

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

MATBAA

SERİGRAFİ BASKI SONRASI

ANKARA 2008

### Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. KALIP TEMİZLİĞİ .....	3
1.1. Mürekkep Temizleyiciler .....	3
1.2. Mürekkep İncelticiler .....	5
1.2.1. Sentetik Boyalar, İnceltici ve Temizleyiciler .....	5
1.2.2. Selülozik Boyalar, İnceltici ve Temizleyicileri .....	5
1.2.3. Tekstil Boyalar, İnceltici ve Temizleyicileri .....	5
1.2.4. Akrilik ve Plastik Boyalar, İnceltici ve Temizleyicileri .....	6
1.3. Gölge Gidericiler .....	7
1.4. Emülsiyon Sökücüler .....	7
UYGULAMA FAALİYETİ .....	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	11
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	13
2. SERİGRAFİ BASKI MAKİNELERİ VE RAKLE TEMİZLİĞİ .....	13
2.1. Solvent .....	13
2.1.1. Solventin Tanımı .....	13
2.1.2. Solvent İçeren Belli Başlı Ürünler .....	13
2.1.3. Solventlerin Yarattığı Tehlikeler .....	14
2.1.4. Solvent Üreticisinin Yükümlülükleri .....	14
2.1.5. Solvent İçeren Maddeleri Kullanırken Dikkat Edilmesi Gereken Kurallar .....	15
2.1.6. Solvent ve Solvent İçeren Atıklar .....	16
2.2. Temizlik Malzemeleri .....	16
2.2.1. Elek Temizliği .....	16
2.2.2. Rakle Temizliği .....	17
2.2.3. Serigrafi Makinelerinin “Hepsi Bir Arada” Yöntemiyle Temizliği .....	17
UYGULAMA FAALİYETİ .....	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	22
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	25
3. KURUTMA SİSTEMLERİ .....	25
3.1. Elle Kurutma .....	26
3.2. Sıcak Üfleyicilerle Kurutmak .....	27
UYGULAMA FAALİYETİ .....	29
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	31
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	33
CEVAP ANAHTARLARI .....	34

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>213GIM255</b>
<b>ALAN</b>	<b>Matbaa</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Serigrafi Baskı</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Serigrafi Baskı Sonrası</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Serigrafi baskı sonrası ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Düz Yüzeylere Baskı modülünü almış olmak
<b>YETERLİK</b>	Serigrafi baskı sonrası işlemleri yapabilmek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak serigrafi baskı sonrası işlemlerini yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1. Tekniğine uygun olarak kalıbı temizleyebileceksiniz. 2. Tekniğine uygun olarak rakle ve baskı makinesini temizleyebileceksiniz. 3. Tekniğine uygun olarak baskı malzemelerinin kurutma işlemlerini yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Serigrafi atölyesi, işletme vb. <b>Donanım:</b> Bilgisayar, tarayıcı, yazıcı, serigrafi baskı makinesi, serigrafi kalıbı, elek, rakle, serigrafi mürekkepleri, emülsiyon, amonyum bikromat, tiner, kalıp temizleme malzemeleri
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Bu modül içerisinde her öğrenme faaliyetinden sonra çoktan seçmeli sorular ve uygulamalı sorularla kendi kendinizi değerlendirebileceksiniz. Modül sonunda öğretmeniniz tarafından yapılan uygulamalı sınavla kazandığınız bilgi ve beceriler değerlendirilecektir.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Bu modülde serigrafi baskı sonrası çalışmalarında kalıp temizleme aşamaları anlatılmaktadır.

Serigrafi baskı sonrası modülü ile serigrafi mürekkep temizleyicileri, emülsiyon sökücülerini ve gölge gidericileri tanıyacaksınız.

Mürekkep temizleyicileri kullanım alanları, emülsiyon sökücülerini kullanım alanları, gölge gidericileri kullanarak eleğin temizlenmesi aşamalarını öğreneceksiniz.

