

5

Üretim &
Kalite



ürtim prosesi

Toz boyalı reçine ve sertleştirici ile birlikte pigment, dolgu ve katkı maddelerinden oluşan polimerler bir kaplamadır.

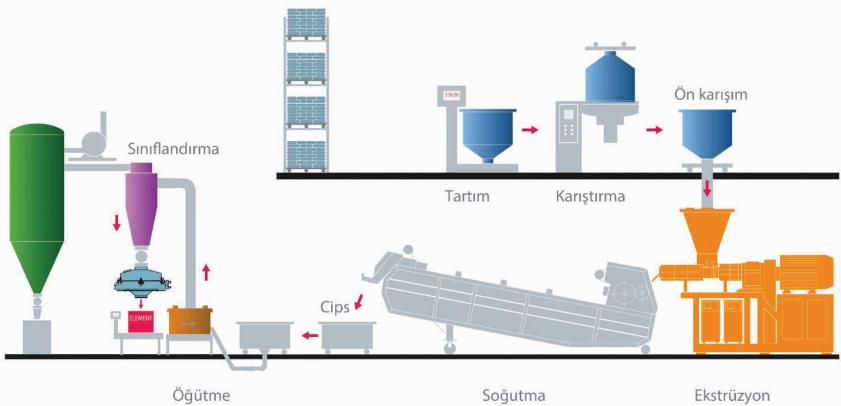
aşama bulunur:

-Tartım: Tüm hammadde formülasyonlarına göre tartılır ve karıştırılır

-Yoğurma (ekstruzyon): reçine ve sertleştirici içeren katı toz yapı eriyik hale gelene kadar ısıtılır ve yoğrular

-Soğutma: Sıcak çamur halde ekstruzyondan çıkan yarı mamül soğutma silindirinde inceltilerek soğuması sağlanır, soğuyan karışım sertleştir ve kırıcılarla küçük cipsler haline getirilir

-Öğütme: Cipsler değirmende öğütülecek toz partiküller haline getirilir, içerisinde büyük partiküllerin olmadığından emin olmak için elenir ve kutulanır.



kalite kontrol

Element Kalite Kontrol Departmanı'nın esas görevi son ürün kalitesini test etmektir. Fakat bunun yanında bir çok başka sorumlulukları da bulunmaktadır. Ürünü kullanıcıya sevk etmeden önce tüm değerlerinin kontrol edilmesi ve bunun açık bir şekilde değerlendirilip buna göre kullanıcıya ulaştırılması gereklidir. Bir ürün yapımında görev alan tüm çalışanlarımız ürünün kaliteli bir şekilde üretilmesinden sorumludur. Kalite Departmanı üretim alanı içerisinde bir denetim fonksiyonu olarak bulunur. Kalite Kontrol'un temel sorumluluklarını şöyle sıralayabiliriz:

1. Tüm prosedürlerin, spesifikasyon, uygulanan yöntem ve elde edilen tüm sonuçların onaylanması veya reddi.
2. Tüm hammadde, ambalaj materyalleri, etiketleme ve bitmiş ürünün onayı veya reddi.
3. Bitmiş ürünün eksiksiz ve her özelliğinin doğruluğunu kesinleştirmek amacıyla fabrikadan önce tüm üretim kayıtlarını gözden geçirilmesi.
4. Formüller ve prosedürlerin gözden geçirilmesi, revizyon yapılması için prosedür oluşturulması.
5. Formüller ve prosedürlerdeki değişikliklerin onaylanması.
6. En son yapılan revizyonun ilk işlemde kullanılmasının sağlanması.
7. Kalite standardının en iyi olabilmesi için gerekli tüm testlerin uygulanması.

Bir üretim tesisi içinde yüzlerce veya binlerce kg üretmek üzere planlanır. Üretimin böyle hacimli olması sebebiyle Kalite Kontrol üretilen her kiloyu inceleyemez. Burada da devreye bilimsel örneklemeye girmektedir. Tabii bu sürecin her aşamasında eğitimli insanların olması çok önemlidir. Kaliteli ürün üretemek, hat operatörleri, temizlik ve paketleme çalışanlarının da desteğiyle yapılan bir ekip işidir.

Bütün bu uygulamalarla; Element Kalite Kontrol Departmanı, ürünün başlangıcından depo aşamasına kadar üretimin her aşamasında, en yüksek kalite standardını yakalamak için çalışmaktadır.

kalite sistemi

Kalite güvence (QA) sistemi, bir ürün veya hizmet için kalite gereklilikleri yerine getirilerek, bir kalite sistemi uygulanan planlı ve sistematik faaliyetleri ifade eder. Bu süreçlerin izlenmesi, sistematik ölçümü, standart bir karşılaştırma ve geri besleme döngüsü hata oluşmasını önler.

Element toz boyası 2008 yılında ISO 9001:2000 akreditasyonu kazanmıştır. Tüm çalışanlarımız müşteri memnuniyetini her yönüyle karşılayacak Kalite Güvence programı çerçevesinde hareket etmektedirler.

test metodları

Toz Boya İçin ASTM Standartları

- * B117 Tuz Testi cihazı (Sis) kullanımı için uygulama
- * D522 Organik boyalar için bükme test metodu
- * D523 Speküler parlaklık test metodu
- * D609 Soğuk haddelenmiş çelik paneller hazırlamak için test boyası, vernik, geri dönüş boyası ve benzeri boyaların uygulama standarı
- * D870 Boyanın suya karşı direncini ölçmek için daldırma uygulama standarı
- * D1005 Organik boyanın kuru film kalınlığını mikrometreler kullanarak ölçme standarı
- * D1308 Boyanmış yüzeyler üzerinde ev kimyasallarının etkisini ölçme standarı
- * D1474 Organik kaplamaların batma sertliği için test metodu standarı
- * D1654 Korrozif ortamlara maruz kalan boyalı veya kaplı örneklerin değerlendirilmesi
- * D1729 Renklerin ve diffüz ışıklı opak malzemelerin renk toleranslarının görsel değerlendirme uygulaması
- * D1730 Alüminyum veya alüminyum合金 yüzeylerin boyama uygulamaları
- * D1731 Sıcak daldırmalı alüminyum yüzeylerin boyama uygulamaları
- * D1732 Magnezyum合金 yüzeylerin boyama uygulamaları
- * D1735 Boyanın su aşınmasına karşı direncinin değerlendirilmesi
- * D1737 Silindirik bükme cihazı ile organik boyaların genleşme test metodu
- * D2092 Çinko kaplı (Galvanizli) çelik yüzeylerin boyanması test metodu



