrıca bünyelerinde % 2-4 oranında bağlı alkol bulunmaktadır. Kimyasal açıdan, silikon reçineleri salt inorganik ile salt organik maddeler arasında sınıflandırılırlar [20].

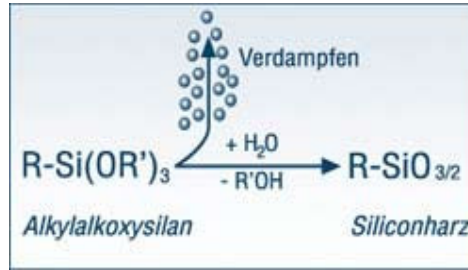
Resim 2.1’de polimer yüzey ve silikon reçine ağ yapısının mikron resimleri görülmektedir.



Resim 2.1. Polimer yüzey ve silikon reçine ağ yapısı [20]

Silikon reçineleri silanların polikondenzasyonu ile elde edilir, yoğunluğu yüksek ve katı halde bulunan, solventlerde çözünebilen polisiloksanlardır. Silikon reçinelerin

neredeyse tamamı, metil silikon reçinelerinden oluşur ve silikon reçine boyaları ve sıvalarında bağlayıcı olarak kullanılırlar [19]. Silikon reçinelerin elde edildiği Şekil 2.2’de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Silikon reçinelerin elde edilmesi

Metil silikon reçineleri, çoğunlukla organik çözelti veya emülsiyonlardan kuruyarak, yapışma özelliği göstermeyen kuru bir film oluştururlar, böylece su itme özelliği tam olarak oluşur. Halen bünyede mevcut bağlı alkol grupları ise, silanol oluşumu üzerinden, yapı malzemesi yüzeyindeki kondenzasyon reaksiyonuna yatkın (çoğu OH-) grupları ile tepkimeye girerek silikon reçinesi ağ oluşumunu gerçekleştirirler [19].

2.3.3. Silikon reçine bağlayıcı maddeler

Silikon reçineleri, DIN 18363 (Malerarbeiten und Lackierarbeiten) standardına göre silikon reçine boyalarının formüle edilmesinde sulu emülsiyonlar olarak kullanılır. Üretim yöntemlerine göre çözücü madde içerir veya içermezler. Çözücü madde içermeyen emülsiyonlar için, silikon sıvı reçinesi çözücü madde olmaksızın çoğu kez yoğunlaştırılarak emülsiyon haline getirilir veya bir silan/siloksan/silikon reçine karışımı emülsiyon haline getirilir. Çözücü madde içeren emülsiyonların elde edilmesi ise, katı silikon reçinesinin organik çözücü maddeler içinde çözülerek, daha sonra emülsiyon eldesi şeklindedir [20].

Silanlar, siloksanlar ve silikonatlar da mineral yüzeyler üzerinde silikon reçinesi ağ yapıları oluşturduklarından, silikon reçine sınıfından sayılırlar. Bunlar genel olarak silikon esaslı yapı koruma maddeleri olarak adlandırılır [20].

Silikon reçine boyaları ile yaklaşık kırk yıldır yapılan olumlu deneyimler, silikon reçinesinin bağlayıcı madde olarak kullanılmalarına dayanmaktadır. Üç boyutlu ağ oluşturan silikon reçinelerini, sadece zincir oluşturan, az maliyetli silikon yağları ile değiştirme denemesi uzun vadede başarı getiremez. Bunun nedeni, bu ürün grubunun pigment bağlama yeteneğinden tamamen yoksun olmasıdır [20].

2.3.4. Silikon reçinesinin özellikleri

Silikon reçinesinin özelliklerini, bağlayıcı maddeler oluşturur. Bağlayıcı maddeler olarak silikon reçinelerinin önde gelen en önemli özellikleri, su itme kabiliyeti ve su buharı geçirgenliğidir. Bunun dışında silikon reçineler, çok sayıda organik ve inorganik zemin üzerindeki ıslatma özelliğini geliştirir, boyaların pigment, yedirme kapasitesini artırır ve kirlenme eğilimlerini azaltır. Diğer özellikleri ise;

- Su iticilik
- Su buharı geçirgenliği
- Atmosfer etkilerine dayanıklılık
- Yangına dayanıklı davranış
- Eski boyaların üstünün boyanabilmesi
- Mineral görünüm
- Uzun ömürlülüktür [19].

2.3.5. Silikon reçine astarları

Silikon reçine astarları, atmosfer etkilerine karşı korumayı optimize eder. Silikon reçine astarlarının doğru seçilmesi, toplam kaplama sisteminin uzun ömürlü olması ve işlevi açısından büyük önem taşımaktadır. Çünkü boya tabakasını duvar yapı malzemesinin olumsuz etkilerine karşı korur. Bu olumsuz etkiler alkaliler ve tuzlardan kaynaklanır. Bunun için üreticiler derinlemesine nüfuz eden, zemini kuvvetlendiren, emprenye silikon astarları tavsiye ederler. Çeşitli zeminler için, probleme özgü hazırlanmış özel silikon astarlar mevcuttur [19].

Bunların belirgin özellikleri aşağıdaki gibidir :

- Eski, gergin, kumlaşan zeminlerin sabitleştirilmesi

- İyi nüfuz etme özelliği
- Emme özelliğinin ayarlanması
- Sonraki kaplamalar için yapışma özelliğinin sağlanması
- Pigment ilavesi
- Duvarın içinden kaynaklanan zararlı malzemelerin izole edilmesi
- Boyama zemininin su geçirmez hale getirilmesi [19]

Su veya solvent esaslı astarlar arasında seçim yapılabilir. Su bazlı olanlar ekolojik açıdan daha iyidir, ancak çoğu durumda suyun yüzey gerilimi ve içerdđi bağlayıcı madde tanecikleri nedeniyle mineral zeminlerin gözeneklerine fazla derin işleyemez [19].

2.3.6. Silikon reçine boyaları

Silikon reçine boyaları, diğer boyalara göre üstünlükler göstermektedir. Uzun ömürlü silikon reçine boyaları, normalde astar, ara kat ve son kat boyadan oluşur. Kendinden astarlı silikon reçine boyası, maliyetten tasarruf sağlayan bir çeşit olup, bununla astar ve ara kaplama tek bir işlemlle uygulanabilmektedir. Bu boyalar neredeyse tüm zeminler için, hem yeni binalarda ilk boya, hem de restore edilen binalarda kullanılır. Değişik formüllerle silikon reçine boyalarının belirli özellikleri güçlendirilebilmektedir. Üreticiler su ile seyreltilebilen, hava ve ışığa karşı dayanıklı şeffaf emprenyeler, su bazlı dış cephe boyaları, yüksek silikon ihtiva eden mat boyalar, mat dolgulu silikon reçine boyaları ve kendiliğinden temizleme etkili boyaları, sayısız renk çeşitleri ile pazara sunmaktadırlar [20].

Hoş görünmeyen, rutubetli veya zarar görmüş dış cephelerin kapsamlı ve uzun ömürlü bir çözüme ihtiyacı vardır. Bu da mümkünse malzemenin kendisi zarar görmeden gerçekleşmelidir. Silikon reçine boyaları, en modern kaplama sistemleri arasında yer alır ve yeni yapıların ilk kaplanması, tadilatı veya onarım sırasında kullanılır ve üstün avantajlar sağlarlar. Çünkü mineralik ve organik bağlayıcı sistemlerin özelliklerinin birleştirilmesi ile binaları uzun vadede güvenilir bir şekilde koruyabilirsiniz. Ayrıca mineralik görünümleri ile özel, kamuya ait ve ekonomik

alanlarda ve ayrıca tarihi eser koruma kapsamında ve tarihi açıdan değerli yapılarda, dış cephelerin tasarımı açısından büyük önem taşırlar [19].

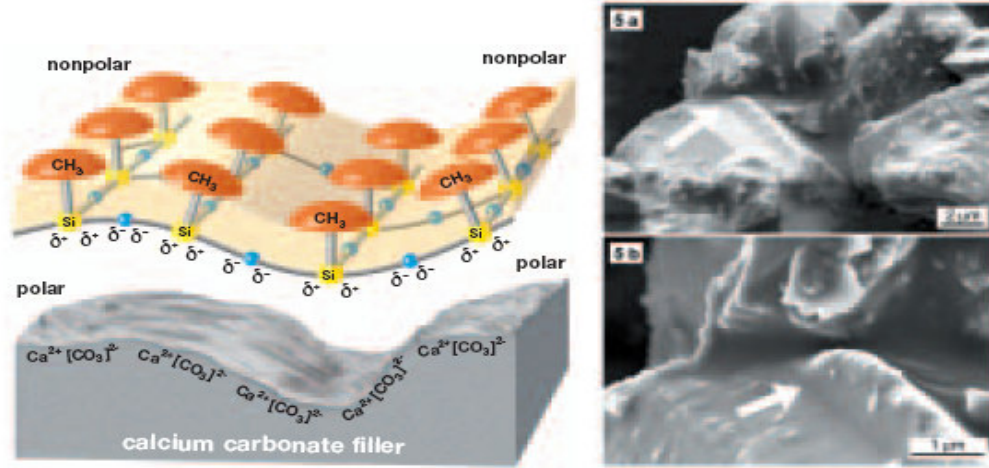
Silikon reçine boyaları, minerale benzer kaplamalardır ve mineral sistemler ile organik bağlayıcı sistemlerin avantajlı yönlerini bünyesinde birleştirirler. Bu yüzden her iki sisteme karşı önemli üstünlükleri vardır. Bunlar:

- Uzun ömürlü
- Kir tutmaz
- Su itici
- Atmosfer etkilerine dayanıklı
- Yosun ve mantarlaşmaya karşı dayanıklı
- Su buharı geçirgen
- Işığa dayanıklı ve solmaz
- Solvent içermez
- Mineralik görünüm
- Kolay uygulanabilir
- Kapatma gücü yüksek
- Gerilimsiz
- Aşınmaya karşı dayanıklı
- Isıya karşı dayanıklı
- Tekrar boyanabilir
- Ekonomik olmalarıdır [19].

2.3.7. Silikonun boyaya katkısı

Boyalarda silikon, genel olarak su iticilik, su emme ve su buhar geçirgenliği maksatlı kullanılmaktadır. Su buhar geçirgenliği ile boyanın nefes alabilmesi sağlanır. Genel olarak çalışma mekanizması; bağlayıcı ile silikon belli oranda kullanıldığında hava teneffüsünü sağlayan hava tünelleri oluşur. Bu hava tünelleri sadece silikon ya da bağlayıcı (saf akrilik, stiren akrilik, v.b.) kullanılarak elde edilmez. Bunların belli oranda karışımı ile elde edilir [20].

Resim 2.2’de malzemeye kusursuz bir şekilde bağlanan silikon örneği bulunmaktadır [20].