Serigrafi baskı kalıplarının iyi temizlenmesi hem bir sonraki iş için hem de elek ömrünün uzun olması için son derece önemli olup tüm bu işler büyük bir titizlikle yapılmalıdır. Bu işlerin düzenli yapılabilmesi için kalıp temizleyen kişinin titizlikle çalışması gerekmektedir.

Serigrafi kalıbının uzun ömürlü olması için kalıbın çok iyi temizlenip kaldırılarak yeni işe hazır hâlde bekletilmesi gerekir.

Modül uygulamalarında çok titizlik göstermeniz ve uygulamaları kendi çabalarınızla tekrar etmeniz sizin için yararlı olacaktır.

Serigrafi, meslek itibarıyla günümüzde yaygın olarak tekstil, etiket ve ambalaj sektöründe kullanılmaktadır. Böyle çeşitli materyallerin baskısının kuruması da değişik yöntemlere gerek manuel makinelerde, gerek sıcak hava ile ve gerekse sıcak üfleyicilerle olmaktadır. İşte bu modülde bu sistemlere değinilmiştir.

Serigrafi aynı zamanda zarif bir sanatsal faaliyettir. Bu sanattan verimli şekilde faydalanmak yine sizlerin elindedir.

Serigrafi ile çalışan her sanatkârın bu işten zevk alarak çalışması, daha verimli işlerin ortaya çıkmasına sebep olacağından serigrafinin her aşamasına büyük önem vermeniz gereklidir.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak serigrafi kalıbı temizleyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Serigrafi baskı yapan işletmeleri ziyaret ediniz.
- Çevrenizde bulunan serigrafi alanında uzmanlaşmış kişilerden ve öğretmenlerinizden bilgi alınız.
- Basılı ve elektronik yayınları inceleyiniz.
- Topladığınız bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. KALIP TEMİZLİĞİ

### 1.1. Mürekkep Temizleyiciler

Baskı sonrası ipekte kalan artık boyalar, boyanın özelliğine uygun temizleyicilerle temizlenir. Temizleme işi, ipeğin uzun süre kullanılabilmesi için çok titiz ve aceleye getirilmeden yapılmalıdır. Selülozik boyalar, selülozik tinerle; sentetik ya da yarı sentetik boyalar ise sentetik tiner veya terebentinle temizlenir. Sentetik boyalar için (sağlık yönünden ve ekonomikliği nedeniyle) gaz yağı da İyi bir temizleyicidir.

Boyaların temizlenmesinde, içinde ipeği yırtacak artık madde olmayan üstüğü (iplik artıkları), bez ya da pamuk kullanılabilir. İpeğin başka işlerde de kullanılabilmesi için baskı sonrası emülsiyondan temizlenmesi gerekir. Çeşitli firmalarca üretilen, emülsiyonu kısa sürede çözen **Serisil**, **Akın-Past** gibi isimlerle bulunabilen emülsiyon sökücüler vardır. Ancak kolay bulunması ve ekonomik olması nedeniyle en çok kullanılan emülsiyon sökücüsü çamaşır suyudur. Ayrıca emülsiyon sökmede ispirto da kullanılabilir.

Serigrafi mürekkebinin yapışkanlığını (viskozitesini) düşürmek için yeteri kadar inceltmesi gerekir. Bu inceltme, mürekkebin ipek gözeneklerinden kolay geçmesini ve eleğin baskı yüzeyinden kolay ayrılmasını sağlar. İnceltici tiner her boya serisine göre değişebilir. Terebentin, boya inceltmede sıkça kullanılan bir maddedir. Selülozik boyanın selülozik inceltici ile sentetik boyanın sentetik inceltici ile inceltileceği unutulmamalıdır. Geciktirici tiner, mürekkebin yüzey üzerindeki kuruma süresini geciktirir. Çoğunlukla yaz aylarında kuruma süresini uzatmak için kullanılır.

Hızlandırıcı tiner, boyanın kurumasını hızlandırır. Özellikle beklemeden birkaç renk baskı yapılacaksa boyaya yeteri kadar hızlandırıcı katılmasında yarar vardır. Bu tiner de genellikle kış aylarındaki baskılarda tercih edilir.

