



LIFE 'HAWAMAN' PROJESİ

LIFE06 TCY/TR/000292

**Türkiye'de Sanayiden Kaynaklanan
Tehlikeli Atıkların Yönetiminin
İyileştirilmesi**

BOYAMA/VERNİK

Rehber Doküman

Mayıs 2009

Yazar: Wilfried DENZ - **gtz**
Yardıml edenler: Salih EMİNOĞLU – Çevre ve Orman Bakanlığı
Boya Sanayicileri Derneği
(Çevre Çalışma Grubu ve Ar-Ge Çalışma Grubu)

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı
LIFE06 TCY/TR/292 'HAWAMAN' Projesi

Türkiye
Mayıs 2009



*Bu proje LIFE – Third Countries Programı tarafından finanse edilmektedir.
Bu dosyanın içeriği Avrupa Komisyonunun görüşünü belirtmemektedir.*

ÖNSÖZ

Madencilik, sanayi ve tarım faaliyetleri sebebiyle hammadde, su, enerji ve besin maddeleri gibi tabii kaynakların tüketimi hızla artmakta, bunun sonucunda ortaya çıkan katı, sıvı ve gaz atıklar çevreyi olumsuz yönde etkilemektedir.

Tabii kaynaklar, insanoğlu için yeterli olmasına rağmen sınırsız değildir ve tabiatın kendini yenileme kabiliyeti sınırlıdır. Sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerimizin ihtiyaçlarını tehlikeye sokmadan, bugünkü neslin ihtiyaçlarını karşılamak gayesiyle geliştirilmiş bir kalkınma modelidir.



Kalkınmanın çevreyi tahrip etmeden gerçekleşmesi ise ancak sanayici ve toplumun şuurlu olmasıyla mümkündür.

Türkiye, hızla gelişen, büyüyen kalkınan bir ülkedir. Bunun neticesinde, ekonomik büyüme ve üretim artışı, kentleşme, nüfus artışı ve refah seviyesinin yükselmesi giderek artan miktarda atık üretimine yol açmaktadır. Artan atık miktarı ise; atıksız veya olabildiğince az atıklı üretimi, atıkların geri kazanılmasını ve nihayetinde oluşan atıkların ekonomi ve çevre açısından en uygun şekilde bertarafını gerektirmektedir.

Özellikle sanayiden kaynaklanan atıkların belediye atıklarından çok daha zararlı özellik göstermesi sebebiyle yönetimin daha fazla özen gösterilmesi önem arz etmektedir. Atıkların oluşumundan kaynaklanan çevre sorunlarının Bakanlığım ve sanayicilerimizin birlikte çalışarak çözüme kavuşturabileceğine inancım sonsuzdur.

Bu maksatla, Bakanlığım ve Avrupa Birliği arasında imzalanan LIFE06 TCY/TR/00092 "Türkiye'de Sanayiden Kaynaklanan Tehlikeli Atıkların Yönetiminin İyileştirilmesi Projesi" kapsamında ülkemizde tehlikeli atık üretimine sebep olan çeşitli sanayi sektörleri için rehber kitapçıklar hazırlanmıştır. Bu sanayi sektörlerinden biri olan "Boyama/Vernikleme Sektörü"nü çeşitli faaliyetlerinden ortaya çıkan atıkların kaynağında azaltılması, tekrar kullanımının sağlanması veya geri kazanımı konularında sektöre yol gösterici olmasını temenni ederim.

Bu itibarla, Boyama/Vernikleme sektörü için rehber kitapçığın hazırlanmasında emeği geçen Bakanlığım Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü çalışanlarına teşekkürlerimi bildirir, sanayicilerimize yararlı ve ülkemize hayırlı olmasını dilerim.

Prof. Dr. Veysel EROĞLU
Çevre ve Orman Bakanı

BOSAD
BOYA SANAYİCİLERİ DERNEĞİ
Selim Ragıp Emeç Sk. Kafaoğlu Apt No:13 D:5 PK:34740
Suadiye-Kadıköy/İSTANBUL
Tel:(216) 384 74 53-93 Fax: (216) 384 69 34
e-mail: bosad@ttmail.com

18.12.2008

ÖNSÖZ

Türkiye ekonomisinin, AB bütünleşme ve müzakere süreci içindeki öncelikli konuların başında yer alan çevre konusu, ülkemiz gündeminde de son dönemde ilk sıralarda yer almaktadır. 21. yüzyılın global öncelikleri içinde çevre ve çevre sorunlarının gelmesi ve bu bağlamda, insan, çevre sağlığı ve doğal dengenin korunması, küresel bağlamda yaşanan bir sorun yumağını oluşturmaktadır.

Ülkemizin AB entegrasyonunda ve sanayileşme sürecindeki temel sorunlarının başında yer alan çevre duyarlılığı, bugün özel sektör Meslek Kuruluşlarının genel çalışma alanları içinde önemli bir başlık olarak yer almaktadır. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığının son dönemdeki gelişim düzeyi, bu alandaki çevreye yönelik proje bazındaki çalışmaları gittikçe önem kazanmakta ve sanayimizin çevre sorunlarına karşı duyarlılığı yönünde ortak katılımlı hassasiyeti tarafımızca paylaşılmaktadır. Bakanlığımızın, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğünün Türkiye’de sanayiden kaynaklanan “Tehlikeli Atıkların Yönetiminin İyileştirilmesi Projesi” bu alanda ülke sanayimizin ilgili tüm sektörlerinde faaliyet alanları itibarı ile önemli kazanımlar sağlamaya yönelik bir ortak katılımlı proje olarak değerlendirmekteyiz.

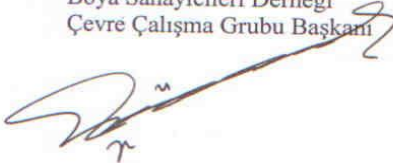
Boya sanayimize yönelik hazırlanan Boya/ Vernik Rehber dokümanını uygulama alanlarındaki kuruluşları kapsayan, entegre üretim ve çevreyi koruma metodlarının uygulanmasına yönelik yeni hedefler içermekte, ve aynı zamanda bağlı olduğumuz çevrenin korunmasına, ilgili sanayi atıklarının miktarının azaltılmasına, bu alanda oluşan teknik altyapının güçlendirilerek, sektörel hedefler ortaya çıkarması açısından önemli bir belge niteliğindedir.

İlgili teknik rehber, başta T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Yönetici ve Uzmanlarının katkıları ile hazırlanmış ve Meslek Örgütümüz Bosad’ın ilgili alanda oluşan Çevre Çalışma Grubu ile ortak değerlendirme sürecinde tamamlanmıştır.

Boya sanayimizin çevre konusunda duyarlılığını ve etkinliğini arttıracak çalışmanın sektörümüze çok yönlü faydalar sağlayacağı inancındayız. 2009 yılı çalışma döneminde de T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı ile Bosad’ın ortak yürüttüğü çalışmaların başarılı şekilde devam etmesi en büyük dileğimizdir.

Saygılarımızla,

Ferruh GÜLHAN
Boya Sanayicileri Derneği
Çevre Çalışma Grubu Başkanı



Ahmet YİĞİTBAŞI
Boya Sanayicileri Derneği
Yönetim Kurulu Başkanı



İÇİNDEKİLER

1	GİRİŞ	1
2	VERNİK/CİLALAMA YÖNTEMLERİ	1
3	VERNİK/CİLA TESİSLERİNDE OLUŞAN ATIKLAR	3
3.1	Vernikleme/Cilalamada Oluşan Atıklar	3
3.2	Püskürtme ile Vernik/Cilalamadan Oluşan Atıkların Önlenmesi	4
3.3	Çözücü ile Kısmi Temizlemede Atık Oluşumunu Önleme	13
3.4	Boya- ve Vernik/Cila Atıkları	14
3.5	Boya- ve Vernik/cila Çamurları	15
3.6	Yağ gidermeden ortaya çıkan atıklar	16
3.7	Boya – veya Vernik/Cila Sökücü Atıkları	18
3.8	Diğer Atıklar.....	19
4	İLAVE BİLGİLER	20

1 GİRİŞ

Bu kılavuz, temiz üretim ile çevreyi koruma metotlarıyla tesislerini en uygun hale getirirken, aynı zamanda tesislerinin modernizasyon ya da planlama aşamasında atık miktarlarını azaltmak, çevreyi korumak, kaliteyi en üst düzeye çıkarmak ve giderleri de azaltmak isteyen vernik/cilalama işletmeciliklerindeki uygulamacılara yol gösterir.