Resim 2.2. Silikonun malzemeye kusur bir şekilde bağlanması

Hava tünelleri sayesinde duvar içine hapsolmuş nem ya da su (zemin ya da yüzeyden duvar tarafından hapsolmuş) buharlaşarak yüzeyden dışarı atılır. Bu hava tünelleri olmadığı takdirde bazı binaların dış yüzeyinde soyulmalar görülür. Ayrıca silikon kullanımı ile yüzeyden suyun absorplanması minimize edilebilir [20].

2.3.8. Silikon reçine boyasının formülü

Silikon reçine boyasının bileşenleri; silikon reçine emülsiyonları, organik dispersiyonlar, pigmentler, dolgu maddeleri ve yardımcı maddelerdir.

Dış cephe boyaları bileşenlerine, görünümüne ve fiziksel özelliklerine göre sınıflandırılır. Bununla birlikte kaplama maddesi, en önemli özelliklerini taşıdığı bağlayıcı maddeye göre tanımlanır. Silikon reçine boyasında bu, silikon reçine emülsiyon bağlayıcı maddesidir. Fiziksel özellik olarak su buharı geçirgenliği de çok önemlidir. Silikon reçine boyası; Su buharı geçirgenliği yüksek ($sd < 0,14 \text{ m}$), su emme ise düşük ($w < 0,1 \text{ kg/m}^2\text{h}0,5$) olarak tanımlanır [20].

2.3.9. Uygulama önerileri

Silikon reçine boyaları, kolay ve problemsiz şekilde uygulanabilirler. Ancak yine de aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- Önce boyanın uygulama kıvamı ayarlanmalıdır
- Daha sonra doğrudan kovadan çalışılmalıdır
- İnce fırça, rulo, fırça veya püskürtme cihazı ile uygulanmalıdır
- Suyun buharlaşması ile kurur
- Pencere, pencere pervazları, bitişik bina bölümleri bantla kaplanmalı veya örtülmelidir
- İlk ve son kat boya üretici tarafından belirtildiği şekilde su ile seyreltilmelidir
- Belirtilen kuruma süresine uyulmalıdır
- Cilt ve gözler, uygulama sırasında boyanın hafif alkali özelliğine karşı korunmalıdır
- Uygulama ve kuruma sırasında hava sıcaklığı, uygulama malzemeleri ve sıva zemininin sıcaklığı 5⁰C altında olmamalıdır
- Nokta onarımları çok büyük renk farklılıkları ortaya çıkmadan gerçekleştirilebilmektedir [19].

2.4. Boya İle İlgili Türk Standartları

Su bazlı sistemler için TS 5808, Solvent- bazlı sistemler için TS 39, Türk Standartları Enstitüsü tarafından kabul edilen standartlardır.

Deneylerde su bazlı boyalarla çalışılacağı için TS 5808'de su bazlı sistemler için aranan başlıca kalite performans özellikleri aşağıda verilmiştir:

- 1) Görünüş
- 2) Yoğunluk
- 3) Ph
- 4) Katı madde miktarı
- 5) Viskozite
- 6) Su ile seyreltmeye dayanıklılık
- 7) Dona ve sığağa dayanıklılık
- 8) Fırça ve rulo ile uygulama

- 9) Kaplama gücü
- 10) Suya dayanıklılık
- 11) Alkalilere dayanıklılık
- 12) Ovalamaya dayanıklılık
- 13) Parlaklık
- 14) Örtme gücü
- 15) Ambalaj işaretleme
- 16) Depolama kararlılığı [2,5].

2.5. Boya İle İlgili Önceki Araştırmalar

Türkiye’de boya ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır; Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde yapılan bir yüksek lisans çalışmasında “Kâgir Yapı Dış Yüzeylerinde Boya Uygulamalarına Yönelik Sorunların İncelenmesi” konusu incelenmiştir. Tezde, boya teknolojisi ve uygulama biçimleri üzerinde kaynak taraması yapılmış ve çözüm önerileri geliştirilmiştir [1].

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde yapılan “Türkiye’de Boya ve Vernik Endüstrisinin İncelenmesi ve Sektör Analizi” adlı yüksek lisans tezinde Türkiye’deki boya ve vernik endüstrisi incelenmiş ve sektör analizi yapılmıştır [8].

Diğer bir araştırma Dokuz Eylül üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde yapılmıştır. Bu çalışmada uluslararası boya pazarı incelenmiş ve Türkiye açısından pazar fırsatları değerlendirilmiştir [3].

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu deneysel çalışmada malzeme olarak silikon esaslı dış cephe boyaları kullanılmıştır. Deneylede kullanılacak boyalar ve boyanın uygulanacağı plakalar, fırça, rulo ve cam levhalar ilgili boya firmalarının ar-ge bölümlerinden temin edilmiştir.

3.1.1. Silikon esaslı dış cephe boyaları

Silikon esaslı dış cephe boyaları; çok düşük su emme özelliğine sahip, su buharı geçirgenliği çok yüksek, atmosfer koşullarına dayanıklı ve silikon modifiye akrilik bağlayıcı yapısındadır [21].

Araştırmada kullanılan silikon esaslı dış cephe boyaları, Türkiye’de üretim yapan dört farklı boya firmasından temin edilmiştir. Bu boyaların teknik özellikleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan silikon esaslı dış cephe boyalarının teknik özellikleri

Ambalaj	2.5 lt, 7.5 lt, 15 lt
Standart	TSE 5808
Kullanım alanları	Konvansiyonel sıva, brüt beton, sunta, gaz beton, tuğla ve benzeri
Görünüm	Mat
Kimyasal yapısı	Silikon modifiye akrilik bağlayıcı
Tüketim (pratik)	Tek katta 0.150 – 0.200 kg/m ²
Kaplama gücü (teorik)	15 m ² /lt (28 ± 5 mikronda)
Kuruma süresi	Tam kuruma süresi maksimum 24 saat
Önerilen uygulama katı	2 veya 3 kat (Yüzey kirliliğine, pürüzlülüğüne vb. bağlı olarak)
Kalıcı madde (ağırlıkça %)	%57-65 (renge göre değişir)
Yoğunluk	1.39 – 1.53 gr/cm ³ (renge göre değişir)
Viskozite	115-125 KU/25 °C
İncelticisi	Su
Depolama ömrü	Açılmamış ambalajında ve oda sıcaklığında en az bir yıldır.

3.1.2. Asbestli çimento paneller

Boyaların uygulanmasında TS 4315 (Boya ve Vernikler- Geniş Yüzeyle Fırça ile Uygulanabilirlik Deneyi)(32)'e uygun, çift preslemeye tabi tutulmuş, uygulamadan önce herhangi bir ön hazırlığa gerek duymayan 50×50 boyutlarında asbestli çimento panelleri kullanılmıştır.

3.1.3. Cam paneller

Deneyisel çalışmada yardımcı yüzey olarak kullanılacak cam paneller düz veya parlatılmış float levha cam olmalıdır [2].

Deney çalışmalarında dört boyanın da rahatça sürülerek test edileceği büyüklükte ve kalınlıkta düz cam paneller kullanılmıştır.

3.1.4. Standart su

Firmaların belirtmiş olduğu miktarda ve boya kutularının üzerinde yazan oranda, içerisinde yabancı madde barındırmayan içilebilir musluk suyu kullanılarak seyreltme işlemi yapılmıştır. Kullanılan su, Kayseri şehir içme suyudur.

3.1.5. Fırça

Dış cepheler için kullanılan rulo veya 6-6,5 cm boyutlarına sahip fırça önerilmektedir [1]. Tüm denemelerde ve boyalarda 6,5 cm lik kıl fırça kullanılmıştır.

3.2. Metot

Silikon esaslı dış cephe boyalarının deneysel olarak incelendiği bu çalışmada, TS 5808 (5)'de istenilen deneyler Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi laboratuvarlarında yapılmıştır.

Çalışmaya başlamadan önce dört farklı boya firmasının ar-ge birimleriyle irtibata geçilmiş ve deneysel amaçla kullandıkları boya numunelerinden 2'şer adet temin edilmiştir.

Dört büyük boya firmasından alınan boyalar; A, B, C ve D şeklinde kodlanmıştır.

TS 5808 (5)'de belirtilen deneysel çalışmalara uygun; fırça, rulo, asbestli çimento plakaları, cam paneller ve NaOH çözeltisi elde edilerek sırayla aşağıdaki deneyler yapılmıştır.

3.2.1. Gözle muayene

Boyaların ambalajları açılarak TS 5808 (5)'e uygunluğu gözle kontrol edilmiştir. A₁, A₂, B₁, B₂, C₁, C₂, D₁ ve D₂ boya numunelerinin her birinin üzerinde kaymak tabakası olup olmadığına, yabancı madde, kokuşma, küflenme ve kutuda paslanma olup olmadığına bakılmıştır.

Boyalar, kendi kutuları içerisinde TS 5808 (5)'e uygun olarak demir bir çubuk yardımı ile 2 dakika boyunca dakikada 150 devir olacak şekilde karıştırılmıştır.



Resim 3.1. A₁ boyasının karıştırılması



Resim 3.2. B₁ boyasının karıştırılması



Resim 3.3. C₁ boyasının karıştırılması



Resim 3.4. D₁ boyasının karıştırılması

Karıştırma sonrasında tüm boyaların homojen duruma gelip gelmediğine, boya dibinde karışmayan çökeltiler oluşup oluşmadığına, kalıcı köpüklenme, renk ayrılması olup olmadığına bakılmıştır.

3.2.2. Depolama kararlılığı tayini

Depolama kararlılığı, boyaların donma noktasının üstünde, oda sıcaklığında depolandığında özelliklerinde oluşabilecek değişiklikleri tespit etmek amacıyla yapılmaktadır. Bu metot, solvent ve su bazlı tüm boyalara uygulanmaktadır [12].

Elde edilen dört farklı boyanın birer kutularının kapakları hiç açılmadan TS 4324 Boyalar- Depolama Kararlılığı Tayini (31)'e göre önce 1 g duyarlılıkta tartılmış, sonrada etüvde $52\pm 1^{\circ}\text{C}$ da 1 ay depolanmıştır. Depolama süresi boyunca etüvün ağzı kapalı tutularak ısı kaybının olmamasına dikkat edilmiştir. Bu depolama ile oda sıcaklığında ($23\pm 2^{\circ}\text{C}$) 1 yıl süreyle depolamanın etkilerine benzer bir etki görülmektedir. $52\pm 1^{\circ}\text{C}$ da 1 ay depolama sonrasında çıkartılan boyalar, tekrar 1 g duyarlılıkta tartılmış ve sonuçta kayda değer bir değişiklik olup olmadığına, depolamadan çıkan boyaların kapakları açıldığında; kaymaklanma, koku, jelleşme olmadığı dipteki çökelmenin ihmal edilebilir düzeyde olup olmadığına bakılmıştır.

3.2.3. Dona dayanıklılık

Numune boyalar, TS 5808 (5)'e uygun olarak ¼'lük oranda cam şişelere konularak ağızları hava almayacak şekilde kapatılmıştır. $-10\pm 1^{\circ}\text{C}$ da 16 saat dondurucuda bekletildikten sonra $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ da 8 saat bekletilmiş ve bu işlem 3 kez tekrarlanmıştır.