Baskısı biten kalıplardaki mürekkep atıklar, uygun bir temizleyici ile temizlenir. Su esaslı mürekkepler dışındaki tüm mürekkep temizleyicileri selülozik esaslı tinerlerdir. Kullanılacak tinerde çok iyi temizleme özelliğinin yanında aşağıdaki iki özelliğin de aranması gerekir:

- Temizleyici, baskı kalıbındaki emülsiyona veya stensil filme etki etmemelidir. Emülsiyona etki eden tinerler, emülsiyonun veya stensil filmin kimyasal yapısını değiştirip sertleşmesine ve ipekten tekrar sökülmemesine veya geç sökülebilmemesine sebep olur.
- Temizleyici, toksinitesi yüksek (sağlığa zararlı) solventler ihtiva etmemelidir. Genellikle sağlığa zararlılık derecesi yüksek olan solventler, piyasada ucuz fiyata satıldığından bunlar bazı selülozik tinerlerin yapımında kullanılır. Açık havada yapılan baskı işlemlerinde bu tinerlerin fazla zararı görülmesi de kapalı alanlarda yapılan serigrafi atölyelerindeki çalışmalarda kullanılması da sağlığı olumsuz yönde etkileyeceği için kullanılması sakıncalıdır.

Mürekkep temizleyicisi üreten firmalar, yukarıda belirtilen iki hususu öncelikle dikkate almalıdır.

Baskı sonrasında elek, mürekkepten iyice arındırılmalıdır. Bu işlem, baskı tezgâhımızı veya baskı makinemizi kirletmeyecek şekilde olmalıdır. Baskı yapılan tezgâhın temizlenmesi sırasında üzerine gazete kâğıtları veya artık kâğıtlardan emici özelliğe sahip II. hamur kâğıtlar kullanılmalıdır. Bu temizleme işlemi esnasında elek üzerinde herhangi bir mürekkep kalıntısı bırakılmamalıdır ve bu hususa özellikle dikkat edilmelidir. Eğer elek temizliği düzgün yapılmazsa eleğin gözeneklerinde mürekkep kalır ise zamanla gözeneklere yapışır ve eleğin bir daha kullanılamaz hâle gelmesine neden olur. Baskı esnasında kullanılan raklenin üzerinde biriken boyalar da iyice temizlenmelidir. Rakle ve eleğin yüzeyinde kalan mürekkep artıkları titizlikle temizlendikten sonra sıra eleğin yıkanmasına gelir. Elek, güzelce yıkanır ve sıra eleğin yüzeyindeki emülsiyonun temizliğine gelir. Burada çamaşır suyu veya çeşitli firmalarca çıkarılmış emülsiyon çıkarıcı maddeler kullanılır. Çamaşır suyu eleğin tüm yüzeyine homojen bir biçimde dağıtılmalıdır. Bir süre böylece bekletildikten sonra tazyikli su ile elek yıkanır. Bu aşamadan sonra yüzeye sabun sürülerek gözeneklerin temizlenmesi sağlanır. Sürülen sabunun gözeneklerde kalmaması için yine elek tazyikli su ile bolca yıkanır.

Emülsiyon temizlendikten sonra elek kontrol edilir ve kalmış olabilecek lekeler selülozik tinerle ya da çeşitli firmalarca üretilmiş gölge gidericilerle çıkarılır.

Yukarıda özetlenen elek temizliğinde kullanılan maddeleri, kimyasalları konumuz ilerledikçe yakından inceleyeceğiz.



## 1.2. Mürekkep İncelticiler

Serigrafinin işe ve baskı yüzeyine göre çeşitli mürekkeplerin inceltici ve temizleyicileri vardır. Bunları dört grupta toplayabiliriz:

- Sentetik boyalar, inceltici ve temizleyicileri
- Selülozik boyalar, inceltici ve temizleyicileri
- Tekstil boyaları, inceltici ve temizleyicileri
- Akrilik ve plastik boyalar, inceltici ve temizleyicileri

### 1.2.1. Sentetik Boyalar, İnceltici ve Temizleyiciler

Bu boyalar serigrafide kullanılırken terebentin ve kaliteli neftle inceltilir, transparanlık elde edilmek istenildiğinde matbaa mürekkepleri için hazırlanmış olan transparan boyadan yararlanır. Tüm bu sentetik boyalar birbirleri ile karıştırılabilir, kesilme ve çökeltiye neden olmadan kullanılabilir.