Temiz üretim ile çevreyi koruma metotları denilince hem organizasyonda hem de üretim süreci ve/veya tesislerinde çevreye etkisinin fark edilir ölçüde azalmasına sebep olan teknik değişiklikler anlaşılır. Aynı anda hem kalitenin en uygun hale getirilmesi gerekir hem de daha yüksek malzeme ve enerji verimliliğinden dolayı giderlerin azaltılması gerekir. Bununla birlikte temiz üretim ile çevreyi koruma metodu ile çevreye olan etki üretim süreci sonrasında ilave olarak alınan çevresel tedbirlerle değil, bu etki doğrudan her bir üretim aşaması ve kısmi işlemlerde azalır.

HAWAMAN – projesinin bu kılavuzu, kimyasallar ve yardımcı malzemelerin daha verimli kullanılması ve vernik-/cilalama esnasında oluşacak atıkların önlenmesi, azaltılması ve geri dönüşümünde temiz üretim ile çevreyi koruma tedbirlerine odaklanır. Burada ağaç mamulleri, plastik malzemeler ve metal malzemelerin verniklenmesi ve buna ait olan kademeli kısmi temizleme ve ön işleme için atıklar ve temiz üretim ile çevreyi koruma tedbirlerinden bahsedilmektedir, daha az atık oluşumu için sürme metodu gibi alternatifler yer almaktadır.

2 VERNİK/CİLALAMA YÖNTEMLERİ

Vernik-/cilalama genelde sıvı veya toz halde bir tabaka malzemesi ile ince bir şekilde işlenecek yüzeylerin üstlerine sürülür ve kimyasal veya fiziksel işlemlerle (örnek olarak çözücülerin buharlaşması veya UV sertleştiriciler ile (Boya, cila, vernik ve yapıştırıcı malzemelerin ultraviyoleet ışıklarla sertleştirilmesi)) homojen sert bir üst yüzey tabakası oluşturulur.



Resim 2.1: Bir Marangoz Atölyesinde püskürterek vernik /cilalama
Fotoğraf: Wilfried Denz, www.denz-unweltberatung.de

Sıvı vernik-/ cilalar, boya pigmentleri, çözücü maddeler (organik veya sulu çözeltiler), bağlayıcılar (örneğin selüloz nitrati, alkid reçinesi, akrilik reçinesi) ve dolgu malzemesinden oluşur. Genel olarak iki veya daha fazla vernik/cila tabakası uygulanır; astarlama, dolgu tabakası, üst yüzey vernik-/cilalama tabakası.

Vernik/cila sürerek, silindiri vernikleme makineleri, dökme makineleri, püskürtme veya daldırma yöntemleri ile uygulanır, son iki uygulama yöntemi elektrostatik olarak desteklenmektedir.

Püskürtme ile vernik-/cilalama en yaygın olan yöntemdir. Burada vernik/cila genel olarak basınçlı hava ile (2-6 bar), püskürtme tabancasının ucundan ince bir şekilde püskürtülmektedir. Bu yöntem yüksek bir yüzey kalitesini sağlamakla birlikte, vernik/cila malzemesinin akmasından (Overspray) ötürü, oldukça yüksek oranda malzeme kaybına sebebiyet verdiği için dezavantajlıdır, genel olarak yüksek maliyetlerle temin edilen vernik/cila malzemesinin %30 – 80 bu yöntemde kaybolmaktadır, hatta küçük parçalarda vernik/cila malzeme kaybının %90 'lara kadar ulaşması mümkündür.

Püskürtme ile vernik/cilalama genel olarak püskürtme kabinlerinde gerçekleştirilmektedir. Burada püskürtme ile yapılan vernik /cilalamadan ötürü oluşan vernik/cila sisi emilmekte ve ıslak veya kuru ayrıştırma sistemi ile temizlenmektedir. Kuru ayrıştırma yönteminde vernik/ cila sisi, filtreler aracılığı ile (örnek kağıt filtre, döner fırçalar) cam elyaflardan veya diğer yanabilen ağır materyallerden ayrılmaktadır. Küçük tesislerde, ön ayrıştırma işlemini, saptırıcı (yansıtıcı) ekran plakaları (Swollen-sheet metali) görmektedir. Genelde uygulanan ıslak ayrıştırma sistemlerinde vernik/cila sisi yıkama tanklarında ayrıştırılmakta ve oluşan çamur genelde vernik/cila çamuru ayrıştırmaya gönderilmektedir.



Resim 2.2: Püskürtme kabini örneği

Kaynak: Redaksiyon " besser lackieren!" www.besserlackieren.de

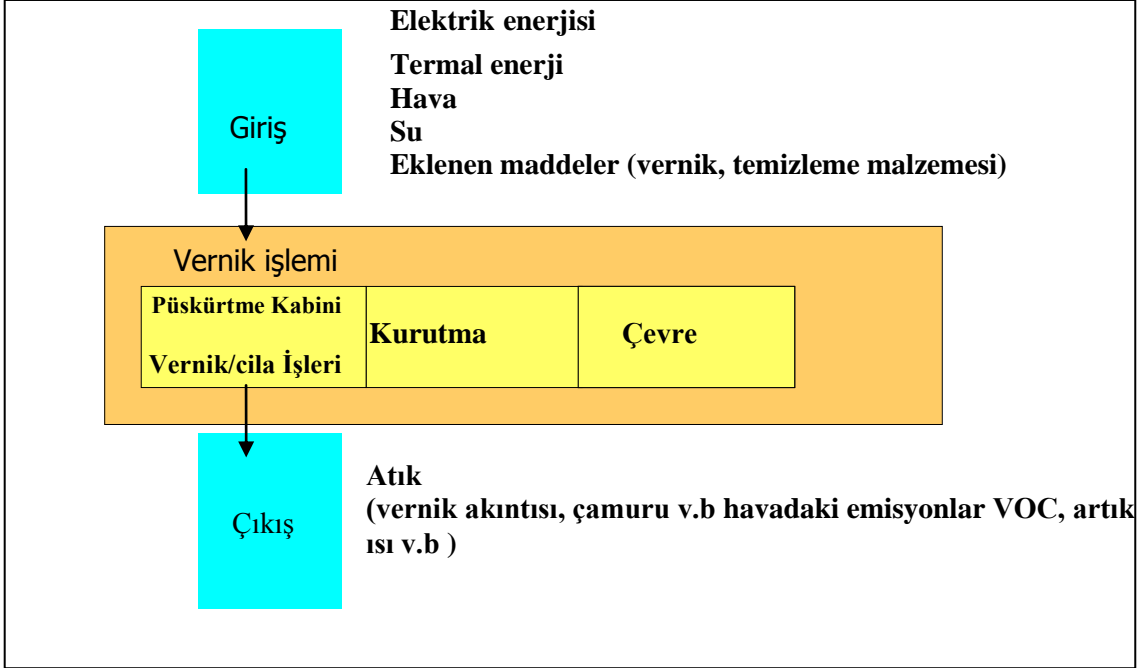
Vernik/cila malzemesinin kurutulması genelde konveksiyonla (ısı, çözücülerin ya da suların buharlaşması için kuru hava) veya ışınlama ile (örnek IR- veya UV ışınları) gerçekleşir.

İşlenecek yüzey vernik/ cilalanmadan önce çok iyi bir şekilde temizlenmeli ve yağlardan arındırılmalı, gerektiğinde üst yüzeyler pürüzsüz hale getirilmeli, zımparalanmalıdır. İşlenecek yüzeyler mümkün olduğunca ıslak temizlenmeli, organik çözücü maddeler sadece gerektiğinde kullanılmalıdır. Metal malzemelerin vernik-/cilalamasında, vernik/cilanın daha iyi yapışması (nüfuz etmesi) ve korozyondan korunması için örneğin demir- ve çinko fosfatlama (ağırlıkla çelik malzemeler için) veya kromatlama (hafif metaller için) uygulanabilir. İlave bir iş adımı olarak, vernik-/cilanın yapışmasını iyileştirmek için, örneğin ara zımparalama gerekli olabilir.

3 VERNİK/CİLA TESİSLERİNDE OLUŞAN ATIKLAR

3.1 Vernikleme/Cilalamada Oluşan Atıklar

En önemli tehlikeli atık, püskürtme kabinlerinde, püskürtme ile vernik/ cilalamada, ıslak ayırtırmadan oluşan, vernik/cila çamurudur. Bunun yanında kısmi temizleme ve ön işlemeden ortaya çıkan atıklar da büyük bir rol oynamaktadır.