Dona dayanıklılık deneyine tabi tutulan numunelerin kapakları açılarak, boyaların üzerinde jelleşme ve topaklanma olup-olmadığına bakılmıştır. Daha sonra boya numuneleri, bir kap içine dökülerek fırça yardımıyla uygulama yüzeyine sürülmüştür. TS 5808'de istenilen sonuçları sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmiştir.

3.2.4. Sıcağa dayanıklılık

Numune boyalardan ¼ lük oranda plastik kaplara konularak TS 5808 (5)'e göre ağızları hava almayacak şekilde kapatılmıştır. Bunlar $80\pm 2^{\circ}\text{C}$ da 1 hafta etüvde

birakıldıktan sonra oda sıcaklığına kadar soğutulmuştur. Numunelerin kapakları açılarak yüzeyinde jelleşme, topaklanma ve boyalarda belirgin bir renk değişikliği olup-olmadığına bakılmıştır.

3.2.5. Seyreltmeye dayanıklılık tayini

Seyreltmeye dayanıklılık; boya, vernik, lak ve benzeri ürünlerin önceden belirtilen uygun çözücüsü ile istenilen akışkanlığa seyreltildiğinde gösterdiği dayanıklılığı tespit etmek amacı ile yapılmaktadır. TS 4323 Boya- Vernik, Lak ve Benzeri Ürünler Seyreltmeye Dayanıklılık Tayini (24)'ne göre, numune boyalar ilk olarak 1/1 oranında su ile seyreltilmiştir. Seyreltme sırasında fazla karıştırma ve çalkalamaya gerek kalmadan hemen ve kolayca karışıp karışmadığına bakılmıştır. Seyreltilen numuneler, 4 saat süreyle dokunulmadan bırakılarak sonrasında boyalarda kesilme, çökme, pıhtılaşma ve renk ayrılması olup olmadığına bakılmıştır. TS 4323 (24)'te kuşkulu bir durum söz konusu olduğunda numunelerden bir miktar cam panele akıtılması istenmektedir. Kuşkulu bir durum olmamasına rağmen deney numuneleri cam panele akıtılmış ve kesilme, çökme, pıhtılaşma olup olmadığı ve renk ayrılmasının kabul edilebilirlik düzeyine bakılmıştır.

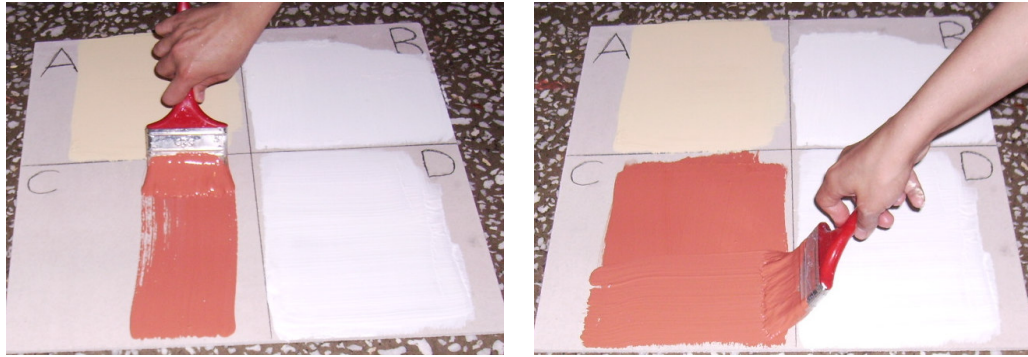


Resim 3.5. Boyaların cam panele akıtılması

3.2.6. Uygulama özelliği tayini

Numune boyalar, ilk önce etiketlerin üzerinde yazılı olan oranlarda suyla inceltiştir. Daha sonra TS 4320 (Boyalar ve Vernikler- Deney için Standart

Paneller)'de belirtilen 50×50 cm boyutlarındaki asbestli çimento tabakalar toz bırakmayan ıslak bir bezle tozlarından arındırılmıştır. İnceltilmiş olan boyalar TS 5808'de belirtildiği üzere 6,5 cm'lik fırça ile önce dikey sonra yatay hareketlerle plakanın düzgün olan yüzeyine Resim 3.6'da görüldüğü şekilde önce dikey sonrada yatay olarak her bir numune ayrı ayrı sürülerek denenmiştir. Bu uygulama esnasında fırçanın yüzeyde rahat hareket edip etmediğine, fazla güç sarfiyatına gerek kalıp kalmadığına bakılmıştır.



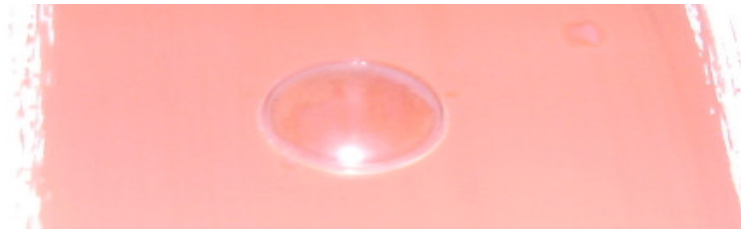
Resim 3.6 Boyaların panele dikey ve yatay doğrultuda sürülmesi

3.2.7. Suya dayanıklılık tayini

Numune boyalar, TS 4320 (30)'ye uygun cam panele, TS 4321 Boya, Vernik, Lak ve Benzeri Ürünler- Ünitiform Kalınlıkta Film Tabakasına Sahip Deney Panellerinin Hazırlanması (22)'ye uygun yaş film kalınlığı 120 ± 10 mikron olacak şekilde uygulanmıştır. Ancak firmalarla yapılan görüşmede yaş film kalınlığını ölçen cihazın temin edilemeyeceği belirtildiği için onun yerine yine boya firmalarınca boyanın panel yüzeyini kapatacak şekilde sürülmesinin deney için yeterli olacağı ifade edilmiştir. Tavsiye edildiği üzere cam panele uygulanan boya TS 4317 Organik Kaplama Maddelerin Oda Sıcaklığında Kuruma, Sertleşme veya Film Oluşturma Özelliklerinin Tayini (29)'a göre 120 saat oda sıcaklığında kurutulduktan sonra panelin orta kısmına 5 damla damıtık su konulmuş ve üzeri bir saat camı ile örtülmüştür. 4 saat sonra bu saat camı alınarak boya numuneleri iki saatlik kurumaya bırakılmıştır. Kuruma sonrasında cam paneldeki boyalar parmakla ovularak incelenmiştir. Sonuçta film tabakasında kabarma, sertlik kaybı, panelden ayrılma, buruşma ve belirgin bir renk değişimi olup olmadığına bakılmıştır.



Resim 3.7. Panele damlatılan damıtık su



Resim 3.8 Saat camı kapatılmış boya numunesi

3.2.8. Alkaliye dayanıklılık

Numune boyalar TS 4320 (30)'ye uygun cam panele, TS 4321 (22)'e göre yaş film kalınlığı 120 ± 10 mikron olacak şekilde uygulanıp, TS 4317 (29)'ye göre 120 saat oda sıcaklığında kurutulduktan sonra dış cephe boyaları için 5 damla %2 lik NaOH çözeltisi konularak üzeri bir saat camı ile kapatılmıştır. 4 saat sonra bu saat camı alınarak, su ile durulanmış ve 2 saatlik kuruma sonunda film tabakası incelenmiştir. Sonuçta film tabakasında kabarma, sertlik kaybı, panelden ayrılma, buruşma ve belirgin bir renk değişimi olup olmadığına bakılmıştır.

3.2.9. pH tayini

Numune boyaların pH'ı, TS 5808 (5)'e göre 23 ± 2 °C de kalomel ve standart hidrojen elektrot kombinasyonu bağlanmış olan pH metre ile ölçülmüştür. Sonuçta boyaların çıkan pH değerleri ve TS 5808 (5)'de istenilen değerler ile kıyaslanmıştır.

4. DENEYSEL BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

4.1.Gözle Muayene

Gözle muayene sonucunda elde edilen veriler Çizelge 4.1’de görülmektedir. Yapılan muayene sonunda boya numunelerinin her birinin homojen duruma geldiği, dipte çökelti, karışmayan madde olmadığı, boyalarda renk ayrılması ve kalıcı köpüklenme olmadığı gözle tespit edilmiştir. Karıştırma sonrasında tüm boyaların homojen duruma geldiği, boya dibinde karışmayan çökeltiler oluşmadığı, kalıcı köpüklenme, renk ayrılması olmadığı gözlenmiştir.

4.2. Depolama Kararlılığı

Depolama kararlılığı sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. $52\pm 1^{\circ}\text{C}$ da 1 ay depolama sonrasında çıkartılan boyalar tartılmış ve sonuçta kayda değer bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Depolamadan çıkan boyaların kapakları açıldığında; koku ve jelleşmenin hiçbir boyada olmadığı, dipteki çökeltinin ihmal edilebilir düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Dört farklı firmanın boya numunelerinin de Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere TS 4324 (31)’de istenilen özellikleri sağladığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Gözle muayene ve depolama kararlılığı deneyi sonuçları

Boya numuneleri	Gözle muayene	Depolama kararlılığı
A ₁	Homojen durumda, dipte çökelti, karışmayan madde yok, boyada renk ayrılması yok ve köpüklenme kalıcı değil	Kaymaklanma, kokuşma ve jelleşme yok, dipteki çökelti ihmal edilebilir düzeyde
A ₂		
B ₁	Homojen durumda, dipte çökelti, karışmayan madde yok, boyada renk ayrılması yok ve köpüklenme kalıcı değil	Kaymaklanma, jelleşme, kokuşma ve dipte çökelti yok
B ₂		
C ₁	Homojen durumda, dipte çökelti, karışmayan madde yok, boyada renk ayrılması yok ve köpüklenme kalıcı değil	Kaymaklanma, jelleşme, kokuşma ve dipte çökelti yok
C ₂		

Çizelge 4.1. (Devam) Gözle muayene ve depolama kararlılığı deneyi sonuçları

D ₁	Homojen durumda, dipte çökelti, karışmayan madde yok, boyada renk ayrılması yok ve köpüklenme kalıcı değil	Kaymaklanma, jelleşme, kokuşma ve dipte çökelti yok
D ₂		
TS 4324 değerleri	Kalıcı köpüklenme, renk ayrılması, dipte karışmayan madde olmamalı	Kaymaklanma, jelleşme, kokuşma ve dipte çökeltinin olmamalı

4.3. Dona Dayanıklılık

Dona dayanıklılık deney sonuçları Çizelge 4.2’de görülmektedir. Dona dayanıklılık deneyine tabi tutulan numunelerin kapakları açıldığında üzerlerinde jelleşme ve topaklanma olmadığı görülmüştür. Daha sonra boya numuneleri bir kaba döküldüğünde boya numunelerinin hepsinin de akışkan olduğu ve kolay sürüldüğü fark edilmiştir. Bununla birlikte bütün boyaların TS 5808 (5)’de istenilen özellikleri sağladığı, homojen film verdikleri görülmüştür.

