

# **BOYA veya KAPLAMA PROJELERİ NASIL YÖNETİLMELİDİR!**

## ***Bilmeniz gereken temeller***

**Tolga DIRAZ**

**Kimya Mühendisi / Koruyucu Boyalar&Kaplama Uzmanı**

**TUCSA TK-4 Yüzey Koruma Komitesi Başkanı**

*SSPC PCS # # 2011-231-127*

*SSPC PCI Level 2 # 38854*

*NACE CIP Level 3 #*

### **BİR BOYA veya KAPLAMA PROJEJESİ NEDİR?**

“Bir Boya veya Kaplama Projesi”;

En basit ancak bütünsel tanımıyla-, belirli bir amaç ve kaynaklar ile önceden belirlenmiş başlangıç ve bitiş zamanları içinde; çelik, beton, ahşap, plastik ve kompozit gibi çeşitli zeminlere boya veya kaplama malzemelerinin başarı ile uygulanmasını kapsayan bir endüstriyel projedir.

Benzer bir biçimde “bir Boya veya Kaplama Proje Yönetimi” ise;

Boya ve Kaplama Projelerindeki gereksinimlerin karşılanması için bilgi, yetenek, araç-gereç ve tekniklerin proje operasyonları (yüzey hazırlığı, boya veya kaplama uygulamaları gibi) için kullanılması olarak açıklanabilir.

Başarılı bir boyama veya kaplama projesinde şu hedefler akılda tutulmalıdır:

- Operasyonlar ve proje teslim süresi tam zamanında gerçekleştirilmeli
- Ham-madde ve operasyonel maliyetler ekonomik olarak feasible olmalı
- Tüm sağlık, güvenlik ve çevresel gereksinimleri (ulusal/uluslararası regülasyonlar, yönetmelikler ve standartlar gibi) karşılanmalı

Endüstriyel pazardaki diğer disiplinler gibi, konuyu daha iyi kavrayabilmemiz için, bu tip projelerin yönetimi sırasında da bilmemiz gereken bazı terimler ve kısaltmalar mevcuttur. Bunlardan öne çıkan bazıları şunlardır:

**ASTM:** (*American Society for Testing Materials*) – Amerikan Malzeme Test Birliği

**CPCA:** (*Canadian Paint and Coatings Association*) – Kanada Boya ve Kaplama Birliği

**HSWA:** (*Health and Safety at Work Association*) – İşte Sağlık ve Güvenlik Birliği

**ISO:** (*International Organization for Standardization*) – Standardizasyon için Uluslararası Organizasyon

**ITP:** (*Inspection Test Plan*) – Enspeksiyon/Muayene Test Planı

**NORSOK:** (*Norsk Søkkel Konkuranseposisjon (Norwegian Shelf's Competitive Position)*) – Norveç Sahanlığı Rekabet Kurulu

**NACE:** (*National Association of Corrosion Engineers*) – Korozyon Mühendisleri Ulusal Birliği

**OSHA:** (*Occupational Safety and Health Administration*) – Mesleki Güvenlik ve Sağlık İdaresi

**QA:** (*Quality Assurance*) – Kalite Güvence

**QC:** (*Quality Control*) – Kalite Kontrol

**PCP:** (*Process Control Procedures*) – Proses Kontrol Prosedürleri

**SDS:** (*Safety Data Sheets*) – Güvenlik Bilgi Föyleri

**SSPC:** (*Society for Protective Coatings*) – Koruyucu Boyalar/Kaplama Topluluğu

**SWA:** (*Stop Work Authority*) – İş Durdurma Yetkisi

**TDS:** (*Technical Data Sheet*) – Teknik Bilgi Föyü

**VOC:** (*Volatile Organic Content*) – Uçuşu Organik Bileşen

**CAPA:** (*Corrective Action Preventive Action*) – Düzeltici Faaliyet Önleyici Faaliyet

**NCR:** (*Non-conformance Report*) – Uygunsuzluk Raporu

## PROJEYİ PLANLAMA

### İş Planı

Başarılı bir proje mutlaka kapsamlı bir İş Planı'na sahip olmalıdır. Bu plan şunları içermelidir:

1. Amaç
2. Tanıtım/Önsöz
3. İş Kapsamı
4. Proje hakkında genel bilgi (ki bunlar işin nerede gerçekleşeceği, coğrafya&hava koşulların, taşeron(lar)ın kimler olacağı gibi)
5. İlgili dokümanları içeren bir akış-diyagramı ile Proje Yönetim Prosedürü
6. Kullanılan malzemeler ve ilgili dokümanları
7. Malzeme uygulama yöntemleri
8. İlgili standartlara atıflar, ki bunlar ASTM, NACE International, SSPC, ISO, NORSOK standartları olabilir
9. Sertifikalı yetkin uygulama personeli
10. Güvenlik, yangın, çevre ve iş sağlığı ile ilgili bilgiler
11. Kullanılacak malzemelerin depolama ve elleçleme detayları
12. Uygulama-öncesi test panel doğrulaması
13. Tarih-cetveli (Gantt çizelgesi içinde)
14. Günlük taşeron kaydı
15. Dokümantasyonları ile Tedarikçi desteği
16. Muhafazaya alma/çevreleme bilgileri
17. Yüzey hazırlığı detayları
18. Enspeksiyon Test Planı ve Duruş Noktaları
19. Enstrüman ve test kitleri (kullanımları hakkında yöntemleri ile birlikte)
20. Boya/kaplama tamir prosedürü
21. Kalite Kontrol ve Güvence Sistemleri ile dokümanlar ve doküman-kontrol
22. Yazılı olarak garantiler, mühendisli firması, alt-taşeron ve boy/kaplama üretici temsilcileri gibi ilgili taraflar tarafından imzalı bir şekilde

İş Planı ile birlikte, projede kullanılan tüm malzemelere ait SDS ve TDS dokümanları da –projenin ileri safhalarında incelenmek üzere- proje dosyasına iliştilirilmelidir. Tabi ki, burada bahsedilen hususlar Proje Şartnamesi ve ya iş sahibinin yazılı olarak verdiği Kontrat belgeleri ile paralel olmalıdır.

### PCP'ler

İş Planını takiben, yüzey hazırlığı, boya/kaplama uygulamaları gibi teknik olarak özel her operasyon için prosedürler detaylı olarak adım-adım belirterek yazılmalıdır ki, bu operasyonda görev alan herkes kolaylıkla üstüne düşenleri gerçekleştirebilsin. Bu prosedürlerde, araç-gereçler, ekipmanlar ve kullanılacak malzemeler, proje şartnamesine ve diğer yasal proje dokümanlarına uygun bir şekilde tüm detayları ile belirtilmelidir. Ayrıca, herhangi bir itilaf veya çekişmeyi engellemek için, her operasyonel adım ve detayları endüstriyel veya uluslararası bir standarda atıfta bulunarak detaylandırılmalıdır. Böylelikle, projede görev alan herkes PCP prosedürlerini anlayabilir ve üzerinde uzlaşabilir.



Şekil 1: Proses Kontrol Prosedürleri (PCP), bit boya veya kaplama projesinin hayati kılavuz belgeleridir.

## YÜZEY HAZIRLIĞI YÖNTEMİ VE TEKNİKLERİNİN SEÇİMİ

Bir boya veya kaplamanın ne kadar uzun dayanabileceğini belirleyen öncelikli faktör “Yüzey Hazırlığı”dır. Ayrıca, zamansız boya/kaplama kusurlarının %60-80 oranında, **ya yetersiz ya da düzgün olmayan** yüzey hazırlığı yüzünden ortaya çıktığı hesaplanmaktadır. Bu nedenle, Çelik ve beton gibi endüstriyel zeminleri Yüzey Hazırlığı için uygun, doğru teknikleri ve aletleri seçmek son derece kritiktir!

Boya, kaplama uygulamaları öncesi Yüzey Hazırlığı yöntemleri, 4 ana kategoride incelenebilir:

- By hand tools El Aletleri ile
- Motorlu Aletler ile
- By abrasive blasting Aşındırıcı Kumlama (Raspalama)
- Basınçlı Su ve Su-aşındırıcı karışımı ile

Proje şartnamesinde veya seçilen boya veya kaplamanın ürün bilgi föyünde aksi belirtilmediği sürece, aşağıdaki standartları ve kılavuz ilkeleri, düzgün metot ve cihazları seçmek için başlangıç noktası olarak olarak kullanabilirsiniz:

- NACE/SSPC Ortak Yüzey Hazırlığı Standartları (Çelik ve beton için)
- ISO 8501,8502, 8503 and 8504 Uluslararası Standartları ( Çelik için)
- ICRI (Beton için)

Rehber olması açısından, uluslararası arenada en çok kullanılan aşındırıcı kumlama/raspalama standartların birbirine göre karşılıklarını aşağıdaki tabloda bulabilirsiniz:

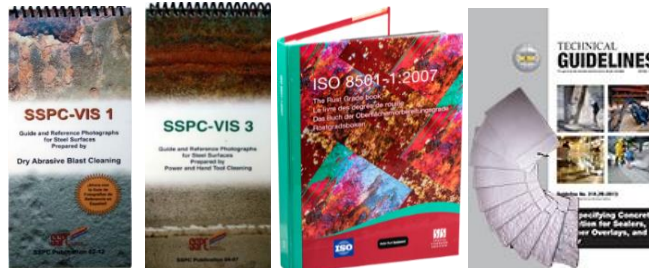
Temizleme Derecesi (Aşındırıcı)	Temizleme Derecesi (Sadece su )	NACE aşındırıcı	NACE SSPC	SSPC Aşındırıcı	ISO Aşındırıcı	ISO Su
Beyaz metal	Çıplak metal	1	WJ-1	SP-5	Sa 3	
Beyaza-yakın	Çok derinlemesine	2	WJ-2	SP-10	Sa 2½	Wa 2½
Ticari	Derinlemesine	3	WJ-3	SP-6	Sa 2	Wa 2
Endüstriyel	Derinlemesine	8	WJ-3	SP-14		
Süpürme	Hafif	4	WJ-4	SP-7	Sa 1	Wa 1