Resim 3.1: Vernikleme ve cilalama esnasında madde akımları

Tablo 3.1: Vernik/Cilalamadan Kaynaklanan Atık Çeşitleri

Kaynak	Atık Kodu	Atık Tanımı
	0801	Boya ve Verniğin İFTK'ları ve Sökülmesinden Kaynaklanan Atıklar
Vernik/Cilalama	080111*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren atık boya ve vernikler
Vernik/Cilalama	080112	08 01 11 dışındaki atık boya ve vernikler
Vernik/Cilalama	080113*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren boya ve vernik çamurları
Vernik/Cilalama	080114	08 01 13 dışındaki boya ve vernik çamurları
Vernik/Cilalama	080115*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren boya ve vernikli sulu çamurlar
Vernik/Cilalama	080116	08 01 15 dışındaki boya ve vernik içeren sulu çamurlar
Vernik/Cila bertrafi temizlemesi	080117*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren boya ve verniğin sökülmesinden kaynaklanan atıklar
Vernik/Cila bertrafi temizlemesi	080118	08 01 17 dışındaki boya ve vernik sökülmesinden kaynaklanan atıklar

Vernik/Cila bertrafi temizlemesi	080119*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren boya ve vernik sökülmesinden kaynaklanan sulu süspansiyonlar
Vernik/Cila bertrafi temizlemesi	080120	08 01 19 dışındaki sulu boya ya da vernik içeren sulu süspansiyonlar
Vernik/Cila bertrafi temizlemesi	080121*	Boya ya da vernik sökücü atıkları
Diğerleri	080199	Başka bir şekilde tanımlanmamış atıklar
Ön işlem	110108*	Fosfatlama çamurları
Temizleme	110113*	Tehlikeli maddeler içeren yağ alma atıkları
Temizleme	140601-05*	Organik çözücü atıkları
Diğerleri	150202*	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler

Notlar: (*) Atık kodlamasında: tehlikeli atık

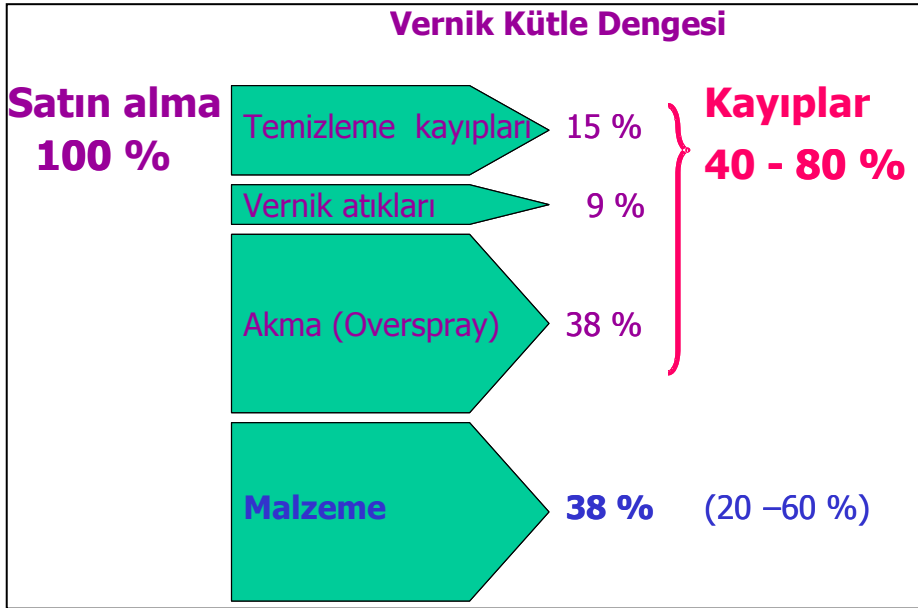
Kalın belirtilmiş atık çeşitleri: önemli miktardaki tehlikeli atıklar

Manuel püskürtme ile vernik-/cilalama yönteminde maliyet, tüm uygulama maliyetinin % 30 – 50'lik civarında, püskürtme robotlarıyla otomatik olarak gerçekleştirilen vernik-/cilalama maliyeti ise toplam maliyetin % 15 - 30 civarındadır. Bundan ötürü, kısıtlı vernik/cila ihtiyacı gerektirecek, yani uygulamada yüksek verimlilik sağlayacak–ve böylece oluşacak atık miktarını azaltacak- satın alma maliyetini azaltacak tedbirler genelde daha ekonomiktir.

3.2 Püskürtme ile Vernik/Cilalamadan Oluşan Atıkların Önlenmesi

Püskürtme ile vernik-/cilalama, kurallara uygun bir şekilde uygulandığında, çok yüksek kaliteli malzeme yüzeyi, homojen dağılımlı bir tabaka oluşumunu mümkün kılar. Bu sürme tekniğinde akmalardan (Overspray) ötürü oluşan kayıplar kaçınılmazdır. Akma (Overspray), işlenecek yüzeyin, yanına püskürtmelerden ve işlenecek alan yüzeyinden etrafa uçuşan boya zerreciklerinden ortaya çıkmaktadır. Buna ilaveten (vernik/cila değişimi, hortum ve püskürtme tabancalarının temizlenmesi, birikmiş vernik) gibi işlemlerde vernik/cila kayıpları oluşmaktadır.

Bu da genelde pahalı olan vernik/cila satın alımında, yüksek maliyetlere sebebiyet vermektedir. Buna karşın vernik/cila çamuru bertarafı maliyeti, atık oluşumunun önlenmesi için gerekli tedbirler ekonomik olarak değerlendirildiğinde, bertaraf maliyeti sadece alt sıralarda bir rol oynamaktadır.



Resim 3.2: Tipik bir vernikleme işlemi için kütle dengesi örneği
Kaynak; Wilfried Denz, www.denz-unweltberatung.de

Not: Tipik vernik bilançosunda verilen değerler, kesin değerler olmayıp, firmaların teknolojisine ve uygulamaya göre değişebilen ortalama değerlerdir.

3.2.1 Organizasyonel Tedbirler

İlk önce işlenecek yüzey gerçekten verniklenmesinin zorunlu olup olmadığı kontrol edilir. Gözükmeyen malzeme parçaları, homojen tabakalar gerektirmez, örneğin elektrikli aletlerde havalandırma delikleri. Yüksek vasıflı pas tutmaz çelik parçalar fonksiyonel olarak korozyona karşı koruma gerektirmez, v.b.

Bunun yanı sıra vernik/ ciladan tasarruf edebilme ve çevreyi koruma açısından vernik/cilalama işleminin, daldırma, dökme veya silindirli vernikleme makineleri gibi diğer yöntemlerle mümkün olup olmadığını kontrol edilir. Eğer işlenecek yüzey düz ve sadece tek bir renk tonuyla boyanacak ve yüksek bir yüzey alanı kalitesi gerektirmiyorsa, bu gibi durumlarda püskürtme yöntemi ile vernik-/cilalamadan vazgeçilebilir, v.b.

Atıkların oluşumunu önlemede, hemen uygulanabilir ve maliyetten tasarruf etmeye olanak sağlayan, ilave organizasyonel tedbirler:

- Bir kat vernik/cila uygulamasının yeterli olup olmayacağı kontrol edilir.
- Vernik/cilaları standartlaştırılır. (mümkün olduğunca az vernik/cila çeşidi)
- Vernikler, mümkün olduğunca büyük veya geri dönüşümlü kullanılabilen ambalajlarda (bidon, fıçı) temin edilir.
- Sadece ihtiyaç olduğu kadar vernik/cila temin edilir.
- Ambalajı tam olarak tüketilir.
- Püskürtme için önceden hazırlanmış vernik/cila karışımları temin edilir.
- Kullanılan vernik/cila miktarı doğru bir şekilde hesaplayarak uygulanır.
- Boya karıştırma tesisinin ekonomik olup olmayacağı kontrol edilir.
- Vernikleme işlemleri, mümkün olduğunca seyrek vernik ve boya değiştirecek şekilde organize edilir.
- İşlenecek malzemelerin sıralaması optimize edilir.
- İşlenecek malzemeler en aza indirilir, zeminin temizliği ve pürüzsüzlüğü en iyi hale getirilir.

- Verniğin tabaka kalınlığı optimize edilir. (mümkün olduğunca ince, gerektiği kadar kalın)
- Önemli: Bundan ötürü çalışanlarınıza düzenli ve yoğun bir şekilde eğitim verin ve iyileştirme tedbirlerini teşvik edin.
- Vernik cila artıklarını (örneğin ön verniklemede veya işletme içindeki, vernik işlerinde) kullanılan malzemeler, gerektiğinde müşteri veya çalışanlara hediye edilir.