4.4. Sıcağa Dayanıklılık

Sıcağa dayanıklılık deney sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. 80±2°C da 1 haftalık etüvden çıkartılan numune boyaların kapakları açıldı ve TS 5808 (5)’de belirtildiği üzere; yüzeyinde jelleşme, topaklanma ve boyalarda belirgin bir renk değişikliği olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. Dona ve sıcağa dayanıklılık deneyi sonuçları

Boya numuneleri	Dona dayanıklılık	Sıcağa dayanıklılık
A ₁	Jelleşme ve topaklanma yok, homojen film verdi	Yüzeyde jelleşme, topaklanma ve belirgin bir renk değişikliği yok
A ₂		
B ₁	Jelleşme ve topaklanma yok, homojen film verdi	Yüzeyde jelleşme, topaklanma ve belirgin bir renk değişikliği yok
B ₂		

Çizelge 4.2. (Devam) Dona ve sıcağa dayanıklılık deneyi sonuçları

C ₁	Jelleşme ve topaklanma yok, homojen film verdi	Yüzeyde jelleşme, topaklanma ve belirgin bir renk değişikliği yok
C ₂		
D ₁	Jelleşme ve topaklanma yok, homojen film verdi	Yüzeyde jelleşme, topaklanma ve belirgin bir renk değişikliği yok
D ₂		
TSE 5808 değerleri	Yüzeyinde jelleşme, topaklanma olmaması ve homojen film vermesi istenmektedir	Yüzeyinde jelleşme, topaklanma ve belirgin bir renk değişikliği olmaması istenmektedir

4.5. Seyreltmeye Dayanıklılık

Seyreltmeye dayanıklılık deney sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. 1/1 oranında çeşme suyuyla seyreltilen boya ların seyreltme sırasında fazla karıştırma ve çalkalamaya gerek kalmadan TS 4323 (24)’de istenildiği üzere hemen ve kolayca karıştığı gözlenmiştir. Seyreltilen boyalarda kesilme, çökme, pıhtılaşma ve renk ayrılması olmadığı tespit edilmiştir. TS 4323 (24)’te kuşku lu bir durum söz konusu olduğunda numunelerden bir miktar cam panele akıtılması istenmektedir. Kuşku lu bir durum olmamasına rağmen boya numuneleri cam panele akıtılarak kesilme, çökme, pıhtılaşma olmadığı ve renk ayrılmasının kabul edilebilir düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

4.6. Uygulama Özelliği

Uygulama özelliği tayini sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Numune boyalar, 50×50 cm boyutlarındaki asbestli çimento panellerin düzgün olan yüzeyine tatbik edildiğinde, TS 5808 (5)’e uygun çıkmıştır.

Çizelge 4.3. Seyreltmeye dayanıklılık ve uygulama özelliği tayini sonuçları

Boya numuneleri	Seyreltmeye dayanıklılık	Uygulama özelliği tayini
-----------------	--------------------------	--------------------------

Çizelge 4.3 (Devam). Seyreltmeye dayanıklılık ve uygulama özelliği tayini sonuçları

A ₁	Kesilme, çökme, pıhtılaşma yok, renk ayrılması kabul edilebilir düzeyde	Uygulama esnasında fırça yüzeyde diğer boyalara göre daha rahat hareket ediyor, fazla güç sarfiyatına gerek kalmadan sürülüyor
A ₂		
B ₁	Kesilme, çökme, pıhtılaşma yok, renk ayrılması kabul edilebilir düzeyde	Uygulama esnasında fırça yüzeyde diğer boyalara göre daha rahat hareket ediyor, fazla güç sarfiyatına gerek kalmadan sürülüyor
B ₂		
C ₁	Kesilme, çökme, pıhtılaşma yok, renk ayrılması kabul edilebilir düzeyde	Uygulama esnasında fırça yüzeyde diğer boyalara göre daha rahat hareket ediyor, fazla güç sarfiyatına gerek kalmadan sürülüyor
C ₂		
D ₁	Kesilme, çökme, pıhtılaşma yok, renk ayrılması kabul edilebilir düzeyde	Uygulama esnasında fırça yüzeyde diğer boyalara göre daha rahat hareket ediyor, fazla güç sarfiyatına gerek kalmadan sürülüyor
D ₂		
TS 4323 ve 5808 değerleri	Kesilme, çökme, pıhtılaşma ve renk ayrılması olmamalı	Uygulama esnasında fırça yüzeyde rahat hareket etmeli, fazla güç sarfiyatına gerek kalmadan sürülmeli

4.7. Suya Dayanıklılık

Suya dayanıklılık deney sonuçları Çizelge 4.4’de verilmiştir. Cam panele uygulanan boyalar kuruma sonrasında parmakla ovularak incelenmiştir. Sonuçta film tabakasında kabarma, sertlik kaybı, panelden ayrılma, buruşma ve belirgin bir renk değişimi olmadığı, tüm numunelerin TS 5808 (5)’de istenilen değerleri sağladığı tespit edilmiştir.

4.8. Alkaliye Dayanıklılık

Alkaliye dayanıklılık deney sonuçları Çizelge 4.4’de verilmiştir. Numune boyalar, TS 4320 (30), TS 4321 (22) ve TS 4317 (29)’ye uygun şekilde denendikten sonra film tabakası incelenmiştir. Sonuçta film tabakasında kabarma, buruşma ve belirgin bir renk değişimi olmadığı tespit edilmiştir. Ancak boyanın film kalınlığına bağlı

olarak değişen sertlik kaybı ve panelden ayrılma ihmal edilebilir düzeyde görülmüştür.

4.9. pH

Numune boyaların ölçülen pH değerleri ve TS 5808 (5)'de istenilen değerler Çizelge 4.4.'de verilmiştir. Görüldüğü gibi bütün boyaların pH değerleri standartta belirtilen sınır değerler arasındadır.

Çizelge 4.4. Suya ve alkaliye dayanıklılık deneyi ile pH tayini sonuçları

Boya numuneleri	Suya dayanıklılık	Alkaliye dayanıklılık	pH değeri
A ₁	Film tabakasında kabarma, sertlik kaybı, panelden ayrılma ve buruşma yok, renk değişimi ihmal edilebilir düzeyde	Film tabakasında kabarma, sertlik kaybı, panelden ayrılma ve buruşma yok, renk değişimi ihmal edilebilir düzeyde	9
A ₂			9
B ₁	Film tabakasında kabarma, sertlik kaybı, panelden ayrılma ve buruşma yok, renk değişimi ihmal edilebilir düzeyde	Film tabakasında kabarma, sertlik kaybı, panelden ayrılma ve buruşma yok, renk değişimi ihmal edilebilir düzeyde	8,5
B ₂			8,5
C ₁	Film tabakasında kabarma, sertlik kaybı, panelden ayrılma ve buruşma yok, renk değişimi ihmal edilebilir düzeyde	Film tabakasında kabarma, sertlik kaybı, panelden ayrılma ve buruşma yok, renk değişimi ihmal edilebilir düzeyde	9
C ₂			9
D ₁	Film tabakasında kabarma, sertlik kaybı, panelden ayrılma ve buruşma yok, renk değişimi ihmal edilebilir düzeyde	Film tabakasında kabarma, sertlik kaybı, panelden ayrılma ve buruşma yok, renk değişimi ihmal edilebilir düzeyde	8,5
D ₂			8,5
TSE 5808 Değerleri	Sonuçta film tabakasında kabarma, sertlik kaybı, panelden ayrılma, buruşma ve belirgin bir renk değişimi olmamalı	Sonuçta film tabakasında kabarma, sertlik kaybı, panelden ayrılma, buruşma ve belirgin bir renk değişimi olmamalı	7,5–10

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Silikon esaslı dış cephe boyaalarının deneysel olarak incelendiği bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır:

1. Numune boyaaların TS 5808’de istenilen özellikleri sağladığı gözlenmiştir.
2. Numune boyaalar depolama sonrasında incelendiğinde gözle muayene sonucu ile benzerlik gösterdiği, TS 4324’e uygun olduğu, ağırlık kayıpları ve okelmelerin ihmal edilebilir düzeyde olduğu tespit edilmiştir.
3. Dona ve sıcağa dayanıklılık bakımından boya numunelerinin tamamının TS 5808’e uygun olduğu grlmştir. Ayrıca dona dayanıklılık deneyi sonrasında tüm numunelerin yüzeyinde ihmal edilebilir düzeyde sıvı birikmesi ve okelme olduğu gözlenmiştir..
4. Seyreltmeye dayanıklılık ve uygulama özelliği bakımından bütün boya numuneleri TS 5808’de istenilen sonucu vermiştir. Ancak farklı renklerde olan A_1, A_2 ve C_1, C_2 numunelerindeki renk ayrılmasının, beyaz renkte olan B_1, B_2 ve D_1, D_2 numunelerindeki renk ayrılmasından daha belirgin olduğu grlmştir.
5. Suya ve alkaliye dayanıklılık açısından boya numunelerin tamamının TS 4317’ye uygun olduğu grlmştir. Bunun yanında sertlik kaybı ve panelden ayrılma gibi özelliklerin ihmal edilebilir düzeyde kaldığı grlmştir.
6. pH değereri dikkate alındığında; aynı markaya sahip boya numunelerinin pH değerleri aynı çıkarken ($A_1-A_2=9, B_1-B_2=8.5, C_1-C_2=9, D_1-D_2=8.5$) farklı markaların pH değerlerinde farklılık ($A_1=9, B_1=8.5, C_1=9, D_1=8.5$) grlmştir. Ancak sonuçlar TS 5808’de verilen sınırlar içinde kalmıştır.

KAYNAKLAR

1. Vural, M., “Kargir Yapı Dış Yüzeylerinde Boya Uygulamalarına Yönelik Sorunların Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri”, Y. Lisans Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 4-35, 37-67, 76-86 (1997).
2. Kavaklı, M., “Boya 95” seminer notları *TMMOB*, İstanbul, 3 (1995).
3. Asgari, R.G., “Uluslar Arası Boya Pazarının İncelenmesi ve Türkiye Açısından Pazar Fırsatlarının Değerlendirilmesi”, Y. Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İzmir, 3, 4, 23, 25, 38 (1998).
4. Merkez Menkul Değerler AŞ., “Boya Sektörü”, *Merkez Menkul Değerler Sektör Raporu*, 1-2 (2005).
5. “Su Bazlı Yapı Son Kat Boyaları”, *TSE*, Ankara, TS 5808 1-8 (1988).
6. Betek Boya ve Kimya Sanayi A.Ş., “Boya Hakkında Temel Bilgiler ve Alt Zemin Hazırlık Notları”, *Betek*, İstanbul, 1-2 (2005).
7. Dişcioğlu, A., “BOSAD (Boya Sanayicileri Derneği)”, İstanbul, 12 (2006).
8. Ceyhan, L., “Türkiye’de Boya ve Vernik Endüstrisinin İncelenmesi ve Sektör Analizi”, Y. Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara, 39-42, 46-50 (2001).
9. Yürekli, Ş., “Reçine ve Boya Teknolojisi”, İstanbul, Cilt 1 Mart (1997).
10. Kama, K., “Kimya Sektörü İşletmelerinde (Boya, Vernik, Mürekkep ve Macun İmalatı) İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Önlemleri Alınması Açısından Ankara İlinde Faaliyet Gösteren İşletmelerin Değerlendirilmesi”, Y. Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 101-103 (2002).
11. “Dış Ticaret Müsteşarlığı, AT Teknik Mevzuat Uyumu”, Ankara, 3 (1997).
12. Erol, M., “Boya Sanayinin Gelişimi ve Türkiye”, İstanbul, 28-32 (1981).
13. Ayvaz, A., “Boya Sektöründe Gelişmeler ve Beklentiler”, TSKB, İstanbul, 11 (1996).
14. Safel, R., “İnşaat Sektörü”, *Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O 21*, 22-23 (2000).
15. Boya Sanayicileri Derneği, “Ekonomik Veriler Raporu”, İstanbul, 1-3 (2006).
16. Mayer, H, *Wacker Chemie*, The Chemistry And Properties Of Silicone Resins, 63–80, Germany, (1997).