- * D2201 Çinko veya çinko合金 kaplı çelik yüzeylerin boyanması test metodu
- * D2244 Renk toleransları ve enstrumental renk farklarının ölçüm değerlerinin hesaplanması test metodu
- * D2247 %100 bağıl nemde boyaların su aşınmasına karşı direncinin değerlendirilmesi
- * D2248 Organik boyaların deterjana karşı direnci için test metodu
- * D2369 Boyanın içeriğindeki uçuculuk miktarı için test metodu
- * D2454 Aşırı kürlenmenin organik boyalar üzerindeki etkisinin belirlenmesi test metodu
- * D2794 Organik boyaların hızlı deformasyonun etkilerine karşı direncinin belirlenmesi test metodu (etki)
- * D2803 Metal yüzey üzerindeki organik boyanın altında oluşan korozyona karşı direncinin belirlenmesi test metodu
- * D2967 Toz boyanın köşe kaplama özelliği için test metodu
- * D3260 Toz boyaların fabrika uygulamalarında alüminyum ürünlere uygulanmasında asit ve harca karşı gösterdiği direncin değerlendirilmesi test metodu
- * D3359 Bant testi ile yapışmanın değerlendirilmesi test metodu
- * D3363 Kalem testi ile film sertliğinin değerlendirilmesi test metodu
- * D3960 Boya içerisindeki uçucu organik bileşik (VOC) belirleme test metodu
- * D4017 Karl Fischer yöntemi ile boyaya ve boyama malzemeleri için su testi
- * D4039 Parlak yüzeylerde pusluluk testi standarı
- * D4060 Taber Abraser yöntemiyle organik boyaların aşınma direnci test metodu
- * D4086 Metamerizmin görsel değerlendirilmesi
- * D4145 Boyalı hazır sacların esnekliğinin ölçülmesi
- * D4214 Dış cephe boyaların tebeşirleşme derecesinin belirlenmesi test metodu
- * D4217 Termoset toz boyaların jelleşme süresi için test metodu
- * D4242 Termoset toz boyaya akış testi için egek plaka yöntemi metodu
- * D4585 Boyanın su direncini değerlendirmek için kontrollü yoğunlaşma test metodu
- * D4587 Boya ve boyalı yüzeylerin UV ve Yoğunlaşma karşı direncinin değerlendirilmesi test metodu
- * D5031 Boya ve boyalı malzemelere Muhafazalı Karbon-Arc Maruziyet testi
- * D5382 Toz boyanın optik özelliklerinin değerlendirilmesi standarı
- * D5767 Boyalı yüzeylerin parlaklık farklılıklarının aletsel olarak ölçülebilir değerlendirme standarı
- * D5861 Toz boyaya tanecik boyutunun ölçüm standarı
- * D5965 Toz boyanın özgül ağırlığının belirlenmesi standarı
- * D6132 Organik boyanın yüzeye uygulanmış kuru film kalınlığını herhangi bir tıraş olmadan Ultrasonik Gage yöntemiyle ölçüm standarı
- * D6441 Toz boyanın örtçülük kabiliyetinin ölçüm standarı
- * D6695 Boya ve boyanmış yüzeylerin Xenon-Arc'a maruziyetinin uygulama standarı
- * D7091 Manyetik olmayan toz boyaların demir metal yüzeylere; manyetik ve iletken olmayan toz boyaların da demir olmayan metal yüzeylere uygulanmasında tıraşsız kuru film kalınlığının ölçülmesi standarı
- * D7803 Toz boyaya uygulanacak demir ya da çelik gibi metallerin çinko ile kaplama standarı



Uygulama
İşlemleri



toz boyalama uygulaması

Metal yüzeyleri toz boyalama ile boyarken kullanılan en yaygın yöntem elektrostik corona veya tribo bir tabanca kullanarak toz uygulaması yapmaktadır. Corona tabanca toz boyalama tanelerine negatif bir yük kazandırarak basınçlı havayla topraklanmış malzemeye doğru püskürter. Böylece elektrostatik yüklü toz boyalama taneleri malzeme yüzeyine tutunur.



Elektrostatik boyamada kullanılan püskürme ağızlıklarının farklı boy ve tipteleri vardır. Kullanılan ağızlıkların boyları ve tipleri boyanacak malzeme şekline göre seçilmelidir.

Toz boyalama işleminden hemen sonra boyalı malzemeler kürlenme işlemi için fırına gönderilir. Fırınlama işleminde ısınan metal plaka üzerindeki toz boyalama homojen bir şekilde yüzeye yayılır ve reaksiyon tamamlandıktan sonra sert bir kaplama oluşturmak için soğumaya bırakılır. Bazı durumlarda toz boyalama önceden ısıtılmış metal yüzeyler üzerine de uygulanmaktadır. Ön ısıtma işlemi daha düzgün ve pürüzsüz bir yüzey elde etmeye yardımcı olurken diğer taraftan boyalama film kalınlığının fazla olmasına neden olur. Diğer bir tabanca türü sürtünme ile yüklemeyi sağlayan tribo tabancasıdır. Toz boyalama taneleri, basınçlı havayla tabancanın içindeki teflon borunun duvarı boyunca sürtünerek pozitif yük kazanır. Pozitif yük kazanan toz boyalama taneleri topraklanmış metal yüzeye tutunur. Tribo sistemler için özel toz boyalama formülasyonu gerekmektedir. Tribo sistemde sadece tribo yüklenen toz boyalar uygulanabilir. Tribo tabancalarında corona tabancalarında olduğu gibi geri iyonlaşma ve faraday kafes etkisi gibi problemler görülmez. Toz boyalama uygulamasında kullanılan başka bir yöntem de akışkan yatak yöntemidir; ısıtılmış metal malzeme içerisinde toz boyalama ile akışkan hale getirilmiş yatak içinden geçirilir. Toz boyalama taneleri ısınmış yüzeye yapışarak erir. Genellikle boyanın tam kürlenmesi için tekrar fırınlama gereklidir. Bu yöntem genel olarak kaplama film kalınlığının 300 mikrometreyi aşan durumlarda ve küçük parçaların boyanmasında kullanılır. Bulaşık makinası rafları genellikle bu şekilde kaplanır.

ön işlem

Toz boyama öncesinde, yağ, kir, pas, metal oksitler, yağı gresleri gibi metal yüzeyindeki kirleticilerin temizlenmesi şarttır. Bu uygulama kimyasal ve mekanik olmak üzere çeşitli işlemlerle yapılmaktadır. Yöntemin seçimi yüzeydeki yağına tipine, malzemenin boyutu ve cinsine, son üründen beklenen dayanım süresine göre belirlenir.