3.2.2 Akmayı (Overspray) Azaltma Tedbirleri

Bu tür tedbirler, birçok durumda vernik malzemesinin etrafa saçılmasından oluşan yüksek maliyetlerden dolayı, kendi maliyetlerini telafi edebilmektedirler.

Püskürtme ile vernik/cila uygulamalarında **yüksek verimlilik sağlamak** (geniş püskürtmeli, yüksek basınçlı püskürtücüler üzerinden örnek)

- Vernik- hacimsel akımın azaltılması
- Püskürtme hava basıncının indirgenmesi
- Püskürtme mesafesinin azaltılması
- Mümkün olduğunca dikey püskürtme açısı
- Püskürtmeyi, işlenecek yüzey konfigürasyonlarına uydurma
- Elektrostatik püskürtmelerde, yüksek voltaj sağlama

Burada önemli olan şirket çalışanlarına düzenli ve yoğun eğitim sunmaktır.

Az miktarda çözücü ve katı madde içeren vernik/cilalama sistemine geçiş ile (örneğin yüksek katı madde miktarı içerikli >70 % katı madde miktarı yüksek vernikler) akma (overspray) belirgin bir şekilde azalır. İcabında vernik malzeme, viskozitesinin azaltılması için ısıtılır (sıcak püskürtme).



Resim 3.3: Püskürtme tabancaları

Kaynak: Graco Process, http://public.graco.be/0/images/spray_guns.jpg

İlk olarak fazla akma (Overspray) oluşturmayacak püskürtme yöntemleriyle uygulamayı deneyin.

Tablo 3.2: Denenmiş püskürtme yöntemlerinin, kullanım alanları ve uygulama verimlilikleri

Yöntem	Uygulama verimliliği	Kısıtlamalar / Notlar / Maliyet
Yüksek basınçlı püskürtme	20 - 60 %	üniversal kullanılabilir, uygun maliyetli, yüksek akam (Overspray) kaybı, Püskürtme tabancası için ortalama, 150 – 200 €
Alçak basınçlı püskürtme (HVLP/LVLP)	40 - 70 %	üniversal kullanılabilir, uygun maliyetli, az ses- ve emisyon, araç – tamiri vernik-/cilalaması içinde uygun, basınç azaltıcılı püskürtme tabancası için ortalama, 150 – 250 €
Sıcak püskürtme	25 - 65 %	Bir çok vernik çeşidi için uygun, muhtemel yüksek patlamalara karşı koruma gereklidir
Airless (= Basınçlı hava olmadan)	30 - 70 %	Kaba püskürtme, fazla vernik miktarında, basit formlu malzemeler için, sıkça renk değiştirmelerde kullanışsız, yüksek basınç pompası ile birlikte ortalama, 3000 €
Airless hava destekli	30 - 70 %	Airless gibi, ama daha iyi üst yüzey, yüksek basınç pompası ile birlikte ortalama, 3000 €
Basınçlı havalı püskürtücü, elektrostatik destekli	50 - 70 %	İletken malzemelerde, standart renkler için 5.000 €’den başlamakta
Airless püskürtücüler, elektrostatik destekli	60 - 75 %	Fazla vernik miktarları için
Püskürten disk (elektrostatik)	bis 85 %	Büyük alanların otomasyon kontrolü altında çalışan verniklenmesi için, yüksek yatırım maliyeti

Az atık üreten 2 püskürtme yönteminin açıklanması (Örnekler):

(Yüksek-Hacim- Alçak- Basınç) Tekniği (YHAB), High-Volume-Low-Pressure (HVLP):

Geleneksel basınçlı hava püskürtücülerinde, ortalama 3’ile 6 bar’ a kadar olan püskürtme hava basıncı HVLP-Tekniğinde 0,2-0,7 bara kadar indirgenmektedir. Böylece uygulama verimliliği, geleneksel yüksek basınçlı püskürtücülere karşın belirgin bir şekilde artmaktadır: 25 %’ e varan daha az vernik gereksimi ve böylece daha az çözücü emisyonu mümkündür. HVLP-Tekniği için özel püskürtme tabancaları (Standart püskürtme tabancalarından daha pahalı olmayan), buna uygun vernik/cila ve biraz farklı kullanım gerektirdiğinden firma çalışanlarının eğitimi gerekmektedir (örneğin daha az püskürtme mesafesi). Teknoloji geliştirilmiştir ve en yüksek kalite beklentilerini yerine getirebilmektedir. Hatta bu teknoloji çok yüksek talepleri olan araba tamiri boya-/cilalanmasında dahi kullanılabilir.

Geleneksel yüksek basınçlı püskürtme tekniği ile uygulanan bir araba tamiri işletmesi örnek alınarak, HVLP – püskürtme kullanımında, hangi masraflardan tasarruf edilebileceği aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Veriler 1000 de l’lik bir vernik ihtiyacını ele almaktadır. Burada vernik için 12,50 €/l’lik satın alma maliyeti dikkate alınmıştır. Görüldüğü üzere, burada bertaraf maliyeti sadece kısıtlı bir rol oynamaktadır.

Tablo 3.3: Örnek hesaplama

Püskürtme tekniği: Astarlama ve doldurma Taban- ve üst tabaka vernük/cılası	Basıncı hava Basıncı hava	HVLP Basıncı hava	HVLP HVLP
Uygulama verimliliği:	35 % / 35 %	50 % / 35 %	50 % / 50 %
Maliyetler: Vernük/cila ihtiyacı Kuru ayrıştırma: Filtre (Satın alma / Bertraf) Islak ayrıştırma: Vernük/cila çamuru (Bertraf)	12.500 € (100 %) 150 € (100 %) 813 € (100 %)	11.250 € (90 %) 125 € (73 %) 583 € (73 %)	8.750 € (70 %) 80 € (54 %) 438 € (54 %)
Toplam maliyet: Kuru ayrıştırma Islak ayrıştırma	12.650 € (100 %) 13.313 € (100 %)	11.375 € (90 %) 11.833 € (89 %)	8.830 € (70 %) 9.188 € (69 %)
Tasarruf etme potensiyeli her bir 1000 l'de Vernük ihtiyacı*:	-	1.275 – 1.480 €	3.820 – 4.125 €

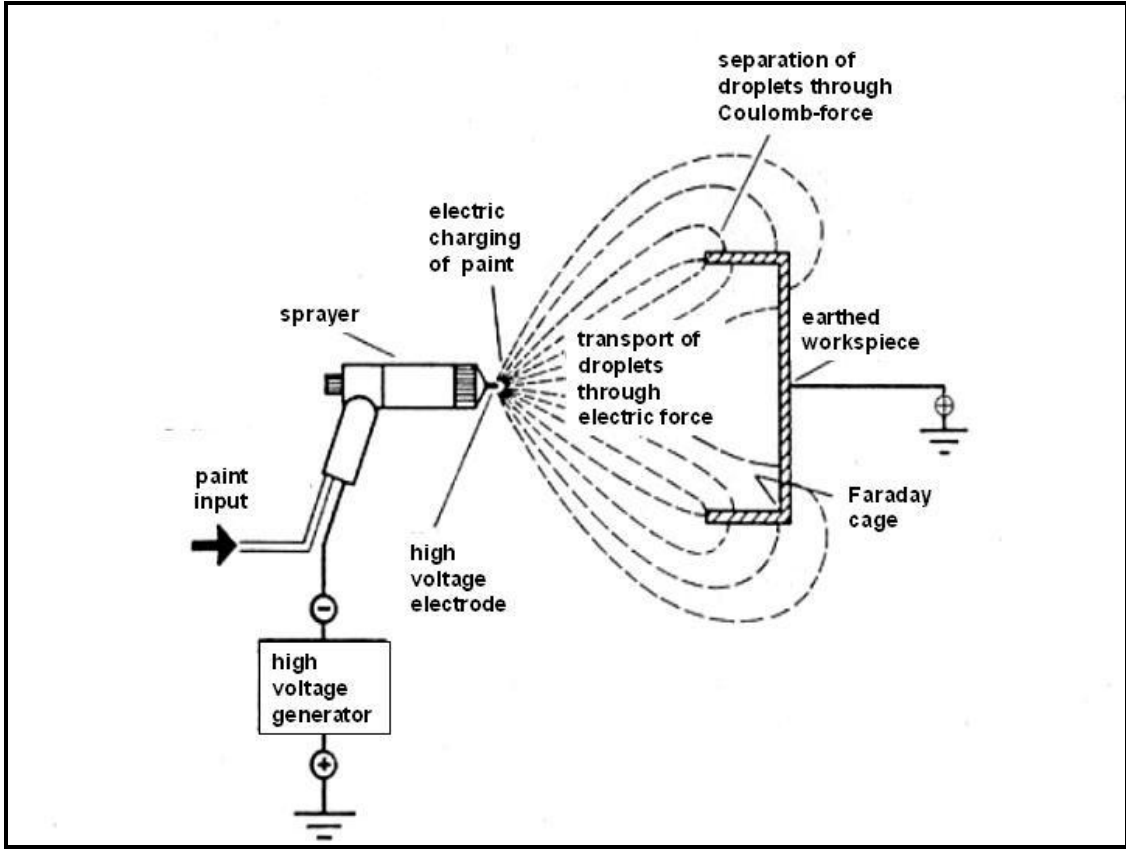
* ≈ 350 l Vernük/cila sürme

Düşük basınç, düşük hacim-LVLP-Tekniği (Low-Volume-Low-Pressure) HVLP:

Tekniğinin aktüel olarak geliştirilmiş halidir, iyileştirilmiş püskürtme yüzey görünümü, azaltılmış vernük/cila ihtiyacı ve %40 daha az basınçlı hava ihtiyacı.