Şekil 2: Uluslararası Yüzey Hazırlama Standartları – Farklı standartların birbirleri ile karşılaştırılması

İlave olarak, yüzeyi hazırlarken ancak, yukarıda bahsedilen yüzey hazırlığı yöntemleri öncesi, şunlardan emin olmanız gerekmektedir:

- Yüzeylerden tüm gres ve yağ çıkarılmalı
- Hadde kabuğu, kirlilik ve artıklar yüzeyden uzaklaştırılmış olmalı
- Kaynak çığı, delaminasyon, keskin köşeler vb. imalat hataları düzeltilmiş olmalı
- Kaynak, Normalizasyon gibi Sıcak işlemlerin bitirilmiş olmalı

Aşağıda resmi olan rehber dokümanlar, standartlar ve görsel fotoğraflar SSPC, ICRI ve KTA kuruluşlarının websitelerinden temin edilebilir. (Söz konusu linkleri, yazının sonundaki REFERANSLAR kısmında bulabilirsiniz.)



## BOYA/KAPLAMA SİSTEMLERİNİN SEÇİMİ

En iyi boya veya kaplama sistemini seçmek için, yanıtlanması gereken en önemli sorular şunlardır:

- i. Uygulanacak boyanın maruz kalacağı koşullar nelerdir?
- ii. **Boyanacak/kaplanacak yüzeyin yaşam ömrü ne kadar olması beklenmektedir?**
- iii. Uygulama alanındaki iklim koşulları nelerdir? (Sıcaklık, nem, rüzgar, vb.)
- iv. **Uygulama alanı kapalı, örtülü veya ortama açık mıdır?**
- v. Uygulama zamanı ne sezonda olacaktır? Yaz, Kış, İlkbahar veya Sonbahar

Buna ilave olarak, boya/kaplama seçimini **AS/NSZ 2312**, **ISO 12944-5** ve **NORSOK M-501** gibi konu ile ilgili uluslararası standartlara dayandırmak iyi bir fikirdir.

Bu standartlarda, boya/kaplama seçimi oldukça benzerdir: Maruz kalınacak ortam ve korozivite kategorisi, ki bunlar ISO 12944-5 standardında C1,C2,C3, C4 ve C5-I/C5-M korozyon kategorileridir, sonrasında bu korozyon kategorisine uygun olan tablolardan - hizmet ömrü, yüzey hazırlığı metodu ve jenerik boya/kaplama tipi gibi seçim parametrelerini kullanarak – uygun boya/kaplama sistemleri seçilir.

Daha da ötesi, boya veya kaplama seçimini Akrilik, Alkid, Lateks, Epoksi ailesi (Poliamid, Poliamin, Aminoamin adduct, Fenolik vb.), Alifatik ve Aromatik Poliüretan, Polyurea, Silikon veya Çinko-zengin) jenerik kimyasal kompozisyona (genelde kullanılan reçine, sertleştirici veya pigmentler) bağlı olarak da yapabilirsiniz. Neyseki bu seçimler, kolay biçimde SSPC rehber belgeleri (standart veya spesifikasyonlar) kullanarak yapılabilmektedir. (Örn. **SSPC Paint-20, Zinc-rich coatings** veya **SSPC Paint-36, Two Component Weatherable Aliphatic Polyurethane Coatings** gibi) Bu rehber belgeleri **SSPC.org** websitesinde temin edebileceğiniz gibi, basit bir internet araştırması sonucu da bu belgelerin satınalma linklerine ulaşabilirsiniz. (Bu belgelerin tüm listesine, REFERANSLAR kısmındaki internet linkinden erişebilirsiniz.



Alternatif olarak, global endüstrinin kabul ettiği boya/kaplama sistemleri ve standartları da mevcuttur. Bunlar arasında, çevresel bölgeler/zonlara göre sınıflandırılmış (Kimyasal atmosfere sahip bölgeler, tatlı, deniz suyuna maruz bölgeler gibi) **SSPC Boya/Kaplama Sistemleri** veya **malzemenin içinde bulunduğu durum (yerüstü, yeraltı, izolasyon-altı gibi) NACE Boya/Kaplama Standartlarını** gösterebiliriz. Bu boya&kaplama sistemlerini içeren ayrıntılı tabloları ait internet linklerine, NACE.org veya SSPC.org web-sitelerinde yapacağınız kısa bir araştırma sonunda erişebileceğiniz gibi, REFERANSLAR kısmında bulabilirsiniz.