Toz boyaya öncesinde metal yüzeylerin hazırlanmasındaki temel amaçlar aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

- Yüzeydeki her türlü yabancı maddenin uzaklaştırılması,örneğin; yağı, gres, toprak vb.
- Boyama yapılacak malzemenin boyama için uygun hale getirilmesi
- Boyanan parçanın korozyon direncinin artırılması

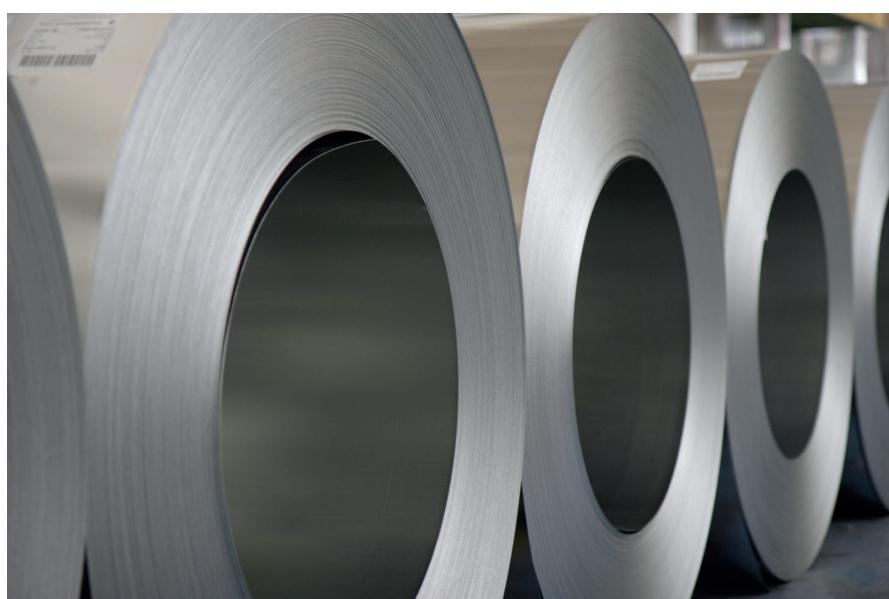
Diğer tüm organik kaplamalarda olduğu gibi, ön işlem toz boyadan tam bir koruma elde etmek için önemlidir. Yüzey ön işlemleri, tek aşamalı temizlik işleminden, çok aşamalı işlemlere kadar, bitmiş ürüne ait son kullanım gereksinimlerine bağlı olarak değişebilmektedir.

Topraklanmış metal yüzeyi, elektrostatik olarak yüklenmiş toz boyası ile kaplamak için yüzeye yüksek elektriksel dirence sahip her türlü maddeden arındırılmış olmalıdır. Boyanacak parça yüzeyinin üzerinde yalıtkan herhangi bir maddenin olması toz boyanın yüzeye tutunmasını sınırlar veya bazı durumlarda tamamen engel olur.

Celik, alüminyum, çinko alaşımıları ve galvanizli çelik yüzeyler toz boyada en yaygın olarak kullanılan metallerdir. En iyi performans için iyi temizlenmiş metal yüzeyler kullanılmalıdır. Çelik: Çelik yüzeyler için maksimum korozyon ve tuz testi direnci çinko fosfat ile sağlanmaktadır; korozyonun ve tuz testi direncinin biraz daha az olduğu durumda ise demir fosfat tercih edilebilir. Alüminyum: Toz boyası temiz yüzeye sahip alüminyuma çok kolay tutunur ve mükemmel yapışma sağlar. Ancak daha iyi performans için yüzey işlem olarak kromatlama kullanılmalıdır.

Çinko alaşımıları: Zintek, zamak (alüminyum, magnezyum, bakır ve çinko alaşımından oluşur) ve galvanizli çelik gibi çinko esaslı yüzeylere fosfat kaplama önerilmektedir. Elektro galvaniz kaplı yüzeyler genellikle ön işlem ile ilgili problem yaratmazken, sıcak daldırma galvaniz kaplamaları toz boyanın yüzeye yapışmasını olumsuz etkileyebilir.

Gözenekli döküm ve kumlanarak temizlenmiş yüzeyler: Bu tip yüzeylerde gözenekler içinde hapsolmuş havanın toz boyanın kürlenmesi sırasında yüzeyden çıkması nedeniyle iğne deliği problemi oluşturabilir. Boya film kalınlığı gibi parametreler daha dikkatli kontrol edilmelidir. Boyama öncesi malzemenin birkaç dakika ısıtılması bu tip problemlerin olmasını engelleyecektir. Element boyası özel formülasyonlarıyla bu sorunun üstesinden gelmektedir.



kürlenme

Termoset toz boyalar belli bir sıcaklığa maruz kaldığında, erimeye başlar, yüzeyi ıslatır ve yayılır, kürlenme diye adlandırdığımız kimyasal reaksiyon ile yüksek molekül ağırlıklı polimer yapıları oluşur. Reaksiyon tamamlandıktan sonra soğuyarak sert ve dayanıklı bir kaplama filmi oluşturur.

Bu kürlenme sürecinde çapraz bağlanması tamamlanması için gerekli sıcaklık ve zamana uyulmalıdır. Toz boyalı plakalar genellikle metal sıcaklığında 180 veya 200 °C 10 dakika bekletilir. Bu sıcaklık ve süre müşterinin isteğine göre formülde değişiklik yapılarak değişim mümkündür. Kürlenme konveksiyon fırınlarda veya infrared fırınlarda veya her ikisinin birlikte kullanıldığı fırınlarda gerçekleştirilir.



Element Boya çift
renkli dövme boyası
gelistirerek
piyasaya
sunmuştur.