17. Taymaz, H., “Yapı Bilgisi 1”, *Milli Eğitim Basımevi*, İstanbul, 133-135 (1995).
18. Şimşek, O., “Yapı Malzemesi 2”, *Ankara Üniversitesi Basımevi*, Ankara, 126 (2000).
19. Hausberger, A., *Wacker Silicones*, SREP Silicone Resin Emulsion Paint - a concept comes out on top, Germany, 1-15 (2004).
20. R.M. Hill, *Wacker Silicones* ,Superspreading and the dynamics of surfactant enhanced spreading.- Silicones in coatings, Germany, 1-11 (1998).
21. Marshall Boya ve Kimya Sanayi A.Ş., “Silikonlu Dış Cephe Boyası İle İlgili Bülten”, Kocaeli, 2-3 (2006).
22. “Boya, Vernik, Lak ve Benzeri Ürünler- Üniform Kalınlıkta Film Tabakasına Sahip Deney Panellerinin Hazırlanması”, *TSE*, Ankara, TS 4321, 1-6 (1985).
23. “Boyalar- Viskozite Tayini- Stormer Viskozimetresi ile”, *TSE*, Ankara, TS 5809, 1-7 (1988).
24. “Boya- Vernik, Lak ve Benzeri Ürünler Seyreltmeye Dayanıklılık Tayini”, *TSE*, Ankara, TS 4323, 1-2 (1985).
25. “ Boyalar ve Vernikler- Metalik Olmayan Boya Filmlerinin 20,60 ve 85 Açılarda Parlaklık Tayini”, *TSE*, Ankara, TS 4318 EN ISO 2813, 7-12 (2002).
26. “Boyalar (Su Bazlı- İç Mekan) - Ovmaya Dayanıklılık Tayini”, *TSE*, Ankara, TS 4970, 1-3 (1986).
27. Korunay, M., “Türkiye Boya Sanayi”, *Chemist*, Eylül-Ekim, 16-22 (1995).
28. DYO Boya ve Kimya Sanayi A.Ş., “Dış Cephe Boyaları ve Uygulama Önerileri”, *DYO*, İstanbul, 1-2 (2005).
29. “Organik Kaplama Maddelerin Oda Sıcaklığında Kuruma, Sertleşme veya Film Oluşturma Özelliklerinin Tayini”, *TSE*, Ankara, TS 4317, 1-3 (1985).
30. “Boyalar ve Vernikler- Deney için Standart Paneller”, *TSE*, Ankara, TS 5818 EN ISO 4320, 1-4 (2000).
31. “Boyalar- Depolama Kararlılığı Tayini”, *TSE*, Ankara, TS 4324, 1-2 (1985).
32. “Boya ve Vernikler- Geniş Yüzeyle Fırça ile Uygulanabilirlik Deneyi”, *TSE*, Ankara, TS 4315, 1-8 (1992).

EKLER

EK-1. Boya terim ve tanımları

Aderans: Kuru film tabakasının yüzey üzerinde kabarmadan, ince tabakalar halinde kalkmadan veya çatlamadan durma kabiliyetidir. Aderans, boyanın belki de tek en önemli özelliğidir. Islak tutunma, ıslak koşullara rağmen kuru boya filminin yüzeye tutunma kabiliyeti, genellikle dış cephe boyaları için önemlidir.

Akrilik: Yüksek performanslı akrilik esaslı boya veya su-bazlı boyalarda kullanılan sentetik polimerdir. Boyanın bağlayıcısı gibi, akrilik reçineler, kaplamanın kimyasallara dayanmasına ve ışık haslığı nedeniyle renginin kalıcı olmasına olanak sağlar.

Akrilik Reçine: Renk ve parlaklık dayanımı, alkali ve oksidasyon dayanımı, sertlik, yapışma ve bağlama sağlamlığı ve film ömrü gibi özellikleri süper olarak nitelendirilen ve kaplama formülleri arasında seçkin bir yeri olan reçinelerdir. Genellikle, akrilik asit, metakrilik asit, akrilonitril ve bunların copolimerlerinin esterlerini içeren akrilik asitlerin türevlerinin polimerizasyonu sonucu oluşan reçinelerdir. Akrilik reçineler olarak da bilinirler.

Akrilik Esaslı Boya: (1)Esas olarak aqua ortam içerisinde polimerik maddenin sabit dispersiyonu. (2) Plastik veya reçinenin, doğal veya sentetik su içerisinde dispersiyonu; sentetik, emülsiyon polimerizasyonu ile yapılır. (Dikkat edilmesi gereken husus, polimerizasyondan sonra akrilik esaslı boya su içerisinde dağılmış katıdır, bu yüzden emülsiyon değildir. Boya endüstrisinde akrilik esaslı boya ve emülsiyon benzer kullanılır).

Akrilik Esaslı Boya: Polivinil asetat veya akrilik reçineler gibi sentetik bağlayıcılar ile yapılan su ile inceltilebilir boyalardır. Yağlı boyaların tersine, akrilik esaslı boyalar çabuk kurur, düzgün akar ve su ile kolaylıkla temizlenebilir. Yüksek performanslı akrilik esaslı boya boyalar %100 akrilik reçine içerirler.

Akrilik Esaslı Boya: Bağlayıcısının çoğunluğunu akrilik reçine oluşturan su ile inceltilebilir boyalardır. Belirli özellikler katmak veya maliyeti düşürmek için boyaya katılan diğer bağlayıcılar ise, stiren, epoksi ve polivinil asetat.

%100 Akrilik esaslı Boya: Bağlayıcı olarak sadece akrilik reçine kullanılmış su ile inceltilebilir boyalardır. Genel olarak çok kaliteli akrilik esaslı boyalar farklı birçok mimari kaplama için kullanılır, %100 Akrilik esaslı boyalar, süper aderans, uzun

EK-1.(Devam) Boya terim ve tanımları

sürelili esneklik, nefes alabilirlik, alkali dayanımı, sertlik ve parlaklık dayanımına sahiptirler.

Alkidler: Her ne kadar, orta dereceli ekipmanlar ve marin enamellerde bağlayıcı olarak kullanılırsalar da, içerde ve dışarıda, ahşap boyalarında bulunan reçinelerdir.

Badana: Esas olarak, kireç ile suyun karıştırılması ile elde edilir. İç cephe dekorasyonu için kullanılır. Yıkamaya karşı dayanıklı değildir.

Bağlayıcı: Bağlayıcı, pigment parçalarını, düzgün boya filmi oluşturmak üzere bağlar ve aynı zamanda boyanın yüzeye yapışmasını sağlar. Bağlayıcının cinsi ve miktarı, boyanın performans özelliklerinin -yıkabilirlik, sertlik, yapışma ve renk dayanımı- çoğunu belirler. Kaliteli yüksek performanslı akrilik esaslı boyaların üretiminde tercih edilen bağlayıcı, akrilik polimerler gibi reçinelerdir [9].

Beyazlama: Boya ve verniğin zamanla, kendi içindeki kimyasal ve fiziksel reaksiyonla ve güneş ışığına maruz kalma sonucu oluşan renk kaybıdır [4,9].

Dayanıklılık: Boyanın maruz kaldığı yıpratıcı çevre etkilerine, özellikle kötü hava şartları, karşı dayanma derecesi. Dayanıklılığın iki etkisi vardır. Koruyucu özellikleri yüzeyi bozulmaktan korur. Dekoratif özellikleri etkileyici görüntüsünün kalıcı olmasını sağlar.

Dispersiyon(Süspansiyon): Çok ince katı yapıdaki partiküllerin bir sıvı madde içinde homojen şekilde dağılması işlemidir.

Elastikiyet: Boyanın, görünümünde değişiklik olmadan veya zarar görmeden, genişleme ve daralma yeteneği. Sıcaklık değişimleri genişleme ve daralmaya sebep olur. Örneğin sarıçam tanecik boyutuna bağlı olarak farklı oranlarda genişler. Elastikiyet dayanıklılığın anahtarıdır. Akrilik bağlayıcılar elastikiyetleriyle dikkat çekerler.

Empregnasyon: Çok düşük viskoziteli bir sıvının, katı bir yüzeyin içine derinliklerine işlemesi, girmesidir. Bu sayede kapiler boşluklar ve porlar dolabilir. Kendinden sonra gelebilecek uygulamaya iyi aderans oluşturur ve yüzeyin mukavemetini artırır.

Enamel: Genellikle yüksek parlaklıkta ama düşük parlaklık derecelerinde de olabilen; örneğin mat enameller, düzgün yüzey oluşturma yeteneğiyle karakterize edilmiş son kat boyadır.

EK-1.(Devam) Boya terim ve tanımları

Film Oluşumu: Boyanın sürekli kuru film tabakası oluşturma kabiliyeti. Bu proses, su veya solventlerin buharlaşması ve bağlayıcı parçalarının birleşmesi sonucu oluşur. Sürekli kuru film suyu iter.

Genleştirici: Pigmentlerin boşluklarını doldurup genleştiren titanyum dioksitten daha ucuz içeriktir. Genleştirici pigmentsiz kullanılamaz. Yaygın kullanılan bazı genleştiriciler şunlardır; kaolen, kalsit ve silika.

Hacim katıları: Pigment ve bağlayıcının hacmi toplamının, toplam hacme bölümü yüzde(%) olarak ifade edilir. Yüksek hacim katıları, daha kalın kuru film tabakası, ileri örtücülük ve yüksek dayanıklılık demektir.

Havasız spreyleme(püskürtme): Yüksek basınçla bir delikten, kuvvet uygulayarak boyanın atomizasyonu prosesi. Özellikle boya önceden ısıtıldığında, solventlerin buharlaşması ile yol almasının efektidir .

İnceltici: İnceltici ve bağlayıcı beraber, boyanın nakil vasıtasını oluştururlar. Su, akrilik esaslı boya boyalarda kullanılan, boya kurdukça buharlaşan, düzgün boya uygulamasına olanak sağlayan incelticilerdir. Yağlı boyaların incelticileri ise turpentin veya alkol(ispirto)dür .