Yukarıdaki soruları, standartlar ve boya/kaplama spesifikasyon en gerekli olanlarıdır ancak iş sahibinin ve müşterinin beklentilerine göre hesaba katılması gereken başka hususlarda olabilir. Bunlara örnek olarak, ilave akıllı/smart fonksiyonlar (anti-graffiti, kolay temizlenebilme, radyo sinyallerini bloke etme, sıcaklığa göre renk-değiştirebilme, kendi-kendini tamir gibi) veya özellikle Avrupa, Avustralya ve ABD’de yürürlükte olan düşük VOC, yasak ağır metallerin formülasyonda kullanılmaması gibi çevresel kısıtlamalar gösterilebilir.

Bununla birlikte, dünya çapındaki boya/kaplama uzmanları tarafından yayınlanmış tarafsız birçok kitap da bulabilirsiniz. (Bu konuda yayınlanmış bazı kitapları, yazının sonundaki REFERANSLAR bölümündeki linklerden kolaylıkla ulaşabilirsiniz.)

## BOYAMA veya KAPLAMA ARAÇ-GEREÇ, EKİPMAN ve TEKNİKLERİNİN SEÇİMİ

İnşaat, imalat veya baskı gibi farklı endüstrilerde değişik alet, araç-gereç ve ekipmanlar, değişik teknikler ile boya veya kaplama malzemelerinin uygulanması için kullanılmaktadır. Sıkça kullanılan araç-gereç ve ekipmanları şöyle listeleyebiliriz:

- Fırça
- Boya Eldiveni
- Rulo
- Havalı (Geleneksel) Sprey/ Püskürtme
- Havasız Sprey/ Püskürtme
- Elektrostatik Sprey/ Püskürtme
- Çift Komponentli Sprey/ Püskürtme
- Tank Tanka Daldırma
- Diğer yöntemler



Figure 3: Industrial Paint application equipments

Bu uygulama alet-gereç ve ekipmanlarını düzgün kullanabilmek için yoğun tecrübe gerekir ki bunu saha çalışmaları ve mesleki eğitimlerden kazanabilirsiniz. Örneğin, pratik el uygulamaları ile birlikte spreysel uygulama mesleki eğitimlerini National Painting and Decorative Institute, TrainthePainter, ICATS ve SSPC gibi uluslararası mesleki birliklerden edinebilirsiniz:

<https://painters.edu.au/Training-Courses/Applying-Paint-by-Spray.htm>

<http://trainthepainter.com/>

<http://www.icats-training.org/>

<http://www.sspc.org/trn-crs-appc12-option1>

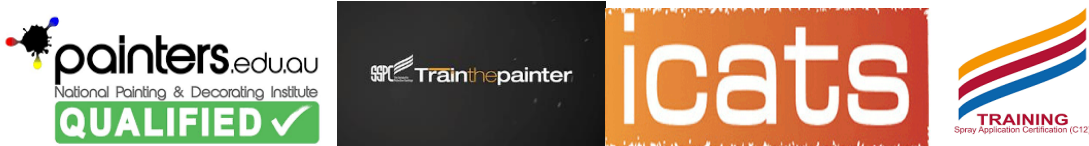


Figure 4: Paint Application Trainings&Certification Programs Providers

Malzeme seçimi ve uygulama prosesleri kadar önemli bir başka hususta, boya ve kaplamaların uygulamaya başlamadan önce depolama ve süzülme, karıştırılma, ısıtma ve soğutulması gibi uygulamaya hazırlanma adımlarıdır. Bu bilgiler de uygulanacak ürünün bilgi föyünde mevcuttur. (TDS)

## İLETİŞİM/EKİP YÖNETİMİ

Tipik bir endüstriyel projede, yönetimi, uygulamayı ve kontrolleri gerçekleştiren bir grup insan mevcuttur, kız buna Boya/Kaplama Ekibi de denebilir. Bu ekibin üyeleri çok farklı tecrübelere sahip ve farklı kişiliklerde olabilir. Ancak, aşağıdaki genel yaklaşımlar, size ilişkilerinizde ve elde edeceğiniz sonuçlarda başarılı olmanız için rehber olacaktır:

- **Egonuz olmasın ve sakın kalın:** Kişiden kişiye sakın kalma teknikleri değişiklik gösterse de, 10'dan geriye sayma, en mutlu yere gitme, sevdiğiniz insanları/yerleri düşünme gibi Psikologlardan sıkça duyduğumuz tavsiyeler size faydalı olabilir.
- **Bir anlaşmazlık ile ilgili çözüm bulmak için çalışmaya başlamadan önce, zamanınız müsait olduğunda, tam olarak ve açıkça sizden ne istendiğini bilin — ve her zaman ana konuya odaklanmanız gerektiğini hatırlayın:** Bu herhangi tip bir anlaşmazlık ve uzlaşma için doğrudur. Bir boksör ringe ne isteyerek çıktığını bilir, bir çocuk da tatlı için ailesine sorular sormadan önce ne istediğini bilir. Bu nedenle, proje hakkında her detayı detaylı ve eksiksiz bir şekilde bilmeniz gerekir ki anlaşmazlığa neden olan sorunu daha kısa ve daha az problematik bir biçimde çözebilirsiniz.
- **İstediklerinizi elde etmek için bir strateji ile ortaya çıkın:** Birlikte çalışacağınız ve belki itilafa düşeceğiniz insanlar ile kişisel bağlantı veya yakınlık kurun. Herkes gibi sizin de aynı hedefleriniz – müşteriye hizmet etmek ve geçimini sağlamak gibi- olduğunu açıklayın. “ Hadi bu işin üstesitesinden birlikte terağından kıl çekerken gibi gelelim! Her şeyden önce, hepimiz aynı şeyi istiyoruz. Söz veriyorum, her zaman nazik ve profesyonel olmaya söz veriyorum.” Rakibini çalışan bir sporcu gibi, siz de kendinizi potansiyel rakiplerinize tanıdıklaştırıyorsunuz ki, eğer bir anlaşmazlık çıkarsa, istediklerinizi elde etmek için sizin de onların kişiliği ve ihtiyaçları ile ilgili biraz fikriniz olacaktır.
- **Mümkün olduğunca, veriler konuşsun:** Yazılı şartnamelere, test sonuçlarına veya durumunuz güçlendirecek diğer yasal belgelere atıflarda bulunun.
- **Empatik ve içten olun:** Kendinizi başkasının yerine koyma, durumu farklı perspektiflerden görmenize neden olabilir. Ayrıca, çözümün başkalarının elinde olma ihtimali de vardır ve şuan düşündükleriniz çözümün bir parçası olmayabilir. Bu yüzden, empati yapmak ve içten konuşma iyi bir buz-kırıcı ve problem-çözücü fırsat olabilir.
- **Soru sorun:** Yüzleştikleriniz mesele ile ilgili bir çıkış yolu bulmak için, toplayabildiğiniz kadar çok bilgi toplamanız gerekmektedir. Sonuç olarak çözüm, o ana kadar topladığınız cevaplarının bir koleksiyonu olabilir.
- **Son çare olarak sert olun:** Şuana kadar nazik ve sabırlı olabilirsiniz. Ancak birisi aşırı saldırgan olursa, sakın olun. Ancak kendi adınıza bazı hazırlık cümleleriniz olsun. “ Mevzumuz ve verilere bağlı kalma ve kişisel görüşlerden uzak durma konularında mutabık kalabilir miyiz?” “Sizce bu konuyu birbirimizle sakın bir biçimde ve profesyonelliğe uygun olarak konuşabilir miyiz?”
- **Eğer yanlıştan, sahiplenin ve harbiden sahiplenin:** Bu küresel deyişi belki siz de biliyorsunuzdur “Kimse Mükemmel Değildir!” Bu bağlamda, siz de bir boya/kaplama projesi esnasında hata yapabilir veya hatalı düşünebilirsiniz. Bu oldukça normaldir ve eğer mütevazı ve olgun bir profesyonel iseniz, diğerlerinin önünde hatanızı kabul edersiniz. Eğer onlar bağırarak atıp tutuyorlar ise, sakın kalın ve dinleyin. Hatırlayın, bu muhtemelen kişisel değildir.

Problemsiz bir iş-hayatımız olmasını istesek de, gerçek yaşamda potansiyel teknik ve kişisel problemler beklemeli ve yukarıda bahsedilen şekillerde çözmeye hazır beklemeliyiz.

## KALİTE HUSUSLARI

Başarılı bir boya/kaplama projesi için bir diğer önemli konu, Kalite Kontrol(QC) ve Kalite Güvence yöntemleri ile (QA)KALİTE YÖNETİMİ'dir.

QC adımı, süreçlerin kalitesi (yüzey hazırlığı, boyama veya kaplama gibi) veya kullanılacak hammaddeler Enspeksiyon Test Planları (ITP) aracılığı ile kontrol edilir, ki bu dokümanlar kontrol/enspeksiyon cihazlarını, standartları, prosedürleri/teknikleri ve kabul kriterlerini içerir.

Inspection Item	Technique/ Instrument	Frequency of Tests	Standard Test Method Reference	Spec. Reference	Acceptance Criteria
Verify pre-blast surface cleanliness	Visual	100% of surface	SSPC-SP 1	3.4.2	Removal of all visible grease, oil & debris
Verify correct type and cleanliness of abrasive media	Visual & conductivity meter	Each lot of abrasive	SSPC AB 1 ASTM D 7393 ASTM D 4940	2.3.1	Expendable, angular slag, no visible oil; < 1,000 µS/cm conductivity
Verify compressed air cleanliness	Blotter test	Twice per work shift	ASTM D 4285	3.4.7	Clean, dry air; no evidence of water or oil
Verify installation of protective coverings	Visual	Prior to surface preparation and painting	NA	3.4.1	Properly installed & maintained

Tablo 1 ( Sarı hücrelerdeki bilgiler ITP hazırlarken opsiyonel olarak konulabilir.)