ELEMENT

New way in Powder Coating

Birlik OSB 1 No'lu Cad. 6.Sk. No:5

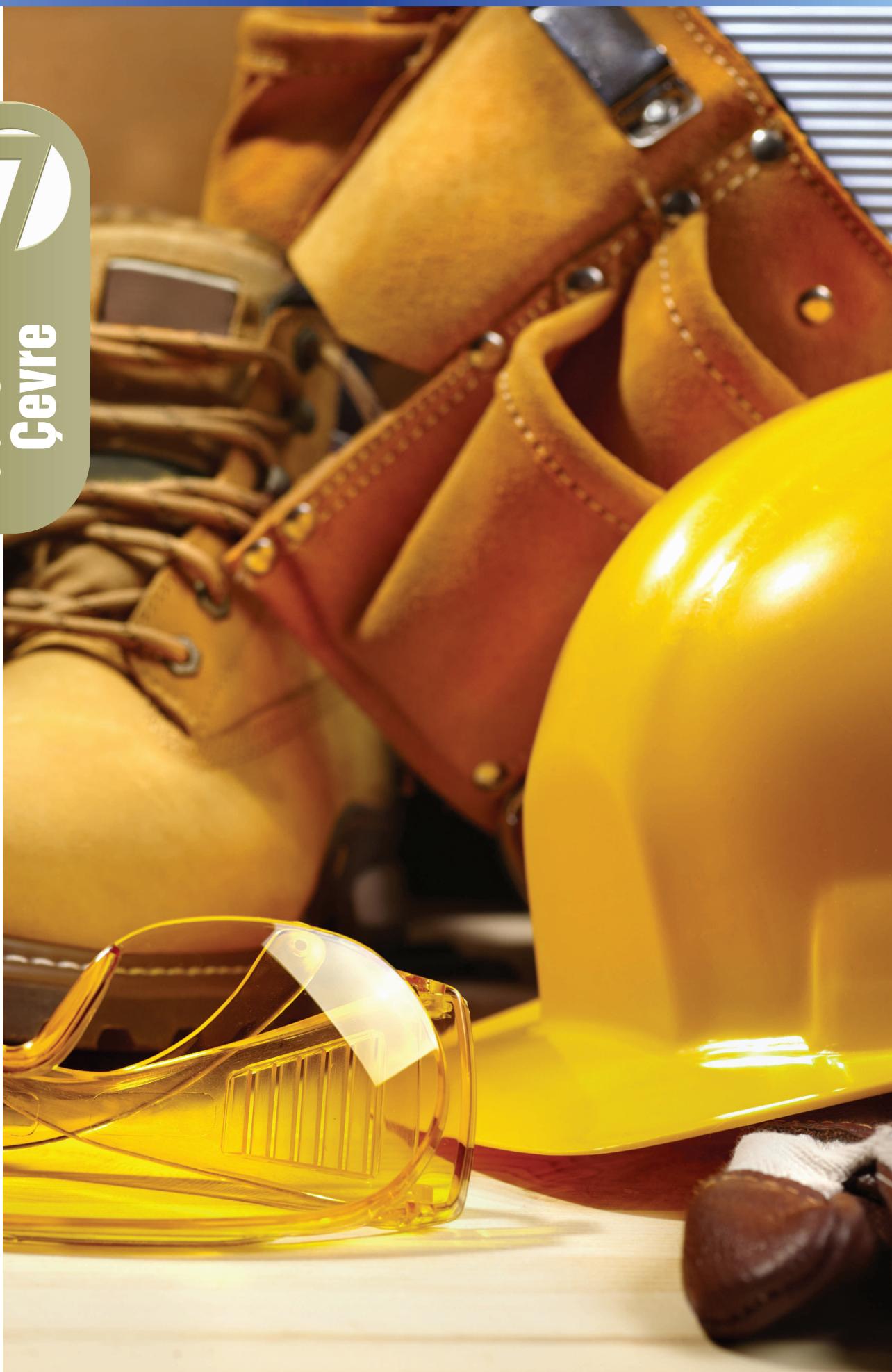
34953 Tuzla/Istanbul/Turkey

Tel. : +90 216 593 29 80

Fax : +90 216 593 29 81

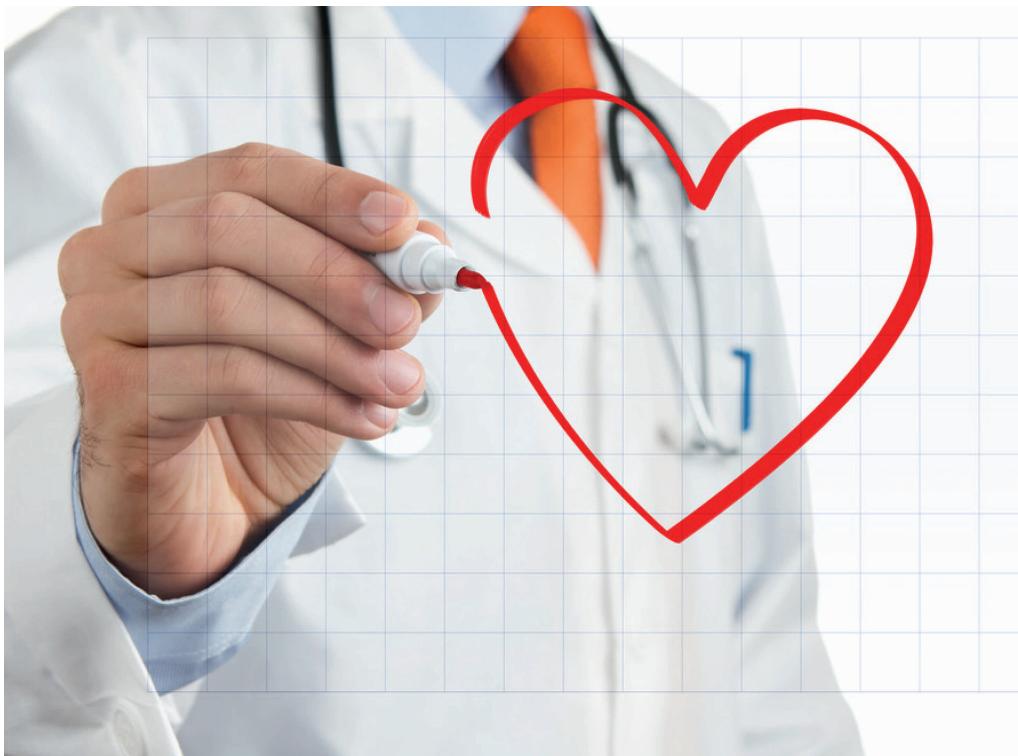
element@elementboya.com

Sağlık
Güvenlik
Çevre



sağlık

Toz boyalarının üretiminde kullanılan hammaddelerin genellikle zararsız oluşu ve yeni teknolojiler ile yapılan iyileştirmeler sayesinde; her geçen gün insan sağlığına daha zararsız hale gelmektedir. Sağlık sorunları genellikle bazı toz boyaların formülünde kullanılan tehlikeli hammaddelerin veya direk toz boyanın birebir solunmasıyla meydana gelebilir. Toz Boya AB Tehlikeli Maddeler Direktifine göre sınıflandırılarak etiketlenmektedir. Toz Boya üreticileri bu direktifin gereklerine uygun standart bir güvenlik bilgi formu hazırlarlar. Toz boyalarının kullanımında bu formlarda verilen uyarıcı notlar dikkate alınmalıdır.



güvenlik

Konvensiyonel solvent bazlı boyalar ile karşılaştırıldığında, solvent içermeyen toz boyaya kullanımında, tehlikeden daha düşük bir seviyede olduğu açıklıdır. Hava/toz karışımı, solvent buharı/hava karışımını ateşlemek için gereken enerjiden 50-100 kat daha fazla enerji gerektirir. Bu nedenle toz boyayı tutuşturmak doğal olarak daha zordur. Hava/toz karışımlarında, alt patlama limiti (LEL) ile üst patlama limiti (UEL) değerlerinin arasında olması durumunda patlama riski oluşur. Toz boyası için bu değerler LEL için 20 gr/m^3 UEL için 70 gr/m^3 dür. Uygulama kabini tasarımda bu değerler dikkate alınarak tabanca sayısı, emiş kapasitesi gibi parametreler belirlenmelidir.

Çeşitli faktörlere bağlı olarak toz boyası kullanımında bazı tehlikeler mevcut olabilir. Ancak bunları önlemek için alınması gereken güvenli çalışma prosedürleri olarak adlandırılan önlemler mevcuttur. Bu kurallara uyulduğu takdirde oluşabilecek riskler en aza indirilmiş olacaktır.

Elektrostatik toz boyası uygulamalarında olabilecek başlıca tehlikeler şunlardır:

- Toz patlama ve yanım
- Elektrik çarpması
- Tehlikeli maddelere maruz kalmak
- Basınçlı hava

Ayrıntılı bilgi için CEPE tarafından yazılmış "Güvenli Toz Boya Klavuzu"nu okuyunuz.