Baskı sonunda ipek üzerindeki boya artıkları, rakle ve boya ile kirlenen araç ve gereçlerin temizliğinde kullanılacak en uygun temizleyici gazdır.

### 1.2.2. Selülozik Boyalar, İnceltici ve Temizleyicileri

Bu boyaların özel incelticileri ile geciktiricileri de firmalarca üretildiğinden kullanma aşamasında her boyanın kendi incelticisi ve geciktiricisi ile hazırlanmasında yarar vardır.

Bu boyaların özel incelticileri ile geciktiricileri de firmalarca üretildiğinden kullanma aşamasında her boyanın kendi incelticisi ve geciktiricisi ile hazırlanmasında yarar vardır.

Selülozik boyaların temizliğinde selülozik tiner kullanmak gerekir.

### 1.2.3. Tekstil Boyalar, İnceltici ve Temizleyicileri

Tekstil üzerine yapılan serigrafi baskıda dokulara iyi işleyebilen, çeşitli katkı maddeleri ile değişik etkiler elde edilebilen bu boyalar pigment ve pat esaslıdır. Serigrafi tekstil boyaları kullanılacağına tekstil emülsiyonları ile hazırlanmış şablonlar tercih edilmelidir.

Tekstil boyaları inceltmek istenildiğinde yine patla karıştırılır. Baskı sonrası boya temizliği su ile yapılır.

## 1.2.4. Akrilik ve Plastik Boyalar, İnceltici ve Temizleyicileri

Su ile inceltilip temizlenebilen her türlü akrilik ve plastik esaslı boyalardır. Bu boyalarda da tekstil boya gibi suya dayanıklı emülsiyonlarla hazırlanmış kalıplarla baskı yapılır. Boya, kuruma ve tıkanma yapacağı için çok çabuk bitirilecek şekilde kullanılmalıdır. Boyaların yapıları gereği pigmentleri iri moleküllü olması ve kuruduktan sonra bir daha çözülmeişi nedeniyle ipek üzerinde boyaların kurumasına izin vermemelidir. Aksi hâlde ipeğin bir daha kullanılması mümkün olmayabilir.

Aşağıda herhangi iki marka ve o markaya ait serigrafi mürekkep temizleyicisinin kullanıldığı yer ve kullanılışı örnek olarak verilmiştir. Hemen hemen tüm mürekkep temizleyicilerinde kullanımı aynıdır.

### 1.2.4.1. Serigrafi Mürekkebi Temizleyicisi

#### **Kullanıldığı Yerler:**

Satış programımızdaki serigrafi ve tampon baskı mürekkeplerinin temizlenmesinde kullanılır.

#### **Kullanılması:**

1. Kalıpta artan mürekkep bir ıspatula ile alınır.
2. Kalan mürekkep SERİSAN S77 ile ıslatılmış bir bez parçası ile içten ve dıştan silinir.
3. Kalıp birkaç kat gazete kâğıdı üzerine oturtulur ve yeni bir bez parçası SERİSAN S77 ile ıslatılarak silinir. Böylece çözülen mürekkebi gazete kâğıdının emmesi sağlanır.
4. Kalıp kaldırılır ve SERİSAN SÜT 77 ile ıslatılmış yeni bir bezle içten ve dıştan silinir. Hemen kuru bezle kurutulur.

### 1.2.4.2. Screen Degreser İpek Temizleyicisi

Konsantre hâlde bulunur ve 1 / 10 oranında suyla karıştırılarak kullanılır. Kısaca kullanılışı şöyledir:

1. İpeğin her iki yüzeyi ıslatılır.
2. Yumuşak fırça ile her iki yüzeyine de su ile inceltilmiş temizleyiciden sürerek köpürtülür.
3. Oluşan köpükler kendiliğinden sönene kadar beklenir.
4. Daha sonra bol su ile hiçbir kalıntı kalmayınca kadar durulanır.