Elektrostatik destekli basınçlı havalı püskürtücüler:

Elektrostatik destekli püskürtme yöntemlerinde topraklanmış, işlenecek malzeme ve yüksek voltajlı püskürtme tabancası arasında elektriksel alan oluşur. Vernük/cila partikülleri elektrostatik olarak yüklenir ve işlenecek malzeme ile püskürtme tabancası arasında oluşan kuvvet yolların takip ederek giderler. Püskürtme genelde basınçlı hava-ve Airless metodu ile gerçekleşir, örnek, çabuk hareket eden rotasyon hunileri –diskleri (yüksek hızda dönme) gibi. Bu teknoloji konkav ve girintili parçalar gibi farklı yüzey konfigürasyonları için uygundur. Elektrostatik ekranlar, vernük uygulamasını engelleyebilir. Uygulama işlemine göre, uygulama verimi ortalama % 85'e kadar gerçekleşebilir, püskürtme diskleri ile bu değer % 90'a kadar ulaşılabilir.



Resim 3.4: Elektrostatik destekli püskürtme
Kaynak: ABAG-itm, www.abag-itm.de

3.2.3 Overspray- Akmada Alınması Gereken Tedbirler

Şu ana kadar vernik/cilalamanın en uygun bir şekilde uygulanması için belirtilmiş olan tedbirler, uygulama veriminin iyileştirmesi ile birlikte aynı zamanda, akmayı (overspray) azaltmaya yarar. Fakat püskürtme ile yapılan vernik/cilalama uygulamalarında akmayı (Overspray) tam anlamıyla engellemek mümkün değildir, bu nedenle bunlar kabin havalandırmalarından ayrıştırılmalıdır.

Akma (Overspray) ayrıştırma için sıralanabilecek birçok teknoloji mevcuttur. İşletmede vernik/cila olarak tekrar kullanmak için, işletme içerisinde geri kazanım yöntemi, burada atık oluşumunu önleme konusuna ciddi şekilde ehemmiyet verilmelidir. Bu metotta genelde %60 – 97 akma (overspray) geri kazanılabilir, fakat bunlar fazla miktarlarda hazırlanmış, standart renkli, 1K vernikler için geçerlidir.

Eski tesislerde, bu yöntem uygun tadilatlar gerekmektedir.

Yöntem örnekleri:

- Sıvı vernik/cila malzeme içinde ayrıştırma,"vernik, vernik içinde "-Püskürtme kabini
- Soğuk toplama alanlarında, örneğin, hızlı dönen bantlar, dönen silindir üzerinde ayrıştırma
- Püskürtme kabini konsantre formüller ile yıkama örneğin Ultrafiltrasyon teknolojisi (su bazlı verniklerde)

Hâlihazırda püskürtme ile vernik-cilalama yöntemlerinde akma (overspray) ayrıştırılmasında, çoğu uygulama alanlarında kuru- ve ıslak ayrıştırma yöntemleri kullanılmaktadır.

Tablo 3.4: Kuru/ Islak ayırma Karşılaştırılması

	Kuru Ayrıştırma	Islak Yıkama
Partikülleri ayırma derecesi	ortalama % 85-95	ortalama % 95-99,9
Atık Çeşidi	Cam elyafı ortalama % 90 sertleşmiş vernik/cila parçaları ile	Vernik koagülasyonu (pıhtılaşması) -Su -Karışımı
Atık Çeşidi ve - miktarı (vernük katı maddelerle aynı)	Sertleşmiş vernük/cilalı filtre malzemeleri	Vernük/cila çamuru (koagülasyon maddesi ve su miktarından ötürü kuru ayırmaya kıyasla hemen hemen iki katı oranında)
Atıkların değerlendirilmesi	Hali hazırda mevcut değil	Değerlendirme kısıtlı bir şekilde mümkün olabilir Bölüm 4.5' e de bakınız
Bertaraf	genelde evsel atık nitelikli endüstriyel atık olarak bertaraf edilebilir	Tehlikeli atık olarak
Atıksu	Atıksu oluşmamaktadır	Yıkama tankının temizlenmesi ve vernük/cila çamurunun susuzlaştırılmasında ortaya çıkan atıksu

Vernük/cilalama yöntemlerinde atık oluşumundan kaçınılması ve geri değerlendirilmesi hedefi dikkate alındığında, az miktardaki vernük/cila malzemesinin ayrıştırılmasında kuru ayırma yöntemi tercih edilmelidir. Atıklarla dolan filtrelerin, ıslak yıkamada oluşan vernük/cila çamurlarına karşın, tehlikeli atık olarak nitelendirilmemesi ve genelde evsel nitelikli endüstriyel atık olarak bertaraf edilebilmesi, maliyeti düşüren faktörler arasında yer almaktadır.

Bazı yöntemlerde (örneğin döner fırçalar veya teflon kaplama alanlar) ayrılmış, kurumuş vernük/cilalar, ekipmanlar üzerinden temizlenir ve ayrı olarak bertaraf edilebilir, buda oldukça az miktarda atık ortaya çıkarır.

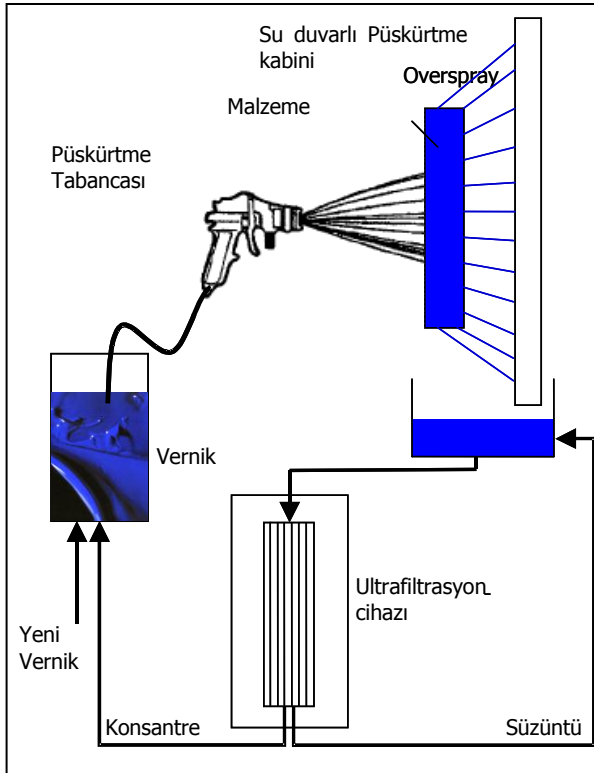
Buna karşın, fazla miktarda vernük/cila kullanımında ıslak yıkama daha uygun bulunmuştur. Bu yöntem, yüksek partiküller ayırma verimliliği ve püskürtme alanında oldukça yüksek temizlik ve uzun süreli temizlik sağlanmasını mümkün kılmaktadır. İyileştirilmiş koagülasyon maddesi ve dozajını iyi ayarlama ile, ıslak yıkamada bunlara ihtiyaç azaltılabilir. Sürekli koagülasyon maddesi doz tayini ve düzenli vernük/cila çamuru temizlenmesi, püskürtme kabini suyunun bekletme zamanını uzatır ve böylece atık üretimi azaltılmış olur.

Vernük/cila çamurları büyük miktarda sudan oluşur ve fazla zor işlem gerektirmeden susuzlaştırılabilir – su miktarı ne kadar azsa, bertaraf ta bir o kadar kolay olur. Mevcut ayırma donanımına bağlı olarak, filtre çuvaları veya – sepetleri, sepet presler, bant filtreler veya filtre presleri ortaya çıkar. Termik gece kurutmada ortaya çıkan çözücü madde emisyonlarına dikkat edilmelidir.