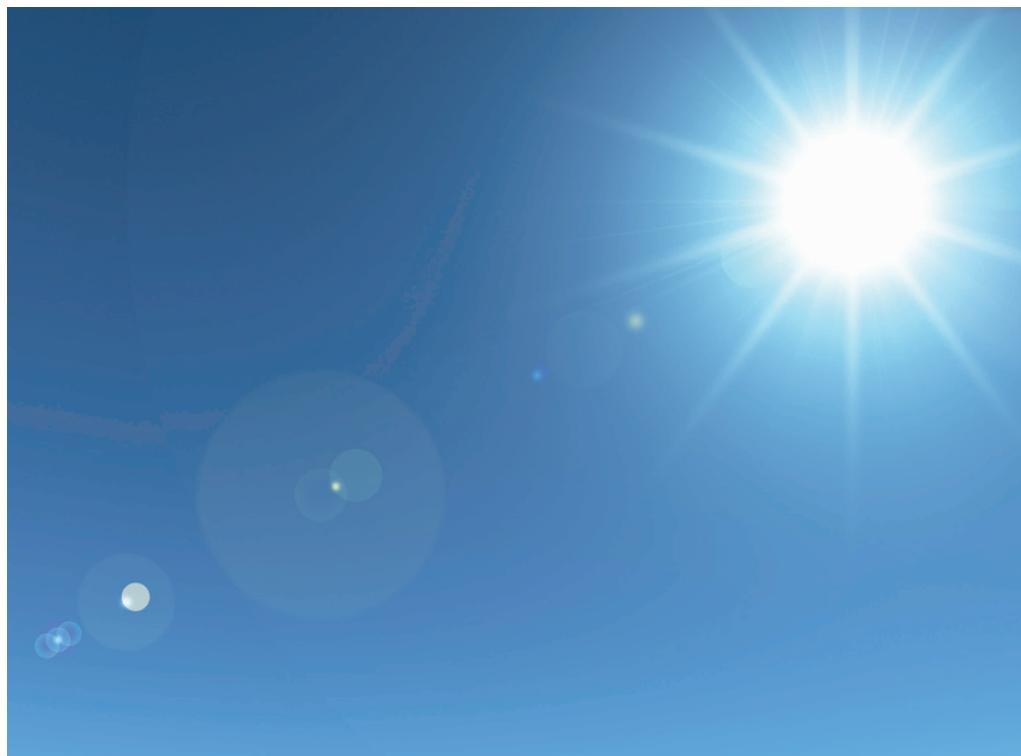


çevre

Toz boyalar çevreye karşı tehlikesi en az olan kaplama çeşidi olarak bilinmektedir. Toz boyası % 100 katı hammadeler içermektedir. Solvent içermeyen toz boyaları, sera gazı emisyonu ve küresel ısınmaya neden olabilecek hiçbir zararlı uçucu organik bileşenler ve teklikeli gazlar yaymaz. Toz boyalarının diğer alternatif kaplamalara göre birçok avantajı vardır. Kabin içine dökülen toz boyası toplanır ve yeniden uygulanabilir, bu durum yaş boyaya göre daha verimli kullanıldığı anlamına gelmektedir. Uygulamada toz boyanın %99'una kadar kısmı kullanılabilir olduğundan boyacı atığı minimum seviyededir. Element toz boyası, ürünlerinin çevre üzerinde en az negatif etkiye sahip toz boyası sistemlerinin geliştirilmesinde sektörde öncülük etmektedir.

Element toz boyası ürünlerini:

- Kadmiyum, arsenik ve cıva gibi ağır metal pigmentleri kullanılmamaktadır. Kurşun içerikli pigmentler alternatifleri ile değiştirilmektedir.
- Genel olarak endüstride standard kabul edilen sıcaklık ve süreden daha kısa zamanda ve düşük ısılarda kürlenebilen ürünler yapar.
- Ürünler, emniyet, sağlık ve çevre politikalarına uygun standartlar göz önünde bulundurularak imal edilir.
- Minimum atık oluşturacak ürünler üretir ve kullanır.

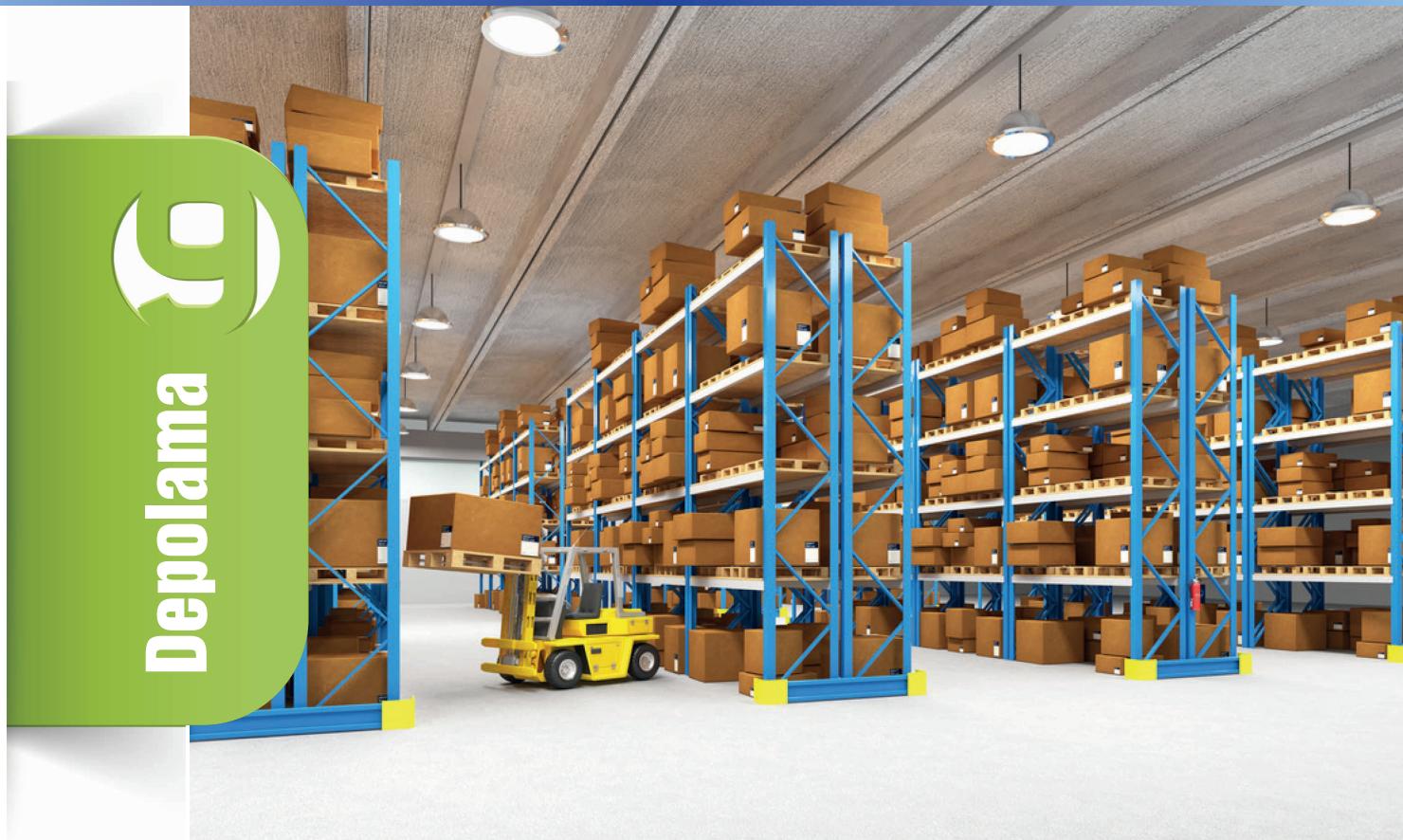




Araştırma Geliştirme

Ar-Ge departmanı süreklilik elde etmek, özel teknolojik ürünler yapabilmek adına Element'in arkasındaki asıl güçtür. Ar-Ge departmanında etkili ekip çalışmasının temelinde, kişiye saygı ilkesi gelir. Tüm Ar-Ge çalışanları yaratıcı ve özgür fikirler sergileyerek Element'e katkı sağlamaktadır.