### 1.3. Gölge Gidericiler

Baskı yapıldıktan sonra eleğin yüzeyi mürekkepten ve emülsiyonundan baskı materyaline uygun temizleyicilerle temizlendikten sonra mürekkeplerin ve emülsiyonların ipek üzerinde bıraktıkları lekeleri ve gölgeleri temizlemede, yok etmede gölge gidericiler kullanılır. Mürekkep temizleyicisinden sonra kalan lekeler temizlenmeyip elek öylece bırakıldığında baskının izi bir sonraki işte belli belirsiz bir gölge hâlinde belirecektir. Bu, istenmeyen bir durumdur. Bu istenmeyen duruma meydan vermemek için çeşitli firmalarca üretilen gölge gidericiler kullanılmalıdır.

Aşağıda örnek olarak bir gölge gidericinin nasıl kullanıldığı verilmiştir. Markalarda çok az kimyasal farkı da olsa hemen hemen hepsinin kullanımı aynıdır.

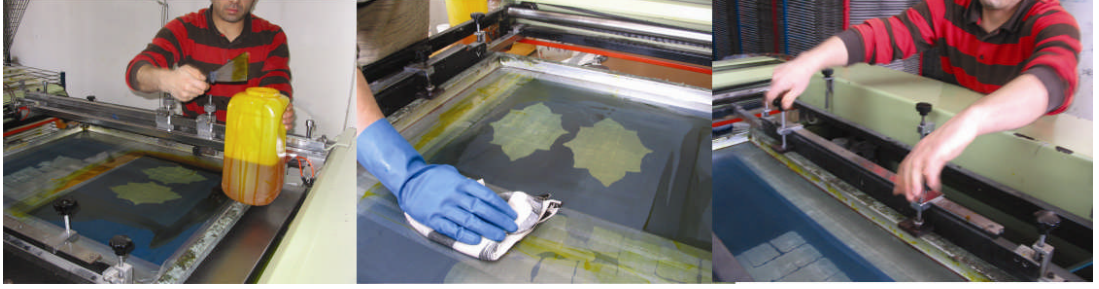
- İpeğin üzerindeki mürekkep ve mürekkep kalıntıları temizlenir.
- Elek, mürekkepten temizlendikten sonra kurutulur.
- Gölge giderici pasta, kullanılmadan önce iyice karıştırılmalıdır.
- Kuru bir fırça ile gölge giderici pasta her iki yüzeye de sürülür. Bu işlem yapılırken özellikle lekeli bölgelere daha çok kaplanır.
- Elek bu hâliyle on beş, yirmi dakika bekletilir. Eleğin üzerindeki leke yoğunsa ve lekeler inatçıysa bu bekleme süresi daha da uzatılabilir.
- Eleğin üzerinde lekenin durumuna göre gölge giderici pasta uygun müddet bekletildikten sonra eleğin her iki yüzeyi de basınçlı su ile yıkanır.

Gölge gidericilerin aşındırıcı özelliği göz önünde bulundurularak çok hırpalanmış aşınmış ipekte kullanılmamalıdır.

### 1.4. Emülsiyon Sökücüler

Basılacak iş, elek üzerine pozlandırılıp baskısı yapıldıktan sonra eleğin üzerindeki mürekkep ve emülsiyon temizlenir. Mürekkep, uygun mürekkep temizleyicilerle temizlendikten sonra işin emülsiyon üzerindeki görüntüsü temizlenir. Emülsiyon, emülsiyon sökücülerle temizlenir. Bu emülsiyon sökücülerin en çok kullanılanı hem temin edilmesinin kolaylığı hem de maliyetinin ucuz olması sebebiyle çamaşır suyudur.