Kabarma: Genellikle ısı veya nemin sebep olduğu, boyanın üzerindeki oyuklar, kubbe şeklindeki formülasyonlar. Solvent tamamen uçmadan önce, yüzeyi kuruyan boya filminde solventin hapis olması sonucunda da oluşabilir.

Katalizör: Varlığı, kimyasal reaksiyonun hızını arttırır. Bazı durumlarda, katalizör, emilmeden ve yeniden oluşmadan fonksiyon gösterir. Diğer durumlarda ise reaksiyona hiç girmemiş gibi gözükür ve yüzey karakterlerinin yetkisiyle fonksiyon gösterir. Negatif katalizör ise (inhibitör) kimyasal reaksiyonu yavaşlatır.

Kıvam(Viskozite): Boyanın akmaya karşı direnci. Yüksek kıvamlı boya yavaş akar; az kıvamlı boya çabuk akar.

Örtücülük: Boyanın, yüzeyi veya önceden uygulanan boyayı ve yüzeydeki lekeleri kapatma veya örtme kabiliyeti. Boyanın pigmenti ile örtücülük sağlanır.

Pigment: Düzgün yuvarlak, doğal veya sentetik, inorganik veya organik, çözünmeyen dağılmış parçalar(toz). Bu parçalar, boya sıvısının içinde dağılarak,

EK-1.(Devam) Boya terim ve tanımları

boyaya renk vermenin yanında, opaklık, katılık, dayanıklılık ve korozyona dayanıklılık gibi boyanın temel özelliklerini de geliştirirler. Bu terim beyaz veya renkli pigmentler ile birlikte genişleticilerde içerirdi. Pigment olan tozlar ve boyalar arasındaki fark genel olarak çözünürlüğün temelinde incelenmektedir. Kullanım esnasında, pigmentler, çözünme yen ve madde içerisinde dağılan, boyalar ise çözünebilir veya solüsyon halinde bulunan malzemelerdir.

Polimerizasyon: Reaktif yapıdaki çifte bağlar içeren aynı veya farklı monomerlerin ısı, ışık veya katalizörler yardımıyla oluşturdukları farklı yapılardaki kimyasal bileşikler işlemidir. Eğer bir polimer yapı yalnız bir cins monomerden oluşmuşsa homopolimer, iki, üç... Gibi farklı cins monomerlerden oluşmuşsa kopolimer adı verilir.

PVA(Polivinil Asetat): Vinil asetat ve bir katalizörün polimerizasyonu sonucu türetilen renksiz, termoplastik,suda çözünebilir,reçinemi yüksek polimerdir. Genellikle, düşük kaliteli su-bazlı kaplamalarda akrilik esaslı boya bağlayıcı olarak kullanılır. Bunun yanında yapıştırıcılar, tekstil,empregnasyon alanlarında da kullanılan bir reçinedir.

PVC(Pigment Hacim Konsantrasyonu): Pigment hacminin,kaplamadaki toplam uçucu olmayan maddelere(örn.,pigment ve bağlayıcı) oranı. Bu oran genellikle yüzde(%) olarak ifade edilir.

Reçine: (1) Doğal veya sentetik şeffaf ve eriyen ürünlerin büyük bir bölümüne verilen ad. Farklı renklerde bulunabilirler. Yüksek molekül ağırlığına sahip sentetik reçineler polimer olarak etki ederler. (2) Belirsiz veya çok büyük molekül ağırlığı olan, strese maruz kaldığında akışkanlık kazanan, yumuşama ve erime aralığı bulunan ve konkoidal kırılan katı, yarı katı, sahte(psödomer) katılardır. (3) Genellikle bu terim kaplama ve plastiklerde temel materyal olan her hangi bir polimerin yerine kullanılır).

Renk Dayanımı: Boyanın orijinal rengini koruma ve solmaya karşı dayanma yeteneğidir.

Solma: Işık veya sıcaklığa maruz kalan boyanın renginin açılması.

EK-1.(Devam) Boya terim ve tanımları

Soyulma: Boyanın şeritler veya yapraklar halinde yüzeyden ayrılması. Tabakalar halinde kalkmaya benzer olarak aderans kaybı sonucu oluşur.

Tabakalar halinde kalkma: Aderans veya elastikiyet kaybı sonucu boyanın parçalar halinde yüzeyden ayrılması.

Taşıyıcı: Boyanın, içinde pigmentin dağıldığı sıvı kısmı. Bağlayıcı ve tinerin birleşiminden oluşur.

Tebeşirlenme: Hava koşullarının bozucu etkilerinin bağlayıcı ortamını ayırarak sebep olduğu boya film yüzeyi üzerindeki kolay ufalanabilir toz oluşumu. Boya filminin tebeşiri, pigmentin seçimi ve konsantrasyonundan etkilenebilir. Bağlayıcı ortamının seçimi de etkili olabilir.

Titanyumdioksit,(TiO₂): Boyalar, plastikler ve kauçuklarda esas pigment olarak kullanılan, yüksek opaklıkta, tebeşirsiz açık beyaz renkte pigmenttir. Mineral ilmenit veya tabi titan dioksit madeni cevherinden elde edilir.

Tozlanma(çiçeklenme): Yüzey kaplamalarının, taş, tuğla, sıva veya harç, üzerinde genellikle beyaz, çözünebilir tuzların birikerek kabuklanması. Nemin harç veya komşu çimentonun içinden sızan tuz veya serbest alkaliler bu probleme yol açarlar [9].

VOC(Uçucu Organik İçerik): Standard test sonuçları altında buharlaşan karbon bileşikler. Esas olarak, su hariç bütün boya solventleri UOC dir. Hükümet, olası çevre ve sağlık etkilerine karşı, boyada bulunan uçucu organiklerin miktarını kısıtlamayı belirleyebilir [9].

Yıkanabilirlik: Zarar vermeden kuru boya filmi yüzeyinden kirin kaldırılmasına olanak verecek yıkama şekli işimizi kolaylaştırır [9].

Yayıma: Kaplamanın, fırça izleri gözükmeksizin düzgün boya filmi oluşturma kabiliyeti. Çok kaliteli akrilik esaslı boya boyaların süper yayılma kabiliyeti vardır [9].

Alevlenme Noktası: her hangi bir maddenin buharlarının açık alevde yanabileceği en düşük sıcaklık derecesidir.

Alkalilere Dayanıklılık: boya filmlerinin deterjan, karbonat, amonyak gibi alkali maddelerin aşındırma özelliklerine karşı gösterdiği dirençtir.

EK-1.(Devam) Boya terim ve tanımları

Alkid Reçine: polihidrik alkoller (gliserol) ve polibazik asitlerin (fitalik asit) kuruyan yağların bulunduğu ortamda, reaksiyonundan oluşan sentetik reçinelerdir.

Amino Reçine: Üre melamin ve formaldehitin reaksiyonundan oluşan sentetik reçinelerdir.

Anilin: Sentetik boyaların yapımında kullanılan ve civit bitkisinden veya taş kömüründen çıkarılan renksiz yada açık kahverengi, zehirli bir sıvıdır.

Antifouling Boyalar: Bakterilen veya diğer organizmaların oluşmalarını ve büyümelerini engelleyen, genellikle gemilerin altına sürülerek bakteri, yosun ve çeşitli organizmaların gemiye yapışmalarını önlemek için kullanılan boyalardır.

Antikorrozif Boyalar: Metalin korozyonunu, özellikle demir ve çeliğin paslanmasını önleyen, sülüğün, çinko kromat, çinko tozu gibi pigmentleri içeren boyalardır.

Antioksidan Maddeler: Boya veya verniğe ilave edildiğinde, oksitlenmeyi ve kurumayı önleyerek, kaymaklanmayı engelleyen kimyasal maddelerdir.

Asal Pigmentler: Kimyasal aktifliği olmayan pigmentlerdir.

Asitlere Dayanıklılık: Boya filmlerinin asitlerin aşındırma özelliklerine karşı gösterdiği dirençtir.

Asit Katalizörler: Kimyasal reaksiyonları hızlandıran veya sentetik reçinelerin sertleşmesinde kullanılan organik veya inorganik asitler ile bunların tuzlarıdır.

Astar: İki veya daha fazla boya katı sürülen yüzeylerde boyanın ilk katıdır.

Aşınmaya Dayanıklılık: Boya veya vernik filmlerinin, sürtünme ile meydana gelen aşınmaya karşı gösterdiği dirençtir.

Bağlayıcı: Kuruduğu zaman bir film oluşturan, pigment ve dolgu maddelerini bir arada tutan, boyanın uçucu olmayan kısmıdır.

Bitüm Esaslı Boya: Bağlayıcı bitüm olan boyadır.

Boya Sökücü: Kurumuş boya veya vernik filmine sürüldüğünde yumuşatan ve bir spatül veya benzeri şeyle filmin kolayca sıyırılmasını sağlayan maddelerdir.

Çimento Boya: Çimento esaslı, su ile karıştırılarak hemen kullanılan toz boyadır.

Çökme: Boyadaki pigment ve dolgu maddelerinin zamanla kabın dibinde bir tortu meydana getirmesidir.

EK-1.(Devam) Boya terim ve tanımları

Çözücü (Solvent): Bağlayıcıları çözüp veya dağıtıp, üretim işlerini kolaylaştırmak, uygulama şartlarına uygun özellikler kazandırmak için kullanılan ve boyanın uçucu kısmını oluşturan maddelerdir.

Daldırma ile Boyama: Malzemenin boya içinde daldırılması şeklinde olan bir boya uygulaması şeklindedir.

Darbe Dayanımı: Boya filminin, ani darbelere karşı gösterdiği dirençtir.

Dispersiyon: Fazlardan birinin diğeri içinde küçük tanecikler halinde dağılmış bulunduğu iki fazlı bir sistemdir.

Disperse Ediciler: Emülsiyon yapımında veya pigmentli boyaların dispersiyonunda, ıslatılmalarında kullanılan yüzey aktif maddelerdir.

Dolgu Maddesi: Boyada uygulama ve film oluşturma özelliklerini ayarlamak ve bazı fiziksel özelliklerde vermek için kullanılan örtücülükleri az mineral tozlardır. (talk, barit, kalsit gibi).

Esneklik: Boya veya vernik filminin, pul pul kalkma ve çatlama olmaksızın, boyanan yüzeyin hareketlerine uyum sağlayabilmesidir.

Emülsiyon: Normal olarak birbiri içinde karışmayan iki veya daha fazla sıvının, birbiri içinde süspansiyon halinde tutulmasıdır.

Epoksi Esalı Boya: Bağlayıcı esas olarak epoksi reçine olan boyadır.

Epoksi Reçine: Epoksi grubu içeren maddelerin (epiklorohidrin ile bisfenol A gibi) reaksiyonundan oluşan sentetik termoset reçinedir.

Ezilme: Pigment ve dolgu maddesi gibi katı maddelerin bağlayıcı içinde homojen şekilde dağılmasıdır.

Fırça ile Sürülebilme: Boyanın, fırçanın uygulama yüzeyinde rahatça hareket edebilmesi, liflenmemesi ve yayılarak fırça izlerini kaybetmesi özelliğidir.