Element çevresel alanlardaki çalışmaları ile de araştırma alanlarını geniş bir platformda yürütmektedir, bu yaklaşımı benimseyen Element, çeşitli bilim ve teknoloji imkanlarını bir zemin üzerine oturtarak mükemmel ürünler ortaya çıkaracağına inanmaktadır. Günümüz ar-ge çalışmaları rekabet düzeyini artırdığı gibi, üretim süreçleri ve yöntemlerini de geliştirdiğinden toz boyası üretiminde büyük önem taşımaktadır. Yeni trendleri takip etmek ve müşterilerimizin isteklerini, taleplerini ve ihtiyaçlarını iyi analiz etmek için, rakipleri ve müşterilerimizi yakın takip etmek pazarlama için büyük önem taşımaktadır. Yeni ürünlerin tasarımları ve geliştirilmesi bizim için önemlidir. Ürünlerimizin tasarımları sürekli aralıklarla revize edilerek, değişen ve gelişen teknoloji nedeniyle rakiplerin yanı sıra müşterilerin değişen tercihlerine de cevap vermektedir.



Ideal olarak Toz Boyalar sıcaklığın 30°C 'nin altında ve nemin %50-60 aralığında olduğu ortamlarda depolanmalıdır. Bu şartlar altında depolanmış çoğu toz boyalar en az 2 yıl sonra bile rahatlıkla kullanılabilir. Toz boyalar kullanılıana kadar kısa bir süre bile olsa fırın, ısıtıcı, güneş gibi ısı kaynaklarında uzak tutulmalıdır. Aksi halde topaklaşma ve/veya taşlaşma problemleri görülebilir.

Toz boyası uygulama yeri sıcaklığı ile toz boyası depolama yeri sıcaklığı hemen aynı olması tavsiye edilir. İki yer arasındaki sıcaklık farkı 10°C fazla ise, uygulamaya başlamadan 1 gün önce toz boyası uygulama bölgesine getirilerek eşit sıcaklığa gelmesi sağlanmalıdır. Günümüzde toz boyası kullanıcıları giderek daha düşük kürlenen boyası istemektedirler. Örneğin 160°C 'de kürlenen boyalara talep giderek artmaktadır. Bu tip boyaların depolama koşulları da dikkatli yapılmalıdır. Düşük sıcaklıklarda kürlenen boyaların, depolama koşullarında ısıya ve neme toleransları yoktur; bu nedenle bu tip boyaları depolarken ısı ve nem düzeyini olabildiğince optimize ederek depolama yapılmalıdır. Depolama koşulları esnasında unutulmaması gereken en önemli noktalardan biri de içerisindeki boyanın tamamı kullanılmamış olan açık kutulardır. Bu tip durumlarda boyanın kir ve nem gibi etkilerden korunması çok önemlidir. Bunun için de sadece kutunun kapatılması yetmez, asıl önemli olan kutu içerisindeki naylon poşetin tam olarak kapatılmasıdır.

O
Ekler



ekler

Mesh Ölçüleri Çevrim Tablosu

U.S. MESH	İnç	Mikron	Milimetre
10	0.0787	2000	2.000
12	0.0661	1680	1.680
14	0.0555	1410	1.410
16	0.0469	1190	1.190
18	0.0394	1000	1.000
20	0.0331	841	0.841
25	0.0280	707	0.707
30	0.0232	595	0.595
35	0.0197	500	0.500
40	0.0165	400	0.400
45	0.0138	354	0.354
50	0.0117	297	0.297
60	0.0098	250	0.250
70	0.0083	210	0.210
80	0.0070	177	0.177
100	0.0059	149	0.149
120	0.0049	125	0.125
140	0.0041	105	0.105
170	0.0035	88	0.088
200	0.0029	74	0.074
230	0.0024	63	0.063
270	0.0021	53	0.053
325	0.0017	44	0.044
400	0.0015	37	0.037

ekler

Toz Boya Sarfiyat Tablosu

1 kg toz boyası ile boyanabilecek alan tablosudur. Transfer verimi 100% olarak hesaplanmıştır.

Yoğunluk gr/cm ³	Film Kalınlığı µm									
	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200
1,200	27,78	20,83	16,67	13,89	11,90	10,42	9,26	8,33	5,56	4,17
1,250	26,67	20,00	16,00	13,33	11,43	10,00	8,89	8,00	5,33	4,00
1,300	25,64	19,23	15,38	12,82	10,99	9,62	8,55	7,69	5,13	3,85
1,350	24,69	18,52	14,81	12,35	10,58	9,26	8,23	7,41	4,94	3,70
1,400	23,81	17,86	14,29	11,90	10,20	8,93	7,94	7,14	4,76	3,57
1,450	22,99	17,24	13,79	11,49	9,85	8,62	7,66	6,90	4,60	3,45
1,500	22,22	16,67	13,33	11,11	9,52	8,33	7,41	6,67	4,44	3,33
1,550	21,51	16,13	12,90	10,75	9,22	8,06	7,17	6,45	4,30	3,23
1,600	20,83	15,63	12,50	10,42	8,93	7,81	6,94	6,25	4,17	3,13
1,625	20,51	15,38	12,31	10,26	8,79	7,69	6,84	6,15	4,10	3,08
1,650	20,20	15,15	12,12	10,10	8,66	7,58	6,73	6,06	4,04	3,03
1,675	19,90	14,93	11,94	9,95	8,53	7,46	6,63	5,97	3,98	2,99
1,700	19,61	14,71	11,76	9,80	8,40	7,35	6,54	5,88	3,92	2,94
1,725	19,32	14,49	11,59	9,66	8,28	7,25	6,44	5,80	3,86	2,90
1,750	19,05	14,29	11,43	9,52	8,16	7,14	6,35	5,71	3,81	2,86
1,775	18,78	14,08	11,27	9,39	8,05	7,04	6,26	5,63	3,76	2,82
1,800	18,52	13,89	11,11	9,26	7,94	6,94	6,17	5,56	3,70	2,78
1,825	18,26	13,70	10,96	9,13	7,83	6,85	6,09	5,48	3,65	2,74
1,850	18,02	13,51	10,81	9,01	7,72	6,76	6,01	5,41	3,60	2,70
1,875	17,78	13,33	10,67	8,89	7,62	6,67	5,93	5,33	3,56	2,67
1,900	17,54	13,16	10,53	8,77	7,52	6,58	5,85	5,26	3,51	2,63
1,950	17,09	12,82	10,26	8,55	7,33	6,41	5,70	5,13	3,42	2,56
2,000	16,67	12,50	10,00	8,33	7,14	6,25	5,56	5,00	3,33	2,50

Aşağıda verilmiş olan formül ile, tabloda belirtilmemiş diğer şartlara göre hesaplama yapılabilir.