3.2.4 Su Bazlı Vernük/Cilaların Uygulanması

Artık birçok kullanım alanı için az çözücü içeren ve işletmede işlenebilecek vernük/cila sistemleri uygulanmaktadır.

Su bazlı vernük/cilaların avantajı, çok az çözücü madde emisyonları oluşturmaları ve büyük miktarda, oluşan vernük ve akmayı (overspray) kendi bünyelerinde sirküle edebilmeleridir. Fakat su bazlı vernük/cilalar ekipman- ve kullanım tekniği açısından değişiklikler gerektirmektedir, özellikle korozyona karşı korumada ve kurutmada.



Resim 3.5: Ultrafiltrasyon üzerinden, su bazlı vernik geri dönüşümü (basitleştirilmiş çizim)
Kaynak: Wilfried Denz, www.denz-unweltberatung.de

Tablo 3.5: Su bazlı Vernik/cilaların avantaj ve dezavantajları

Avantajlar	Dezavantajlar
<ul style="list-style-type: none"> - Çok az çözücü içermektedir - Çok az çözücü madde emisyonu içermektedir - Mevcut yöntemle kullanılabilir - Akma (Overspray) işletme içinde geri kazanılabilir - Yangından koruma ve depolama için daha az emniyet tedbirleri gerekli - Temizlik için su yeterli - Su bazlı boyaların, pozitif, çevre dostu bir imajı vardır (Pazarlama) - Mevcut kabinlerde kullanım mümkündür 	<ul style="list-style-type: none"> - Uzun süre kullanımı için koruyucu maddeler gerekli - Kuruması için icabında fazla zaman- ve enerji gerekli - Tüm tesis korozyona karşı korumalı olmalı - İşlenecek yüzeylerin çok temiz olması gerekli - yüksek püskürtme basınçları - elektrostatik, elle çalıştırılması çok zor - Seyreltmek için tuzsuzlaştırılmış su gerekmekte

Son zamanlarda, birçok kullanım alanı için yüksek kalitedeki su bazlı ürünlerin kullanım için sunuluyor olması, vernik/cila endüstrisi son yıllarda su bazlı vernik/cilaların geliştirilmesine ciddi bir şekilde ağırlık vermesinden kaynaklanmaktadır. Bundan ötürü, birçok kullanım alanı için su bazlı boyalara geçiş mümkündür. Daha önce su bazlı vernik/cila uygulamalarında kötü bir tecrübe yaşanmadıysa, tedarikçilere uygulamada kullanılabilecek yeni ürünler sorulmalıdır.

Vernik-/cilalama kabinlerinde, çözücü içeren vernik/cilalardan, su bazlı vernik/cilalara geçiş tesiste teknik değişiklikler ile bağlantılıdır. Tedarikçi ile iş birliğinde, vernik-/cilalama tesisinin itinalı planlanması ve uyumu gerektirmektedir. Asıl vernik/cila uygulaması, genelde mevcut teknoloji ile gerçekleştirilebilir. Suyun buharlaşması daha

fazla zaman ve enerji gerektirdiği için aslında büyük değişiklikler sadece vernik/cila kurutulmasında gerekmektedir.

Tesisi değiştirme maliyeti, tesiste kesin olarak hangi tadilatların gerekli olduğuna ve tesis bünyesinde vernik/cila geri kazanımı istenip istenmediğine bağlıdır. Bundan ötürü ekonomik sınır maliyetleri veya miktarları götürü bedel olarak verilememektedir. Su bazlı vernik/cila geri kazanım sistemi, işlenecek malzeme, vernik/cilalama teknolojisi, kurutma tesisi ve vernik/cilalama sistemi bakımından, itinalı planlama ve uyumluluk gerektirmektedir.

3.2.5 Sürme Yöntemleri Alternatifleri

Püskürterek vernik-/cilalamanın yanında, birçok vernik/cila uygulama yöntemleri mevcuttur. Burada da ilk olarak püskürterek vernik-/cilalama yapılmasının gerekli ve uygun olup olmayacağı kontrol edilmelidir.

Şayet sadece tek parça malzeme veya makine parçaları, örneğin özel makine imalatı veya kendi iş yeri bünyesinde – ve servis alanında tamir için, vernik-/cila uygulanacak ise, manuel yöntem, yani fırça ve rulo ile vernik-/cilalama en kolay yöntemdir. Bu yöntemde akma (overspray) oluşmaz. Temizleme çözümleri, püskürterek verniklemede olduğu gibi hazırlanmalıdır. Püskürterek vernik-/cilalamada gerekli olan ek işler ve maliyet göz önüne alındığında (Püskürtme ekipmanları, temizleme, filtreler, bertaraf v.s), gibi sebeplerden ötürü, geleneksel yöntem olan el ile boyama, daha uygulanabilir ve daha az maliyetli bir alternatiftir.

Buna karşın seri vernik-/cilalamalarda, **daldırma, tambur içinde (varil içinde) daldırarak boyama, vernik dökme veya silindirli makine ile vernikleme** yöntemleri değerlendirilmelidir. Büyük işlem görecektir ve uygun bir forma sahip olan malzemelerde bu yöntem % 100'e yakın bir verim gösterir, istisna olarak, silindirli vernikleme yöntemi sadece 1K- vernik-/cilalar ve su bazlı vernik/cilalar için geçerlidir. Bu tür yöntemler, detaylı olarak planlanması gereken, tamamen yeni vernik/cilalama tesisleri gerektirir.

Toz vernik-/cilalama ile, sıvı vernik-/cilalara alternatif olarak, bir çok denenmiş ve emniyetli yöntemler mevcuttur. Bu yöntem, yüzeyleri standart renklerle boyanacak, ısıya karşı hassas malzemeler (metaller)'de, tüm kullanım alanları için uygundur. Kullanım alanları donatım (döşeme) malzemelerinden, yapı malzemelerine ve makine parçalarına kadar yayılmıştır.

Ayrıca vernik/cila kuru, çözücü içermeyen tozdan oluşmaktadır. Elektrostatik toz püskürtümünde (ETP) elektrostatik olarak yüklenmiş toz tanecikleri, özel bir toz püskürtme tabancası ile yüzey üzerine uygulanır, akma (overspray) kuru ayırma ile geri kazanılır. Elektrostatik vorteksli tank yönteminde, basit formlu küçük parçalar (püskürtme donanımı gerekmeden ve toz kaybı olmadan) uygulanabilir.



Resim 3.6: Toz boyama, Fotoğraf: Wilfried Denz, www.denz-unweltberatung.de

Gerçek tabaka oluşması, pişirme fırınlarında boyanın erimesi yada boya tozunun 140 – 200 °C 'de termik olarak malzeme üzerine yapışması ile gerçekleştirilmektedir. Isıya karşı hassas olan parçalar (örneğin plastikler) veya yüksek ısı kapasiteli çok büyük parçalar, tozla boyama için çok uygun değildir.

Tozla boyama için karar verilirken farklı durumlar dikkate alınmalıdır:

Tablo 3.6: Toz boyama için geçerli avantaj ve dezavantajlar

Avantajlar	Dezavantajlar
<ul style="list-style-type: none"> - emisyon- ve az atık oluşumu yada hiç - Tehlikeli atık olmaması - çözücü içermeyen materyal - atıksu oluşmayan yöntem - yüksek uygulama verimliliği - Toz geri kazanımı mümkün - Katman kalınlıkları 600 μm' e kadar mümkün, bundan ötürü birkaç kat verniklenmeye karşın daha avantajlı - Yüksek mekanik dayanıklılık 	<ul style="list-style-type: none"> - Daha az yüzey alanı kalitesi - daha az renk tonu- ve efekt çokluğu - 40 μm' nin altındaki katmanlar halen problemlidir - Sadece iletken malzemelerde (elektrostatik yüklenebildiklerinden) - Isıya hassasiyeti olan malzemelerde uygulanamamakta - Büyük parçalarda kullanılması mümkün değil - Boya değiştirme işlemi zor - çok girintili malzemelerde uygulamak zor

3.3 Çözücü ile Kısmi Temizlemede Atık Oluşumunu Önleme

Vernik-/cilalanması gereken malzemeyi teslim alırken, mümkün olduğunca yüzeyin kirliliğinin olmamasına dikkat ediniz. Boyanmamış metal parçalarının korozyona karşın korunması için, malzemenin, daha sonraki temizleme basamağında, giderilmesi kolay bir şekilde mümkün olan, ince bir yağ film tabakası sürülmesi yeterlidir. Bu konuyla ilgili olarak tedarikçiniz ile konuşunuz.