Fırın Boya: Kuruma ve sertleşmesi yüksek sıcaklıkta (genellikle 80°C nin üstünde) olan boyadır.

Flokulasyon: Boyada pigmentlerin, basit karıştırma ile giderilmeyen topaklar meydana getirmesidir.

Floresanslı Pigment: Mavi veya mor ötesi ışınları emerek görünür dalga boyunda ışık yayan, ışık kaynağı uzaklaştırıldığında parlaklığını yitiren pigmentlerdir.

EK-1.(Devam) Boya terim ve tanımları

Glossmetre: Boyaların parlaklığını ölçmede kullanılan bir cihazdır.

Hava Kurumalı Boya: Boyaların bir yüzey üzerinde oluşturduğu filmlerin, normal hava şartlarında, yağın hava oksijeni ile bağ oluşturması veya çözücünün buharlaşması ile kurumasıdır.

Islatma: Bağlayıcının pigment taneciklerini tamamen sarmasıdır.

İğne Delikçikleri: Boya filminde rutubet veya çözücü kaynamasından dolayı meydana gelen iğne başı gibi küçük delikçiklerdir.

İri Tanecikler: TS 1227'ye uygun 45 mikron elek ile yapılan deneyde elek üstünde kalan taneciklerdir.

Kabarcıklanma: Boya filminin küçük alanlar halinde yapıştığı yüzeyden ayrılarak kabarcıklar oluşturmasıdır.

Kaplama Gücü: Belirli kalınlıkta bir film tabakası oluşturmak şartıyla 1/1 boyanın kaplandığı m² cinsinden alanıdır.

Kararlılık: Boyaların zamanla özelliğini değiştirmeme halidir.

Karışabilirlik: Gaz veya sıvı çözücünün birbirleri ile faz ayrılması, bulanıklık, çökme, jelleşme yapmadan karışabilme özelliğidir.

Katkı Maddeleri: Boyanın içine az miktarda ilave edilen, belirli bir amacın (kuruma, kaymak önleme gibi temine yarayan maddelerdir.

Kaymaklanma: Oksidasyonla kuruyan bağlayıcı içeren solvent bazlı boyaların yüzeyinde oluşan ve solventlerde çözünmeyen tabakadır.

Kaynama: Boya filminde hava veya solvent buharının kabarcık halinde bulunmasıdır.

Kırışma: Genellikle fazla kurutucu kullanılması ve boyanın çok kalın uygulanması sonucu, yüzeyde kırışıklıklardan meydana gelen bir uygulama ve boya hatasıdır.

Kırılgenlik: Boya filminin bir eksen etrafında döndürülmesi veya sert bir cisim ile çizilmesi halinde çatlaması veya küçük parçacıklar halinde dağılmasıdır.

Kısa Yağlı Alkid: Yağ miktarı %25- %45 olan alkid reçnesidir.

Klorkauçuk Boya: Reçnesi esas olarak klorkauçuk olan boyadır.

Kopolimer: İki veya daha fazla ayrı monomerin polimerizasyonundan oluşan maddedir.

EK-1.(Devam) Boya terim ve tanımları

Korozyon: Bir malzemenin yüzeydeki kimyasal ve elektrokimyasal etkilerle uğradığı değişikliklerdir.

Kuruma: Boyanın, çözücüsünün buharlaşması bağlayıcısının kimyasal reaksiyonu gibi çeşitli yollarla sert film oluşturmasıdır.

Kurumayan Yağlar: İçinde düşük oranda doymamış yağ asidi bulunan, iyot sayısı 120'nin altında olan yağlardır (hint yağı gibi).

Kurutucu: Kuruyan ve yarı kuruyan yağların kuruma hızlarını arttıran, doymamış organik asitlerin (naftenik asit, okzalik asit gibi) iki veya daha fazla değerlikli metallere (kurşun, kobalt, mangan gibi) yaptıkları tuzlardır.

Kusma: Üzerine bir boya atıldığı zaman alttaki rengin üste çıkmasıdır.

Kür: Boyaların, ısı ve kimyasal reaksiyonu sonucu istenilen özelliklere kavuşmasıdır.

Lak: Sadece çözücü uçmasıyla kuruyan kaplama karışımlarıdır (nitroselüloz).

Lateks: Emülsiyon polimerizasyonu ile elde edilen, doğal veya sentetik reçinelerin su içindeki kararlı dispersiyonudur.

Mat Boya: 60° lik glossmetrede parlaklık derecesi 10'dan düşük olan boyadır.

Melamin Reçinesi: Melamin ve folmaldehitten elde edilen ve özellikle fırın boyalarda kullanılan bir sentetik reçinedir.

Metalik Boya: Bakır, alüminyum bronz gibi çeşitli metalik tozların ilave edildiği, uygulandığı zaman metalik görünüş veren boyadır.

Monomer: Kendi kendine veya başka monomerlerle bağlanarak polimerize olma özelliğine sahip organik maddelerdir.

Orta Yağlı Alkid: Yağ miktarı %45- %60 olan alkid reçinesidir.

Örtme Gücü: Uygulandığı yüzeyin veya malzemenin rengini tamamen gizlemek şartıyla 1/1 boyanın m² cinsinden alanıdır.

Parlak Boya: 60°'lik glossmetrede parlaklık derecesi 85 veya daha büyük olan boyadır.

Pigment: Boyada renk vermeyi ve örtücülüğü sağlayan, çözünmeyen kimyasal maddelerdir.

EK-1.(Devam) Boya terim ve tanımları

Pigment Yüzdesi: Kötü ıslanmadan veya özgül ağırlıkları çok farklı pigmentlerin kullanılmasından dolayı, pigmentlerin bir kısmının ayrılarak üstte yüzmeleri ve farklı renk meydana getirmeleridir.

Plastikleştirici: Kırılgan ve sert boyaları esnek hale getirmek için ilave edilen yumuşatıcı maddelerdir.

Polimerizasyon: Benzeş moleküllerin (monomerlerin), bir dış etkenin (ısı, basınç, katalizör vb.) etkisiyle birleşmesidir.

Polyester Reçine: Dihidrik alkoller (glikol gibi) ile doymamış asit içeren polibazik asitler (maleik anhidrit gibi) arasındaki kondensasyon polimerizasyondan elde edilen doymamış sentetik reçinedir.

Portakal Görünümü: Genellikle yüksek viskozite, uygunsuz basınç ve çözücü ile uygulanmış boyalarda, boya yüzeyinin portakal kabuğu gibi görünmesidir.

Püskürtme: Boya dolu kaba üstten basınç uygulanmasıyla (tabanca ile) boyanın püskürtülerek uygulanmasıdır.

Reçine (Doğal): Ağaçların gövdesinden elde edilen camsı organik maddelerdir (kopal, şellak gibi)).

Sararma: Boyalarda (özellikle beyaz ve saydam verniklerde çok belirgin olarak) kuruma sırasında sarı rengin oluşmasıdır.

Sertleştirici: Özellikle iki bileşenli boyalarda boya filminin sertleşmesi için kullanılan kimyasal maddelerdir.

Silikon Açılması: Fazla miktarda silikon yağ ilavesinden dolayı boya yüzeyinde delikçikliklerin oluşmasıdır.

Solma: Isı, ultraviyole ışınları ve kimyasal reaksiyonlar sonucunda, pigmentlerin renklerinin kaybolmasıdır.

Sütlenme: Filmin özellikle hızlı solvent uçması ve nem etkisiyle matlaşmasıdır.

Tebeşirlenme: Boya filminde bağlayıcının hava şartları etki ile bozulması sonucu kolay ufalanabilir, tozlu bir yüzey oluşmasıdır. Kullanılan pigmentin cinsi ve derişimide tebeşirlenme üzerinde etkilidir.

Termoplastik Boya: Isı uygulanmasıyla yumuşayan, soğuyunca eski haline dönen ve kendi çözücüsüyle çözülebilen boyalardır.

EK-1.(Devam) Boya terim ve tanımları

Tiner: Boya ve verniklerin, viskozitelerini düşürerek uygulama kolaylığı sağlamak için kullanılan uçucu sıvılardır.

Uzun Yağlı Alkid: Yağ miktarı %60'tan fazla olan alkid reçnesidir.

Vernik: İnce bir tabaka halinde uygulandıktan sonra saydam şekilde katı hale gelen, esas olarak kuruyan yağlar reçine ve çözücüden oluşan kaplama malzemesidir.

Vinil Reçine: Doymamış vinil grubu içeren reçinlerdir (polivinilklorür, polivinil asetat gibi).

Viskozite: Sıvının akmaya karşı gösterdiği iç dirençtir.

White Spirit: Ham petrolden elde edilen, boya sanayinde çok miktarda kullanılan, alifatik hidrokarbonlar sınıfından bir çözücüdür.

Yabancı Maddeler: Kum, metal tanecikleri, kaymak parçacıkları, lif pas gibi boya kullanımını olumsuz yönde etkileyen maddelerdir.

Yağ Absorbsiyonu: Belirli bir miktar pigment veya dolgu maddesinin taneciklerin tamamen ıslatarak toz halinden pasta haline geçmesi için gereken yağ miktarıdır.

Yapışma: Bir boyanın uygulandığı yüzeye, tamamen kuruduktan sonraki tutunma derecesidir [1].

Yarı Kuruyan Yağlar: İçinde yüksek oranda doymamış yağ asidi bulunan, iyot sayısı 120–160 olan yağlardır (soya yağı gibi).

Yarı Mat Boya: 60° lik glossmetrede parlaklık derecesi 10–85 olan boyadır [4].

EK-2. Boya genel garanti sözleşmesindeki teknik koşullar

Garanti ancak şantiye, müşteri ve taşeron tarafından aşağıdaki koşullara aynen uyulması durumlarında geçerlidir.

1. Yüzeyin Hazırlanması

Müşteri, firma tarafında hazırlanan “boya uygulaması öncesi uygulama yüzeyi ve çevre koşulları” anketini cevaplar ve değerlendirilmesini onaylar.

- Sıva harcında kullanılan, kireç/ çimento oranı nedir?
- Sıva harcında kullanılan kumun kaynağı nedir?
- Çatıda (kiremit ile örtülmüş ise), yağmur ve kar suyunu toplayan derelerde - gulan su yalıtım detayları nasıldır?
- Teras çatılarda uygulanan su yalıtım detayı, özellikle parapet duvar bölgesinde nedir?
- Denizliklerde damlalık yapılmış mı?
- Dış cephe duvarlarının zeminle birleşme noktalarında su yalıtımı ve drenaj yapılmış mı?
- İç katların zeminlerinde şap dökümü gerçekleşmiş mi? Islak (düşük) zeminlerin su yalıtımı yapılmış mı?
- Prekast cephe elemanlarının birleşim yerlerinde, boşlukların doldurulmasında nasıl bir yöntem uygulanmıştır?
- Bina diletasyon detayları nasıl çözülmüştür?
- Uygulama yapılacak olan yörenin, uygulama süresi içerisinde, ısı, nem ve yağış istatistikleri nasıldır?
- Brüt betonların imalatı sırasında kalıp yağı olarak ne kullanılmıştır ve kullanım miktarı nedir?