(1000 X transfer verimi) / (yoğunluk (gr/cm³) x film kalınlığı (µm)) = Sarfiyat m²/kg belirtilen transfer veriminde.

Transfer verimi = 1,0 100% için

Transfer verimi = 0,9 90% için

Toz Boya Maliyet Hesabı

Toz Boya'nın birim alan kaplama maliyetini çıkarmak için aşağıdaki hesaplamayı yapınız.

- Toz boyası fiyatı (€/kg) ile toz boyası yoğunluğunu (gr/cm³) çarparak fiyat indeksini hesaplayın.

- Uygulanacak ortalama kürlenmiş film kalınlığını (µm) belirleyin

- Aşağıdaki formülü kullanarak, belirlenen transfer verimi ile birim alan kaplama maliyetini (€/m²) hesaplayın
(Fiyat indeks (€/kg) x film kalınlığı (µm)) / (1000 x transfer verimi) = Maliyet €/m²

Örnek hesaplama: Birim maliyeti 3 €/kg, yoğunluğu 1,70 gr/cm³, ortalama uygulama film kalınlığı 70 µm ve sistem transfer verimi 90% olan bir işletmede toz boyası birim maliyetini hesaplayınız.

Fiyat indeks = 3 x 1,70 = 5,10

Maliyet = (5,10 x 70) / (1000 x 0,9) = 0,39 €/m²

ekler

ELEMENT TOZ BOYA SERİLERİ

ELM EPX Epoksi

Seri no	Polimer tipi	Kürlenme	Genel tanım
ELM EPX 10	Epoksi parlak	180 °C 10'	Yüksek kimyasal dayanıklı epoksi boyalar
ELM EPX 12	Epoksi fenolik	150 °C 10'	Düşük kürlenen yüksek korozyon dayanıklı epoksi boyalar
ELM EPX 13	Epoksi fenolik	130 °C 10'	Düşük kürlenen yüksek korozyon dayanıklı epoksi boyalar
ELM EPX 15	Epoksi mat	200 °C 10'	Dekoratif epoksi mat boyalar

ELM HYB Epoksi poliester (Hibrid)

Seri no	Polimer tipi	Kürlenme	Genel tanım
ELM HYB 22	Epoksi poliester	200 °C 10'	Çok iyi yüzeye sahip epoksi poliester boyalar
ELM HYB 28	Epoksi poliester	180 °C 10'	Genel kullanım için epoksi poliester boyalar
ELM HYB 26	Epoksi poliester	160 °C 10'	Düşük kürlenen epoksi poliester boyalar
ELM HYB 24	Epoksi poliester	140 °C 10'	Çok düşük kürlenen epoksi poliester boyalar
ELM HYB 20	Epoksi poliester mat	200 °C 10'	Genel kullanım için yarımat ve mat epoksi poliester boyalar
ELM HYB 25	Epoksi poliester mat	200 °C 10'	Sararma dirençli yarımat ve mat epoksi poliester boyalar

ELM PLA Poliester mimari

Seri no	Polimer tipi	Kürlenme	Genel tanım
ELM PLA 40	Poliester TGIC	200 °C 10'	Qualicoat onaylı çok iyi yüzeye sahip poliester tgic boyalar
ELM PLA 45	Poliester TGIC mat	200 °C 10'	Genel kullanım için poliester tgic mat boyalar
ELM PLA 30	Poliester HAA	180 °C 10'	Mimari uygulama için çok iyi yüzeye sahip (tgic free) boyalar
ELM PLA 35	Poliester HAA mat	200 °C 10'	Genel kullanım için poliester HAA (tgic free) mat boyalar

ELM PLI Poliester endüstriyel

ELM PLI 47	Poliester TGIC	200 °C 10'	Genel kullanım için poliester tgic boyalar
ELM PLI 48	Poliester TGIC	180 °C 10'	Genel kullanım için 180 C lik poliester tgic boyalar
ELM PLI 37	Poliester HAA	180 °C 10'	Genel kullanım için poliester HAA (tgic free) boyalar
ELM PLI 38	Poliester HAA	160 °C 10'	Genel kullanım için 160 C lik poliester HAA (tgic free) boyalar

ELM PUR Poliüretan

ELM PUR 60	Poliüretan	200 °C 15'	Krokodil desenli poliüretan boyalar
------------	------------	------------	-------------------------------------