İyi bir vernik-/cilalama sonucu elde edebilmek için, çalışma aletlerinin düzenli olarak temizleniyor olması, malzemenin ön işlemde geçirilmesi kadar önem taşımaktadır. Kullanılan temizleme malzemesinden tasarruf, maliyetten tasarruf ettirir ve aynı zamanda çözücü emisyonları azaltır. En kolay ve tamamen bedava olan yol ise, temizlik seyreltici (inceltici) birçok kere kullanılmasıdır.

Temizlik seyreltici birçok kere kullanılması için aşağıdakiler uygulanabilir:

1. Temiz (Taze) seyreltici ile tabancanın son temizliği yapılabilir.
2. Biraz kirlenmiş seyreltici ile tabancaların-, hortumların-, fırçaların ön temizliği mümkündür.

3. Kir çözücülerin varil (bidon) temizlenmesinde/ artıkların temizlenmesinde kullanılabilir.
4. Tekrardan destilasyon (damıtma) (içeride/harici) ve tekrar kullanma ile geri kazanım gerçekleştirilebilir.

Temiz seyreltici ile, püskürtme tabancalarının son temizliği bittiğinde, kullanılmış seyreltici sadece çok az kirlenmiştir ve bu da tabancaların, hortumların veya fırçaların tekrardan temizlenmesinde kullanılabilir. Bundan sonra kirlenmiş olan seyreltici halen vernik/cila bidonlarının temizlenmesi için kullanılabilir.

Temizleme seyrelticileri yoğun bir şekilde vernik/cila ile kirlenmiş ve artık temizlemede etkili değilse, işletme bünyesinde tekrardan değerlendirilebilir. Yılda ortalama 1.000 l temizlik malzemesi kullanımı ile, destilasyon (damıtma) tesisi ekonomik olarak işletilebilir. Geri kazanılan destilat yeniden temizlik amaçlı olarak kullanılabilir.

Buharlaştırmadan ötürü oluşan kayıp, yeni temizlik malzemesi ilavesi ile eşitlenmelidir. Kirlilik derecesine bağlı olarak, geriye tehlikeli atık olarak bertaraf edilmesi gereken, çok az miktarda destilasyon artıkları kalmaktadır. Destilasyon ekipmanının monte edilmesi patlamaya karşı korumalı odada ve vernik cila deposunda ayrı olarak gerçekleşmelidir. Çözücü karışımlarında (farklı çözücülerden seyrelticiler) örneğin azot seyrelticileri, çok basit bir destilasyon (damıtma) yöntemi ile karışım oranlarını değiştirir. Bazı durumlarda, malzemenin temizlemede etkisi, bundan ötürü azalır. Fakat bu geri kazanılan destilat artırılarak eşitlenebilir.

Az miktardaki seyreltici veya diğer çözücülerin kullanılan işletmeler içinde, destilasyon tesisi işletimi genelde ekonomik değildir. Burada kullanılmış seyrelticiler ve çözücüler yeni ürüne dönüştüren, imalatçılara yada teslimatçılara veya para karşılığı geri dönüştüren elemanlara, geri teslim etme ve dışarıdan kullanım tavsiye edilmektedir. Aşağıda, vernik-/cilalamadan kaynaklanan en önemli tehlikeli nitelikli atıklar tanımlanmaktadır. Bu tür atıkları, değerlendirme ve temizleme metotları için ilaveten imkanlar sunulmaktadır.

3.4 Boya- ve Vernik/Cila Atıkları

Tipik Terimler

Boya- ve vernik/cila atıkları (sertleşmiş olan), organik çözücü maddeler veya tehlikeli maddeler içeren

Atık Kodu ve tanımı

080111*	Organik çözücüler ya da tehlikeli maddeler içeren atık boya ve vernikler
---------	--

Oluştığı yer / Kaynak

İmalatta, vernik/cila ve boyalar uygulanan, vernik-/cilalama ve boya atölyelerinde ortaya çıkan birikmiş boya-ve bidonlar yada boya ve vernik artıkları

Atık tanımı

İçerik: Sertleşmiş boyalar ve vernik-/cilalar, boya pigmentlerinin yanı sıra (ağır metal içerikli), bağlayıcı madde ve dolgu maddesi ve de çözücü- Dispersiyon (90 % a kadar) içeren.

Kıvam: Sıvıdan macunu kıvama kadar, kısmen varillerde

Yoğunluk: ortalama 0,7 t/m³

Depolama ve Taşıma kapları

Depolama özel bidonlar içinde (örnek. ASB / ASF / ASP mit 250 - 1.000 l) yada benzeri

Harici geri kazanım (rendering)

Yöntem: R1, R3

Termik geri kazanım (rendering), büyük miktardaki temiz eski vernik/cila/ eski boyalardan tekrardan yeni boyalar elde etmek mümkündür.

Temizleme

Yöntem: D10

3.5 Boya- ve Vernik/cila Çamurları

Tipik terimler

Vernik/cila çamurları, boya çamurları yada çamurlar, boya- ve vernik-/cılar organik çözücü maddeler veya diğer tehlikeli maddeler içeren

Atık Kodu ve Tanımları

080113*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren boya ve vernik çamurları
080115*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren boya ve vernikli sulu çamurlar

Oluştığı yer / Kaynak

Vernik-/cila atölyesi ve vernik-/cila tesisi işletmeleri; vernik/cila malzemesinin sökülmesinden ötürü oluşan atıklar

Atık Tanımı

İçerdiği maddeler: Vernik/cila ve boyalar (boya pigmentleri, bağlayıcı madde, reçineler, dolgu maddeleri ve çözücüler- ve Dispersiyon) su, pıhtılaştırma maddesi.

Kıvam: sıvı, çamurumsudan batırma sertliğine ulaşıncaya kadar

Yoğunluk: ortalama 1,2 t/m³

Sayılarla Tipik Terimler

Püskürtme ile vernikleme yönteminde, %50 verimle uygulanan, her ton vernikte, yani 4 t vernik kullanımında ortalama 2t vernik çamuru oluşur (%50 su içeriğinde). Diğer sayısal örnekler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.7: Püskürtme yöntemiyle verniklemeyle ilişkin veriler

Uygulama verimi [%]	30	40	50	60
Vernik/cila ihtiyacı [t] (yarı çözücü madde / yarı katı madde)	6,7	5	4	3,2
Vernik/cila sürme katı [t]	1	1	1	1
Atık miktarı [t] vernik/cila çamuru içinde 50 % su içeriğinde	4,6	3	2	1,4
Atık miktarı [t] vernik/cila çamuru içinde 80 % su içeriğinde	11,5	7,5	5	3,5

Tipik örnek, vernik ve koagülasyon malzemelerinin, her katı-/çözücü madde miktarı içeriğine göre büyük miktarda farklı göstermeleri mümkün olabilir.

Depolama-/Taşıma kapları

Özel bidonlarda depolama (250 - 1.000 l) veya benzeri

Dahili İşlem/ Geri dönüşüm

Vernik/cila çamurlarını olabildiğince susuzlaştırmak gerekmektedir: filtre torbaları, sepet presler, filtre bantları veya filtre odası presleri aracılığı ile

Harici geri kazanım (rendering)

Yöntem: R 1, R 3, R 5

Malzeme çeşitlerinin temiz olması durumunda bağlayıcı maddelerin ve pigmentlerin yeni vernik/cila üretiminde kullanımı, su ve gaz haline getirme, termik geri kazanım mümkündür.

Temizleme

Yöntem: D 10, icabında önceden susuzlaştırma (D 9)

3.6 Yağ gidermeden ortaya çıkan atıklar

3.6.1 Sulu yağ gideriminden ortaya çıkan, tehlikeli maddeler içeren atıklar

Tipik terimler

(sulu) Yağ giderim banyoları (anorganik), Yağ giderim banyoları anorganik kimyasallar

Atık kodları ve Tanımları

110113*	Tehlikeli maddeler içeren yağ alma atıkları
---------	---

Oluştığı yer / Kaynak

Vernik-cilalamadan önce temizleme, özellikle yağ giderme / yapışmış olan mineral yağların giderimi

Atık Tanımı

İçerdiği maddeler: anorganik, yağ emülsiyonu, çözeltiler (NaOH, KOH) ve Soda, fosfat, sürfaktanlar (yüzey-aktif madde) gibi; mineral yağlarla, yağlarla, bal mumlarıyla, paslarla ve kir partikülleriyle kirlenmiş olan

Kıvam: sıvıdan çamurumsuya kadar

Yoğunluk: ortalama 1 t/m³

Depolama-/ Taşıma kapları

İzin verilen tanklar / tank araçları veya fiçi ve bidon gibi sıvı malzeme ambalajlama

Dahili işlem/ geri dönüşüm

Katı maddelerin (filtre) ve yağ parçacıkları (Süzme, dekantasyon Ultrafiltrasyon) ayırımı.