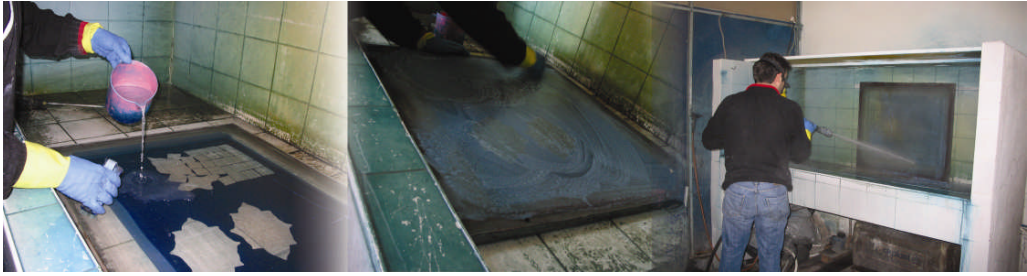
Emülsiyonu yüzeyden sökmek ( temizlemek ) için değişik firmalar tarafından üretilmiş emülsiyon sökücüler de vardır. Bunlardan bir grubu pudra şeklindedir. Bir paket pudra şeklindeki bu toza 15 litre su ile karıştırılır. Böylece emülsiyon sökücü hazırlanmış olur. Bunlar genellikle foto-emülsiyonun ve direkt filmlerin elek üzerinden sökülmesi için kullanılır. Kullanımı şöyledir:



**Resim 1.1 :Elek üzerindeki mürekkebin temizlenmesi**

Emülsiyon sökücü tozdan başka birde emülsiyon sökücü pasta ( stencil Remover Paste) vardır. Bu emülsiyon sökücü pasta da foto-emülsiyon ve direkt filmlerin sökülmesi için kullanılır. Emülsiyon sökücü pastanın kullanımı da şöyledir.

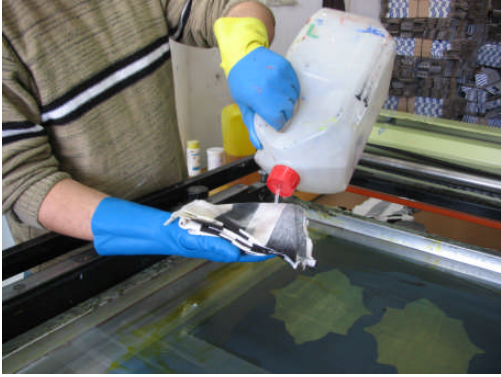
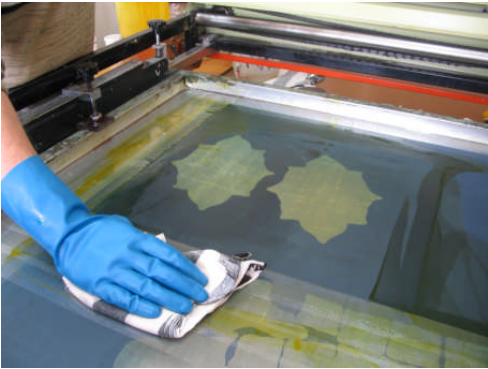
- Öncelikle ipeğin üzerindeki mürekkep temizlenir.
- Emülsiyon sökücü pasta bir fırça ile ( çoğunlukla 5 numara fırça kullanılır ) ipeğin her iki yüzeyine de sürülür.
- 5 dakika beklenir. Bu süre kesinlikle uzun olmamalıdır. Pasta yüzeyde kuruyup ipeğe zarar verir.
- Daha sonra basınçlı su ile eleğin her iki yüzeyi de durulanır, temizlenir.