ekler

Mimari uygulamalar için izin verilen Toz Boya RAL renk toleransları

RAL colour card	max ?E P>65°	max ?Lab	max ?E P>65°	max ?Lab	RAL colour card	max ?E P>65°	max ?Lab	max ?E P<65°	max ?Lab	RAL colour card	max ?E P>65°	max ?Lab	max ?E P<65°	max ?Lab
1000	2,0	1,2	2,6	1,5	4007	1,4	0,8	1,8	1,1	7004	1,0	0,6	1,3	0,8
1001	2,0	1,2	2,6	1,5	4008	1,4	0,8	1,8	1,1	7005	1,4	0,8	1,8	1,1
1002	2,0	1,2	2,6	1,5	4009	1,0	0,6	1,3	0,8	7006	1,4	0,8	1,8	1,1
1003*	3,6	2,1	4,7	2,7	4010*	2,0	1,2	2,6	1,5	7008	2,0	1,2	2,6	1,5
1004*	3,6	2,1	4,7	2,7	5000	2,0	1,2	2,6	1,5	7009	1,4	0,8	1,8	1,1
1005	3,6	2,1	4,7	2,7	5001	2,0	1,2	2,6	1,5	7010	1,4	0,8	1,8	1,1
1006	3,6	2,1	4,7	2,7	5002*	2,0	1,2	2,6	1,5	7011	1,4	0,8	1,8	1,1
1007	3,6	2,1	4,7	2,7	5003	2,0	1,2	2,6	1,5	7012	1,4	0,8	1,8	1,1
1011	2,0	1,2	2,6	1,5	5004	2,0	1,2	2,6	1,5	7013	1,4	0,8	1,8	1,1
1012	2,8	1,6	3,6	2,1	5005	2,0	1,2	2,6	1,5	7015	1,4	0,8	1,8	1,1
1013	0,8	0,5	1,0	0,6	5007	2,0	1,2	2,6	1,5	7016	2,0	1,2	2,6	1,5
1014	2,0	1,2	2,6	1,5	5008	2,0	1,2	2,6	1,5	7021	1,4	0,8	1,8	1,1
1015	0,8	0,5	1,0	0,6	5009	2,0	1,2	2,6	1,5	7022	1,4	0,8	1,8	1,1
1016*	2,8	1,6	3,6	2,1	5010	2,0	1,2	2,6	1,5	7023	1,4	0,8	1,8	1,1
1017	2,8	1,6	3,6	2,1	5011	2,0	1,2	2,6	1,5	7024	1,4	0,8	1,8	1,1
1018*	2,8	1,6	3,6	2,1	5012	2,0	1,2	2,6	1,5	7026	2,0	1,2	2,6	1,5
1019	1,0	0,6	1,3	0,8	5013	2,0	1,2	2,6	1,5	7030	1,0	0,6	1,3	0,8
1020	2,0	1,2	2,6	1,5	5014	2,0	1,2	2,6	1,5	7031	2,0	1,2	2,6	1,5
1021*	3,6	2,1	4,7	2,7	5015	2,0	1,2	2,6	1,5	7032	1,0	0,6	1,3	0,8
1023*	3,6	2,1	4,7	2,7	5017	2,0	1,2	2,6	1,5	7033	1,4	0,8	1,8	1,1
1024	2,0	1,2	2,6	1,5	5018	2,0	1,2	2,6	1,5	7034	1,4	0,8	1,8	1,1
1027	2,8	1,6	3,6	2,1	5019	2,0	1,2	2,6	1,5	7035	1,0	0,6	1,3	0,8
1028*	3,6	2,1	4,7	2,7	5020	2,0	1,2	2,6	1,5	7036	1,0	0,6	1,3	0,8
1032	3,6	2,1	4,7	2,7	5021	2,0	1,2	2,6	1,5	7037	1,4	0,8	1,8	1,1
1033	3,6	2,1	4,7	2,7	5022	2,0	1,2	2,6	1,5	7038	1,0	0,6	1,3	0,8
1034	2,8	1,6	3,6	2,1	5023	2,0	1,2	2,6	1,5	7039	1,4	0,8	1,8	1,1
1037	3,6	2,1	4,7	2,7	5024	2,0	1,2	2,6	1,5	7040	1,0	0,6	1,3	0,8
2000	3,6	2,1	4,7	2,7	6000	2,0	1,2	2,6	1,5	7042	1,0	0,6	1,3	0,8
2001	2,8	1,6	3,6	2,1	6001	2,8	1,6	3,6	2,1	7043	1,4	0,8	1,8	1,1
2002*	2,8	1,6	3,6	2,1	6002	2,8	1,6	3,6	2,1	7044	1,0	0,6	1,3	0,8
2003	2,8	1,6	3,6	2,1	6003	2,0	1,2	2,6	1,5	7045	1,0	0,6	1,3	0,8
2004*	3,6	2,1	4,7	2,7	6004	2,0	1,2	2,6	1,5	7046	1,4	0,8	1,8	1,1
2008	3,6	2,1	4,7	2,7	6005	2,0	1,2	2,6	1,5	7047	1,0	0,6	1,3	0,8
2009*	3,6	2,1	4,7	2,7	6006	1,4	0,8	1,8	1,1	8000	2,0	1,2	2,6	1,5
2010	2,8	1,6	3,6	2,1	6007	1,4	0,8	1,8	1,1	8001	2,0	1,2	2,6	1,5
2011	3,6	2,1	4,7	2,7	6008	1,4	0,8	1,8	1,1	8002	2,0	1,2	2,6	1,5
2012	2,8	1,6	3,6	2,1	6009	1,4	0,8	1,8	1,1	8003	2,0	1,2	2,6	1,5
3000	2,8	1,6	3,6	2,1	6010	2,8	1,6	3,6	2,1	8004	2,0	1,2	2,6	1,5
3001	2,8	1,6	3,6	2,1	6011	2,0	1,2	2,6	1,5	8007	2,0	1,2	2,6	1,5
3002	2,8	1,6	3,6	2,1	6012	1,4	0,8	1,8	1,1	8008	2,0	1,2	2,6	1,5
3003*	2,8	1,6	3,6	2,1	6013	2,0	1,2	2,6	1,5	8011	2,0	1,2	2,6	1,5
3004	2,0	1,2	2,6	1,5	6014	1,4	0,8	1,8	1,1	8012	2,0	1,2	2,6	1,5
3005	2,0	1,2	2,6	1,5	6015	1,4	0,8	1,8	1,1	8014	1,4	0,8	1,8	1,1
3007	1,4	0,8	1,8	1,1	6016	2,0	1,2	2,6	1,5	8015	2,0	1,2	2,6	1,5
3009	2,0	1,2	2,6	1,5	6017	2,8	1,6	3,6	2,1	8016	1,4	0,8	1,8	1,1
3011	2,8	1,6	3,6	2,1	6018*	2,8	1,6	3,6	2,1	8017	1,4	0,8	1,8	1,1
3012	2,0	1,2	2,6	1,5	6019	1,0	0,6	1,3	0,8	8019	1,4	0,8	1,8	1,1
3013	2,8	1,6	3,6	2,1	6020	1,4	0,8	1,8	1,1	8022	1,4	0,8	1,8	1,1
3014	2,0	1,2	2,6	1,5	6021	2,0	1,2	2,6	1,5	8023	2,8	1,6	3,6	2,1
3015	1,0	0,6	1,3	0,8	6022	1,4	0,8	1,8	1,1	8024	2,8	1,6	3,6	2,1
3016	2,8	1,6	3,6	2,1	6024	2,8	1,6	3,6	2,1	8025	1,4	0,8	1,8	1,1
3017	2,8	1,6	3,6	2,1	6025	2,8	1,6	3,6	2,1	8028	1,4	0,8	1,8	1,1
3018	2,8	1,6	3,6	2,1	6026	2,0	1,2	2,6	1,5	9001	0,8	0,5	1,0	0,6
3020*	2,8	1,6	3,6	2,1	6027	2,0	1,2	2,6	1,5	9002	0,8	0,5	1,0	0,6
3022	2,8	1,6	3,6	2,1	6028	2,0	1,2	2,6	1,5	9003	0,8	0,5	1,0	0,6
3027	2,8	1,6	3,6	2,1	6029	2,0	1,2	2,6	1,5	9004	1,4	0,8	1,8	1,1
3031	2,8	1,6	3,6	2,1	6032	2,8	1,6	3,6	2,1	9005	1,4	0,8	1,8	1,1
4001	1,4	0,8	1,8	1,1	6033	2,0	1,2	2,6	1,5	9010	0,8	0,5	1,0	0,6
4002	2,0	1,2	2,6	1,5	6034	2,0	1,2	2,6	1,5	9011	1,4	0,8	1,8	1,1
4003*	1,4	0,8	1,8	1,1	7000	2,0	1,2	2,6	1,5	9016	0,8	0,5	1,0	0,6
4004*	2,0	1,2	2,6	1,5	7001	2,0	1,2	2,6	1,5	9017	1,4	0,8	1,8	1,1
4005	2,0	1,2	2,6	1,5	7002	1,4	0,8	1,8	1,1	9018	1,0	0,6	1,3	0,8
4006	1,4	0,8	1,8	1,1	7003	1,4	0,8	1,8	1,1					

Kaynak:

Permitted colour tolerances of solid colour powder coatings for architectural applications issued by the German Paint Industry Association