ITP hazırlama konusunda kapsamlı bir bilgi kaynağını “**SSPC Guide for Planning Coatings Inspection**” adlı internetten ücretsiz olarak bulabilirsiniz.

Diğer taraftan QA adımı kalite; enspeksiyon raporları, ürün/personel sertifikaları ve diğer proje dokümanlarının proje şartnamesi, kontrat veya projede onaylanmış başka bir döküman ile uyumunun kontrol edilmesi ile teminat altına alınmaktadır.



Şekil 4: Hazırlanan dokümanların proje şartnamesi veya onaylı diğer proje dokümanı ile uyumu, Kontrol listeleri ile kontrol edilmektedir.

Son olarak, başarılı QA ve QC adımlarını gerçekleştirebilmek için, projede çalışan yetkili personelin en sık kullanılan uluslararası standartları (Örneğin ISO, EN, ve diğerleri) veya endüstrice kabul görmüş standart, Spesifikasyon ve regülasyonları (API, ASTM, DNV, NACE, SSPC ve diğerleri) bilmesi gerekmektedir. Bu konuda işinize yarabilecek oldukça kapsamlı bir listeyi, REFERANSLAR bölümünde bulabilirsiniz.

\* Bu standartların sayısı ve içeriği oldukça büyük olduğu için, konuyu detaylandırmak bu yazının kapsamı ötesindedir ve gelecekte ENSPEKSİYON ve KORUYUCU BOYA/KAPLAMA SEKTÖRÜ ile ilgili başa bir makalenin konusu olabilir. Bununla birlikte, dünya etrafında boya/kaplama konusunda faaliyet gösteren FROSIO, NACE, SSPC, TWI ve benzeri mesleki kurumların açtığı eğitimler ve sertifikasyon programları aracılığı ile, bu standartlar ayrıntılı olarak öğrenilebilir.

## BOYA / KAPLAMA KUSURLARININ BELİRLENMESİ, ÇARELERİ ve TAMİRİ

Boya&kaplama malzemeleri insanlar, hayvanlar veya makinalar gibi olduğundan, eninde sonunda bir HATA\* veya KUSUR\* oluşacaktır. Bir Boya/Kaplama projesinde, oluşan kusurların/hataların *kaynak* ve *nedenlerini* bilmeniz gerekir. Böylelikle, çözüm ve sonrasında tamir işlemlerini kolaylıkla planlayabilirsiniz. (\* Boya/Kaplama HATASI/KUSURU, malzemelerin normal servis koşulları altında beklenen yaşam ömründen daha kısa sürede oluşan bozulma olarak tanımlanır. )

Bu hatalar/kusurlar şu nedenlerden oluşabilir:

1. **Tasarım-ilintili Hususlar** (Örn. keskin kenarlar, köşeler, kaynak sıçrantıları, su kapanları, üstüste binmiş ek yerleri, vb.)
2. **Yüzey hazırlığı operasyonları** (Örn. aşındırıcı ve toz kontaminasyonu, yetersiz yüzey profili ve temizlik, vb.)
3. **Boya / Kaplama Tipleri ve Formülasyonlar** (Örn. Proje koşulları için uygun olmayan boya/kaplama seçimi, uygun olmayan reçine, pigment, dolgu ve katkı maddeleri gibi formül-ilintili hususlar, zemin ile uyumsuz boya/kaplama seçimi (Örneğin Galvaniz veya çinkoca-zengin astarlarla boyanmış yüzeyler için yağ-bazlı boyalar )
4. **Boya veya Kaplama Uygulaması** (Örn. çok fazla yaş boya kalınlığı, yanlış uygulama ekipmanı seçimi, yanlış uygulama teknikleri, vb.)
5. **Boya veya Kaplama Kuruma/Kürlenmesi** (Örn. Yüksek nem, çok yüksek/düşük, homojen olmayan ısıtma, vb.)
6. **Beklenmeyen hizmet koşulları** (Örn. Beklenmeyen hava koşulları, deprem ve kasırga gibi afetler, agresif kimyasal dökülmesi, vb.)

SARKMAK, RENK KUSMASI, ÇATLAMA, ÇİZİKLENME, RENK DEĞİŞİMİ, KIRIŞMA koruyucu boya/kaplama sektöründe sıkça tecrübe edilen boya&kaplama hatalarından bazılarıdır. Bu hata&kusurları engelleyebilmek için, aşağıdaki aksiyonlar çare olarak takip edilebilir:

- Belirli bir çevre, ortam ve hizmete tam olarak uygun doğru yüksek-performanslı boya/kaplama sistemi seçimi
- Uzun-dönem boya/kaplama performansı gerçekleştirebilmek için ihtiyaç duyulan gereksinimleri içeren bir iş şartnamesi hazırlanması
- Boya/kaplama üreticisinin önerdiği ortam ve hizmet koşullarına uygun, Boya/Kaplama uygulaması öncesi düzgün Yüzey Hazırlığı yapılması
- Üretici tarafından önerildiği gibi bir boya/kaplama uygulaması yapılması, ki bu süreç içinde enspeksiyonu da dahil ederek proje şartnamesi gereksinimlerinin karşılandığına emin olunmalıdır.
- Hatalı/kusurlu Yüzeylerini ASTM D714 veya ISO 4628 standartları kullanılarak değerlendirilmeli ve oluşan hataların/kusurların miktarı ve büyüklüğü değerlendirilmelidir.
- Önerilerden sapmaları ve boya/kaplama kusurları erken sinyallerini adresleyen çabuk düzeltici faaliyetler planlanması



Resim 5: Boya/Kaplama Kusur ve Hataları

Konu hakkında daha geniş bilgi için, boya/kaplama mesleki toplulukları, kimyasal üreticiler ve bu konuda çalışmalar yapan profesyoneller tarafından yayınlanmış kitaplar, teknik bilgi föyleri veya bültenleri inceleyebilirsiniz. Örneğin ABD Donanması boya/kaplama uzmanı Dr. Richard W. Drisko tarafından yayınlanmış bir kitapçık, sizler için oldukça faydalı olacaktır. Bu ve benzeri yayınlarına ait linkleri, yazımızın sonundaki REFERANSLAR bölümünde bulabilirsiniz.



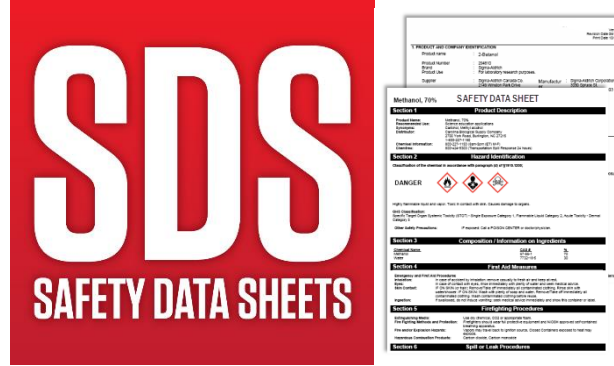
## İŞ GÜVENLİĞİ&SAĞLIĞI ve ÇEVRE KORUMA (ing.HSE)

BOYA/KAPLAMA projelerinde yüzey hazırlığı ve boyama/kaplama uygulamaları tabiatı gereği bazı riskler ve tehlikeler içermektedir. Ancak, bu tabii risk ve tehlikeler bazı önlemler ve koruyucu ekipmanlar kullanılarak minimize edilebilir. BOYA/KAPLAMA projelerinin yapısı gereği oluşan risklerin bazıları şunlardır:

- Yangın&Patlama
- Solvent emisyonları
- Takılma&Düşmeler
- Yüksekte çalışma
- Toz ve kimyasal soluma
- Kapalı alanlar
- Ses/İşitme Kaybı
- Radyoaktivite
- Elektrik-İlintili riskler
- Static elektrik
- Vb.

Eğer bu uygulamaların tabiatı gereği riskler engellenemiyor veya minimize edilemiyorsa, bu durumda kişisel koruyucu ekipmanlar (KKE) uygulamalar sırasında daima kullanılmalıdır.

İSİG ve Çevre Koruma ile ilgili iyi bir kaynak, bir projede kullanılan tüm kimyasallar için tedarikçiler tarafından sunulması gereken, İngilizce kısaltması SDS olan, Güvenlik Bilgi Föyleridir (GBF). Bu föylerde projede kullanılan yüzey hazırlığı ve boya/kaplama kimyasallarının depolanması, elleçlenmesi ve uygulanması sırasındaki riskler ve tehlikeler ile birlikte bu süreçlerde kullanılması gereken KKE ekipmanlarını da içermektedir.



**Resim 6:** Kullanılan her kimyasal için SDS veya Güvenlik Bilgi Föyleri (ing. *Safety Data Sheets*) endüstriyel projelerde zorunlu sunulması gereken yasal dokümanlardır.

Ayrıca, İSİG ve Çevre hususları iş-başlangıcı toplantısında saha güvenlik yöneticisi ile birlikte tartışılıp, projedeki güvenlik ve çevre kurallarının açıkça anlaşılması sağlanabilir. Dahası, dünya çapında CPCA, OSHA, NIOSH, SSPC, SWA and HSWA mesleki organizasyonlar, boyama ve kaplama işleri için güvenlik ve sağlık ile ilgili eğitimler ile birlikte bültenler yayınlamaktadır. Yan bir bilgi olarak, T.C. Çevre ve İş Güvenliği Bakanlığı'nın yayınladığı "Boya İşleri Kontrol Listesi" dokümanını internette ücretsiz olarak bulabilirsiniz.