Harici değerlendirme

Yöntem: R 1

Yüksek yoğunlaştırılmış yağ fazları enerjik olarak kullanılabilir.

Temizleme

Metot: D 9, D 10

3.6.2 Organik Çözücü Maddelerden Oluşan Atıklar (halojenleşmemiş)

Tipik Terimler

Çözücü maddeler; Çözücü madde karışımı; yıkama sıvıları, organik; yağ giderme banyoları, organik; organik çözücü madde içeren yağ giderme banyoları (halojenleşmemiş)

Atık kodları ve tanımlar

140603*	Diğer çözücüler ve çözücü karışımları
140605*	Diğer çözücülerini içeren çamurlar veya katı atıklar

Olduğu yer / Kaynak

Vernik-/cilalamadan önce temizleme, özellikle yağ giderme / yapışmış olan mineral yağların giderimi

Atık tanımı

İçerdiği maddeler: Organik çözücü maddeler (karışımı), Benzin, Petrol eteri, Petrol, ispiroto, Sikloheksanlar, soğuk temizleyiciler, emülsiyonlar ya da yağ alkolü-, yağ aminleri-, yağ asitleri, yağ anamidleri ve Alkilaril-Poliglükolether; dispersiyonları gibi; mineral yağlarla, yağlarla, bal mumlarıyla, paslarla ve kir partikülleriyle kirlenmiş olan

Kıvam: sıvıdan çamurumsuya kadar

Yoğunluk: 0,8-1,2 t/m³

Her çözücü çeşidine göre suda tehlike oluşturabilir; yanma ve patlamadan korunma gerekli olabilir.

Depolama-/Taşıma Kapları

İzin verilen tanklar / tank araçları veya fıçı ve bidon gibi sıvı malzeme ambalajlama, metal- veya plastik tapa delikli fıçı (200 l' ye kadar yada 60 l), özel bidonlar (örneğin 250 - 1.000 l); tabanın geçirimsiz hale getirildiği yerlerde depolanmalı

Dahili işlem/ Geri dönüşüm

Katı maddelerin işletme bünyesinde tekrar kullanımı için destilasyon ve ayırma

Harici geri kazanım

Yöntem: R 1, R 2

Katı maddelerin tekrar kullanımı için destilasyon ve ayırma (bakınız bölüm. 3.3), enerji geri kazanım

Temizleme

Yöntem: D 10

3.6.3 Organik Çözücü maddelerden ortaya çıkan Atıklar (halojenleşmiş)

Tipik Terimler

Çözücü maddeler halojenleşmiş, yıkama sıvıları, organik; yağ giderme banyoları.

Atık Kodları ve Tanımları

140601*	Kloroflorokarbonlar, HCFC, HFC
140602*	Diğer halojenli çözücüler ve çözücü karışımları
140604*	Halojenli çözücüler içeren çamurlar veya katı atıklar

Olduğu yer / Kaynak

Vernik-/cilalamadan önce temizleme, özellikle yağ giderimi / yapışmış olan mineral yağların giderimi

Atık tanımı:

İçerdiği maddeler: halojenleşmiş çözücüler, karışım içinde de, kullanımdan arta kalan atıklar gibi (yağlar, sıvı yağlar, kir, su)

Kıvam: sıvı

Yoğunluk: 0,9 – 1,5 t/m³

Depolama-/Taşıma kapları

İzin verilen tanklar / tank araçları veya fiçı ve bidon gibi sıvı malzeme ambalajlama, metal- veya plastik tapa delikli fiçı (200 l' ye kadar ya da 60 l), özel bidonlar (örneğin 250–1.000 l); tabanın geçirimsiz hale getirildiği yerlerde depolanmalı

Dahili geri kazanım/ Geri dönüşüm:

Katı maddelerin işletme bünyesinde tekrar kullanımı için ayırımı,
Fazla miktarlarda, işletme bünyesinde, çözücü geri kazanım tesisinde (Destilasyon) işlemeye değer.

Harici geri kazanım

Yöntem: R 2

Çözücü geri kazanım tesisinde (Destilasyon), zararlı maddelerin ayırımı ve tekrar değerlendirilebilecek çözücülerin kazanımı için işleme.

Halojenli geri kazanımda parçalama mümkün.

Temizleme

Yöntem: D 10

3.7 Boya – veya Vernik/Cila Sökücü Atıkları

Tipik Terimler

Boya – veya vernik/cila sökücüleri (halojenleşmemiş), vernik sökmek için çözücüler

Atık kodu ve Tanımı

080121*	Boya ya da vernik sökücü atıkları
---------	-----------------------------------

Oluştugu yer / Kaynak

Vernik/cila katmanlarının ve vernik atıklarının, yüzeylerden veya sürme ekipmanlarından sökülmesi

Atık tanımı

İçerdiği maddeler: Halojensiz çözücü madde, genelde karışım içinde, kullanımdan arta kalan atıklar gibi (eski vernik/cila ve boyalar)

Kıvam: Sıvı

Yoğunluk: 0,8 – 1,2 t/m³

Depolama-/Taşıma kapları

Metal- veya plastik tapa delikli fiçı (200 l' ye kadar ya da 60 l), özel bidonlar (örneğin 250–1.000 l); tabanın geçirimsiz hale getirildiği yerlerde depolanmalı

Dahili işlem/ Geri dönüşüm:

Fazla miktardaki çözücülerde: İşletme bünyesinde destilasyon ekipmanları ile işlem denenmiştir (bakınız bölüm 3.3)

Harici geri kazanım

Yöntem: R 1, R 2

Enerji geri kazanım, çözücü madde – Destilasyon

Temizleme

Yöntem: D 10

3.8 Diğer Atıklar

Sıralanan atıkların haricinde, vernikleme işletmelerinden, direk olarak vernikleme uygulamalarından kaynaklanmayan birçok tehlikeli atıklar ortaya çıkmaktadır. Örnek olarak;

- Yan uygulama: Basıncılı hava üretiminde veya hidrolik yağlardan kompresör kondensasyonu (yoğunlaşma)
- İşletme prosedürleri: Metal malzemelerin işlenmesinden, soğuk yağlama maddeleri –Emülsiyonlar ve zımpara çamurları
- Ev teknolojisi: Florasanlar, piller ve ısı üretiminden kaynaklanan/ısıtma tesisleri artıkları

4 İLAVE BİLGİLER

Çevre ve Orman Bakanlığının internet adresi www.cevreorman.gov.tr

Boya Sanayicileri Derneği internet adresi www.bosad.org

Boya Vernik İşleme sektörü atıkları ile ilgili daha ayrıntılı bilgi edinmek için aşağıda listelenen kaynakları kullanabilirsiniz.

1 Best Available Techniques Reference Documents (BREFs) of the European IPPC Bureau (Integrated Pollution Prevention and Control)
<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/> -> BREF Surface treatments using solvents

2 US Environmental Protection Agency
<http://www.epa.gov/compliance/resources/publications/assistance/sectors/notebooks/fabric.html>
<http://www.epa.gov/sectors/paintcoatings/index.html> and -> search -> paint / painting e.g. "Pollution Prevention in Metal Painting and Coating Operations: A Manual for Technical Assistance Providers"; download:
<http://www.p2pays.org/ref/01/00777/toc.htm>

3 Envirowise - Sustainable Practices, Sustainable Profits, a UK Government Programme
Guidelines, Case Studies, Links etc. <http://www.envirowise.gov.uk/> -> Search -> Paint

4 North Carolina Division of Pollution Prevention and Environmental Assistance
Many documents and case studies <http://www.p2pays.org> -> search -> paint / painting / lacquer

5 The PIUS-Internet-Portal - "An EU Success Story"
Reduce costs – invest in the future. PIUS translates into "cleaner production"
<http://www.pius-info.de> -> information pool -> All document types -> paint production and application / surface cleaning

6 IFC - World Bank Group Environmental, Health, and Safety Guidelines
<http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines> -> Metal, Plastic, Rubber Products Manufacturing

7 PPRC Project – Pollution prevention network
<http://pprc.org/solutions.cfm> -> Industry Sectors -> Paint & Coating Manufacturing

LIFE 'HAWAMAN' PROJESİ
LIFE06 TCY/TR/000292