**Resim 1.2 :Elek üzerindeki emülsiyonun sökülmesi**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Serigrafi kalıbını aşağıda verilen işlem basamakları ve öneriler doğrultusunda temizleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Kalıp yüzeyine tiner ve emülsiyon sökücü dökünüz.</p> 	<p>➤ Tinerle kapalı odada çok fazla durmayınız. Havalandırması iyi olan atölyede veya açık havada kalıbı temizleyiniz.</p>
<p>➤ İşin durumuna göre 10-15 dakika bekleyiniz.</p>	<p>➤ Bekleme esnasında oradaki havayı teneffüs etmeyiniz. Odadan o süre zarfı için ayrılınız.</p>
<p>➤ Çözülen mürekkep ve emülsiyonu bir üstü�ü yardımıyla siliniz.</p> 	<p>➤ Üstü�ü ile silme işleminde eleğin tüm yüzeyine eşit basınç uygulayarak temizlemeye gayret ediniz. Üstü�üyü dairesel hareketlerle eleğin tüm yüzeyini eşit şekilde basınçla silecek şekilde dikkatli temizleyiniz.</p>
<p>➤ Tazyikli su ile kalıbı yıkayınız.</p>	<p>➤ Suyu devamlı olarak aynı noktaya tutmayınız. Dairesel hareketlerle suyu tüm yüzeye eşit uygulayarak yıkama işlemini sürdürünüz.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tüm yüzeyi ve gözenekleri dikkatlice inceleyiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elek yüzeyini kontrol ediniz.</li> <li>➤ Elek üzerinde hâlâ küçük küçük lekeler, gözenekler kenarında ufak gölgeler görülüyorsa küçük bir fırça yardımıyla bu gölgeleri gölge gidericilerle gideriniz.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gölge gidericilerin aşındırıcı özellikleri olduğunu unutmayınız ve geniş alanlarla tatbik etmeyiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gölge gidericiyi uyguladıktan sonra elek yüzeyini tekrar temizleyiniz, yıkayınız ve eleği kurutunuz, eleği yerine kaldırınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tüm bu temizlik işlemlerini yaparken titiz davranınız. Tüm yüzeyi eşit şekilde temizleyiniz.</li> </ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### A. OBJEKTİF TESTLER

#### Çoktan Seçmeli Test

Aşağıdaki sorularda doğru olan şıkkı işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi elek temizliğinde mürekkep temizleyici olarak kullanılmaz?
  - A) Selülozik tiner
  - B) Sentetik tiner
  - C) Gaz yağı
  - D) Terebentin
  - E) Hızlandırıcı tiner
2. Mürekkebin elek yüzeyindeki kuruma süresini geciktirmek için ne kullanılır?
  - A) Selülozik tiner
  - B) Sentetik tiner
  - C) Geciktirici tiner
  - D) Hızlandırıcı tiner
  - E) Pasta
3. Aşağıdakilerden hangisi mürekkebin elek yüzeyindeki kuruma süresini hızlandırmak için kullanılır?
  - A) Selülozik tiner
  - B) Sentetik tiner
  - C) Geciktirici tiner
  - D) Hızlandırıcı tiner
  - E) Pasta
4. Aşağıdakilerden hangisi elek temizliği sırasında kullanılan selülozik boyaların temizliğinde kullanılır?
  - A) Selülozik tiner
  - B) Sentetik tiner
  - C) Geciktirici tiner
  - D) Hızlandırıcı tiner
  - E) Pasta
5. Mürekkebe renk veren esas madde aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) Segatif
  - B) BViskozite
  - C) Pigment
  - D) Pudra
  - E) Pat

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı modül sonundaki cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Ölçme sorularındaki yanlış cevaplarınızı tekrar ederek, araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayınız.

## B. UYGULAMALI TEST

Öğrenme faaliyetinde kazandığınız becerileri aşağıdaki kontrol listesine göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Kalıp yüzeyine tiner ve emülsiyon sökücü döküldünüz mü?		
2. Yüzeydeki emülsiyon ve mürekkebin sökülmesi için yeterli süre beklediniz mi?		
3. Çözülen emülsiyon ve mürekkebi uygun bezlerle sildiniz mi?		
4. Tazyikli su ile yüzeyi titizce yıkayabildiniz mi?		
5. Elek yüzeyi yıkandıktan sonra dikkatlice kontrol edilebildiniz mi?		
6. Kontrol esnasında rastlanılan lekelerle müdahale edilebildiniz mi?		
7. İpliklerde görülen lekelerle gölge gidericiler titizlikle uygulanabildi mi?		
8. Gölge gidericiden sonra elek yüzeyi tekrar yıkayıp kurutulularak elek düzenlice yerine kaldırılabilir mi?		