## SONSÖZ

BOYA veya KAPLAMA PROJELERİ bir çoklu-disiplinleri içeren bir iştir. Bu nedenle, büyük miktarda ve zeminler, yüzey hazırlığı boya&kaplama malzemeleri, ekip yönetimi, kalite mevzuları, iş güvenliği, çevresel hususlar gibi farklı alanlarda teknik bilgi&saha tecrübesi gerektirmektedir. Toparlarsak; başarılı bir proje yönetimi için, yukarıda özetle bahsettiğimiz püf noktaları projenizi en ekonomik, en güvenli ve en sağlıklı bir şekilde yönetmenize yardımcı olacaktır.

**1.Plan the Painting/Coating project in detail Boya/Kaplama Projesini detaylı olarak PLANLA:** Yukarıda bahsi geçtiği gibi, bu projenin ilk ve en hayati adımıdır ki tüm başarı buradan gelir. Bu adım, proje şartnamesine uyumlu “İş Planı” ve “PCP” (genel bilinen adı ile Prosedürler) dokümanları hazırlamayı da içerir.

**2.Boya/Kaplama uygulamasına başlamadan düzgün Yüzey Hazırlığı yapıldığından emin olun:** Bu adım, herhangi bir boya/kaplama uygulamasının başarılı olması için en önemli adımdır ki, bir projenin kalitesinin diğerinden ciddi oranda ayırabilir.

**3. Doğru boya/kaplama malzemesinin seçilmesi:** Bir Boya/Kaplama projesinin başarısı/başarısızlığı en büyük oranda buna bağlıdır. Ancak, yukarıda belirtilen sorular sorularak ve endüstrinin kabul ettiği uluslararası standartları verimli kullanarak, bu konunun da kolaylıkla üstesinden başarı ile gelebilirsiniz.

**4.Doğru boyama/kaplama ekipmanı uygulama araç-gereç, ekipman ve tekniklerinin seçimi:** Doğru boy/kaplama malzemelerini seçtikten sonra, bir sonraki adım doğru boyama / kaplama tekniklerinin seçimidir. Bu karar çoğu zaman zor olan yoldan gelir; saha tecrübesi veya deneme-yanılma... Alternatif ve daha sağlıklı olarak, endüstrinin kabul ettiği mesleki eğitim ve sertifikasyon programları ile de bu kararı verebilirsiniz. Öte yandan, sahaya ilerlemeden önce, kullanılacak ekipmanların kontrol edilmesinde -gereksiz zaman kaybını önlemek için- büyük fayda vardır! İlave olarak, bu ekipmanlara ait yedek parçalarda bulundurmak, çıkabilecek beklenmedik arızalarda da zaman kaybınız önüne geçecektir.

### 5. “Doğru İletişim” ve “Ekip Yönetimi” tesis etme

Herhangi bir projede, iletişim her şeyin anahtarıdır! Sahada bazı şeyler çok hızlı değişebilir. Burada başarının anahtarı, sahadaki her gelişmeden sorumluları haberdar tutmak ve güzel ilişkiler geliştirmektir. Yukarıda bahsedilen evrensel olarak doğru kabul edilen kişisel davranış ve yaklaşım prensipleri, size pürüzsüz ve başarılı bir proje yönetmenizde destek olacaktır.

### 6. Operasyonlara ait her adımı dokümante edin ve kalite hususların verimli bir biçimde yönetin

Baştan sonra, süreçleri doğru ve sağlıklı yönetebilmek için bazı kritik noktaları yukarıdaki Kalite Hususlarında bulabilirsiniz. Örneğin kullanacağınız ITP, CAPA, NCR gibi proje kalite dokümanları ve uluslararası standartlar size başarılı olmanızda yardımcı olacaktır. Bununla beraber, proje şartnamesinde yer alan QC ve QA dokümanlarının doldurulması sağlamak da oldukça kritiktir! Ayrıca, sahada bol bol fotoğraf çekmek de güzel bir fikir olabilir.

### 7. Boya/Kaplama kusur&çareleri ve tamirlerini doğru bir biçimde yapın.

Her bir Boya/Kaplama projesinde, eninde sonunda bu tür istenmeyen bir durum ile karşılaşacaksınız. Ancak şansınıza, bu konuda yalnız değilsiniz. Yukarıda bahsedildiği gibi, bu konuda izleyebileceğiniz adım-adım yönergeler ve prensipler vardır.

### 8. Sağlık&Güvenlik&Çevre(ing.HSE)

Yukarıda belirtildiği gibi, Boya/Kaplama projelerinin içindeki tüm operasyonlarda (Yüzey hazırlığı ve Boya/Kaplama uygulamaları gibi), bu konuda başınızı ağrıtabilecek ve verimsizliklere neden olabilecek & olası iş kayıpları neden olabilecek, hatta hukuksal sorunları ortaya çıkarabilecek durumlar ile karşılaşabilirsiniz. Bu sorunları oluşmadan çözebilmek için kullanabileceğiniz bilgiler ve yöntemleri, yukarıdaki ilgili paragrafta bulabilirsiniz.

Konuyla ilgili daha detaylı sorularınız için : [+90 532 361 8031](tel:+905323618031)