2. Boyanın Uygulanması

- Uygulamada, daha önceden yazılı olarak belirtilmiş olan uygulama esaslarına aynen uyulur
- Uygula sırasında iki boya katı arasındaki kuruma için gerekli olan minimum ve maksimum zaman aralıklarına aynen uyulur.
- Boya sarfiyatlarının önerilen sınırlar içerisinde olması sağlanır.

EK-2. (Devam) Boya genel garanti sözleşmesindeki teknik koşullar

— Aksine bir anlaşma yapılmamış olması durumunda sadece söz konusu iş için gönderilmiş olan boyala kullanılır.

— Uygulayıcılar, yazılı olarak ve/veya etiketler üzerinde belirtilen sağlık ve güvenlik esaslarına uymak zorundadırlar. Söz konusu şartlara uyulmamamsı halinde doğacak sorunlardan firma sorunlu tutulamaz.

3. Kontrol

Firma burada belirtilmiş olan koşullara aynen uyulup uyulmadığı her zaman kontrol edebilir ve koşullara uyulmadığı saptandığı anda, iş durdurma hakkına sahiptir.

4. Boyaların Depolanması

Bütün boyalar, boyaların bozulmasına yol açmayacak koşullarda, boya spesifikasyonlarında belirtilen şekillerde saklanır.

— Uygulama Yapıldığı Günlerde Hava Şartları

— Hava sıcaklığı +5°C üzerinde, bağıl nem %70 'in altında olacaktır.

— En az 3 gün içerisinde yağmur yağmamış ve yüzeyler kuru olacaktır. Bu değerler bölge meteoroloji istasyonundan resmi olarak belgelenmelidir.

— Yağmur yağma ihtimali olduğu günlerde uygulama yapılmayacaktır. Malzeme uygulandıktan sonra 8 saat içinde yağacak yağmurdan etkilenir. Bu duruma karşı ya tedbir alınıp yüzey yağmura karşı korunmalı (bu durumda firma elemanlarında onay alınmalıdır), ya da uygulama yapılmamalıdır.

— Uygulama süresince don olayları söz konusu ise uygulama yapılmamalıdır.

Kış şartlarında uygulamalar, meteorolojiden bilgi alınıp, şartlar elverişli ise yapılmalıdır [4].

EK-3. Silikon esaslı dış cephe boya ile ilgili sıkça sorulan sorular ve cevaplar

Soru 1: Dış cepheler neden nefes alan (su buhar geçiren) boya ile kaplanmalıdır?

Yanıt: hiçbir cephe kusursuz değildir (kılcal çatlaklar, vb) bu zayıf noktalardan cephe nem alabilir. Kuru dönemlerde zeminin kısa sürede kuruyabilmesi gerekir. Ancak bu şekilde dökülme gibi hasarlar önlenemez. Ayrıca kuru zeminler, mikroorganizmalar için elverişsiz bir beslenme kaynağıdır.

Soru 2: silikon reçine boyalı bir kaplama ne kadar nefes alabilme özelliğine sahiptir?

Yanıt: silikon reçine boyası minerale benzer yapıda bir kaplamadır ve bundan dolayı silikat veya kireç boya kadar nefes alabilme özelliğine sahiptir. Bunun nedeni, gaz geçirgenliğini engellemeyen mikro gözenekli yapısıdır. EN ISO 7783-2 su buharı geçirgenlik standartlarında su buharı geçirgenliği 3 sınıfta incelenmektedir. Bu sınıflandırmada silikon reçine boyası 1. sınıf (en yüksek geçirgenlik) olarak değerlendirilir.

Soru 3: silikon reçine boyasının aynı anda hem su buharı geçirgen, hemde su itici (incilenme efekti halinde) özellikte olması neden bu derece avantajlıdır.

Yanıt: su buharı geçirgenliği ile duvar nefes alabilir, su iticilikte su emmeyi azaltır. Bu iki özelliğin birleşmesi sayesinde silikon reçine boyası, dış cepheler için en kaliteli kaplama sistemi konumundadır ve dış cephelerin aşırı uzun ömürlü ve kir tutmayan özelliğe sahip olmasını sağlar.

Soru 4: Silikon reçine boyasında incilenme halinde su itme özelliği ne kadar süre ile geçerlidir.

Yanıt: silikon reçine boyasının incilenme halinde su iticiliği, atmosferik etkilerde (yağmur, vs.) görülür ve kaplamanın ömrü boyunca etkisini korur.

Soru 5: İncilenme halinde su itme efekti suya karşı dayanıklılık ile aynı anlamda mıdır?

Yanıt: İncilenme halinde su iticilik kendisini örneğin yağmurda gösterir. Su damlacıkları silikon reçine boyası kaplamasından küresel şekilde incilenerek itilir. Suya dayanıklı ise duran suyun uzun süre sonunda dahi zemine işlememesi ile görülür.

Soru 6: silikon reçine boya ile kaplamanın bu kadar uzun ömürlü olmasının sebebi nedir?

EK-3. (Devam) Silikon esaslı dış cephe boya ile ilgili sıkça sorulan sorular ve cevaplar

Yanıt: düşük su alma ile aynı anda yüksek su buharı geçirgenliği silikon reçine boya ile bu derece uzun ömürlü kılar. Kuvvetli su itici bir ağ yapısı oluşturan ve aynı zamanda kuvars gibi mineral özelliğe sahip olan silikon reçine bağlayıcısı bunu sağlamaktadır.

Soru 7: Mantar ve yosun oluşumu hangi dış cephe kaplaması ile azaltılabilir?

Yanıt: kuru dış cepheler yosun, mantar ve küflere karşı nemli dış cephelere göre daha hassastır. Termoplastik kaplamalar bu oluşumlara karşı daha hassastır. Silikon reçine boya ile dış cepheleri kuru tutar ve böylece cepheleri mikroorganizmaların oluşmasına karşı korurlar. Bu konuda daha riskli dış cepheler için mikroorganizmalara karşı ek koruma içeren silikon reçine boya mevcuttur.

Soru 8: Silikon reçine boya mineralik mi yoksa organik midir?

Yanıt: silikon reçine boya bağlayıcı madde olarak yarı yarıya reçinesi ve polimer dispersiyon içermektedir. Böylece organik ve mineral kaplamaların olumlu özelliklerini bir sistem içerisinde birleştirirler.

Soru 9: Silikon reçine boya uzun vadede kalitelerini kanıtlamış mıdır?

Yanıt: silikon reçine boya yıldan beri başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Avrupa çapında 1 milyonu aşkın bina bu boya ile kaplanmıştır. Bunların büyük bölümü 20 yıl aradan sonra bile yenileme ihtiyacı göstermemektedir.

Soru 10: Tüm boyanmış zeminlerin silikon reçine boya ile tekrar boyanması mümkün müdür?

Yanıt: Uygun hazırlık ve temizleme işleminden sonra boyanmış zeminler tekrar silikon boya ile boyanabilir, buna dispersion boya ile boyanmış zeminler dâhildir.

Soru 11: Henüz yeni sıvanmış mineralik sıvalar dış cepheler silikon reçine boya ile boyanabilir mi?

Yanıt: Genel olarak yeni sıvanmış dış cepheler ancak sıvalar sertleştikten sonra boyanabilmektedir, buda çoğu zaman tekrar iskele kurmak gerektirebilir. Silikon reçine boya buna karşın çok iyi CO₂ geçirgenlik özelliklerine sahip oldukları ve

EK-3. (Devam) Silikon esaslı dış cephe boya ile ilgili sıkça sorulan sorular ve cevaplar

karbonatlaşmayı olumsuz yönde etkilemedikleri için yeni mineralik sıvanın üzerine uygulanabilir.

Soru 12: Silikon reçine boya doğrudan tozdan etkilenmiş dış cephelere uygulanabilir mi?

Yanıt: Tuzdan etkilenmiş zeminler öncelikle temizlenmeli ve onarılmalıdır. Burada tuzdan yoğun olarak etkilenmiş sıvanın tamamen kazınması ve onarım sıvası uygulanması gerekir. Daha sonraki aşamada zemin silikon bazlı bir astar ile astarlanır ve bunun üzerine silikon reçine boyası uygulanır.

Soru 13: Silikon içerikli bir astarın ne gibi fonksiyonları vardır?

Yanıt: Boya ile zemin arasındaki sınır, kaplama sistemlerinin en zayıf noktasıdır. Bu nedenle boya tabakasının etkinliği içerisinde silikon astarların önemi büyüktür. Silikon astar boyanın altında kuru bir bölge yaratır ve böylece yapı malzemesinin içinden gelen zararlı etkilerden kaynaklanan dış cephe hasarlarını önler.

Soru 14: Bileşik ısı yalıtımı sistemleri mantolama neden silikon reçine boyası ile kaplanmalıdır?

Yanıt: Özellikle mantolanan sistemlerinin kaplanmasında silikon reçine boya tüm ayrıcalıklı özellikleri aramaktadır. Bunlar suya karşı dayanıklılık, su buharı geçirgenliği, kir tutmama, gerilimsiz kuruma, kolay işleme imkânı, vs. gibi

Soru 15: Silikon reçine boyasının üstünün boyanması problemsiz şekilde mümkün müdür?

Yanıt: Silikon reçine boya kaplamaları üzerine, silikat veya kireç boya hariç, ıslatıcı katkı içeren tüm kaplamalar uygulanabilir.

Soru 16: Silikon reçine boya ile boyanmış eski bir zemin tekrar boyanırken eski silikon boya kazınmalı mıdır?

Yanıt: Hayır, dış cephelerin sadece temizlenmiş, zemin üzerindeki serbest partiküllerden arınmış olması ve ideal durumda bir silikon astar ile astarlanması yeterlidir. Bu uygulama mineralik eski kaplamalar için de geçerlidir.

Soru 17: Daha ucuz alternatifler varken silikon reçine boya kullanımının avantajları nelerdir?

EK-3. (Devam) Silikon esaslı dış cephe boyları ile ilgili sıkça sorulan sorular ve cevaplar

Yanıt: Bir dış cephe boyasının kalitesi, dış cepheyi zararlı etkilerden ne kadar zaman koruması ve güzel görünümünü ne kadar zaman muhafaza etmesi ile belli olur. Bu bakımlardan silikon reçine boyası örnek teşkil edecek bir performans göstermektedir. Bu da uzun vadede değerlendirildiğinde çok daha ekonomik olduğu açık olarak görölmektedir.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : FURTANA , Zehra
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 21.04.1980 Kayseri
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 0 (352) 222 97 54
 Faks : -
 e-mail : zehrafurtana@gmail.com.

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi /Yapı Eğitimi Bölümü	
Lisans	Gazi Üniversitesi/ Yapı Eğitimi Bölümü	2003
Lise	Mimar Sinan End.Mes.ve Tek. Lisesi	1998

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2004-2006	İ.Ö.Okulları	Öğretmen

Yabancı Dil

İngilizce