## DEĞERLENDİRME

Faaliyet değerlendirmeniz sonucunda 'Hayır'ı işaretleyerek yapamadığınız işlemleri tekrar ediniz.

Tüm işlemleri başarıyla tamamladıysanız bir sonraki faaliyete geçiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak serigrafi makinelerini temizleyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Serigrafi baskı yapan işletmeleri ziyaret ediniz. Çevrenizdeki serigrafi alanında uzmanlaşmış kişilerden ve öğretmenlerinizden bilgi alınız.
- Basılı ve elektronik yayınları inceleyiniz.
- Topladığınız bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. SERİGRAFI BASKI MAKİNELERİ VE RAKLE TEMİZLİĞİ

### 2.1. Solvent

#### 2.1.1. Solventin Tanımı

Endüstride hemen hemen her üretim sektöründe yağ giderme, temizlik vb. işlemlerde solvent kullanılır. Halojenli ve halojensiz olmak üzere ikiye ayrılan solventler, içerdikleri kimyasal maddelerin özelliklerine göre tehlikeli madde ve kullanım sonucunda da tehlikeli atık özelliği gösterir.

Halojensiz solventler, alifatik ve aromatik hidrokarbon bileşimleridir. Halojenli solventlere ise örnek olarak metilklorit, etilklorit, etilenklorit, trikloretilanol, kloroform, kloretan bileşikler, klorlanmış benzinler ve klorlanmış fenol verilebilir.

#### 2.1.2. Solvent İçeren Belli Başlı Ürünler

- Temizleme ve yağ giderme maddeleri
- Boya çıkarıcılar
- Boya, vernik, cila ve reçineler
- Yapıştırıcılar
- Mürekkep ve mürekkep çıkarıcılar
- Pestisitler
- Kozmetikler

### 2.1.3. Solventlerin Yarattığı Tehlikeler

Solventler içerdikleri maddelere göre insan sağlığını farklı şekilde etkileyebilir. Solventlere maruz kalındığında kaza olma ihtimali artabilir. Sürekli olarak bazı solventlere maruz kalındığında ise kişilerin sağlığı üzerinde uzun süreli etkiler oluşabilir (Örneğin deri iltihabı oluşumu gibi.). Sağlık üzerinde diğer muhtemel etkileri de maruz kalınan solventin özelliğine göre değişir. Çalıştığınız ortamda solventlerin buhar ve gazlarını soluyorsanız, solventler cilt ile temas edip absorblanarak içeri alınıyorsa, sıvı solventler yutuluyor sabunlara bağlı olarak çeşitli etkiler görülebilir. Örneğin, endüstride oldukça yaygın olarak kullanılan organik solventlerle cilt temas ettiğinde egzama oluşur. Halojenli solventlerden bazıları, beyin, böbrek ve karaciğerde zarara neden olabilir. Metilpentanon gibi bazı solventler, düşük konsantrasyonlarda bile gözde ve burunda tahrişe ve baş ağrısına neden olur. Ayrıca, solventlerin birçoğu yanıcı, uçucu, kolay buharlaşıp ortama zehirli veya patlayıcı gaz karışımları verebilen özelliğe sahiptir. Bazı solventlerin kanserojenik, ekotoksik, mutajenik ve uyuşturucu etkileri olabilir. Bunun dışında solventler su için zehirlidir. Özellikle halojen içeren solventler, yanmaları sonucunda dioksin ve furan gibi zehirli gazlar oluşturur.

### 2.1.4. Solvent Üreticisinin Yükümlülükleri

Solvent içeren ürünler, 11.7.1993 tarih ve 21634 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği kapsamındadır. Bu yönetmelik hem solvent üreticisi hem de kullanıcılar için yükümlülükler içermektedir.

#### 2.1.4.1. Solvent Üreticisi

“Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanmasına İlişkin Tebliğ” kapsamınca güvenlik bilgi formunu hazırlayarak alıcı, kullanıcı ve depolayıcıyı ilgilendirmekle yükümlüdür. Güvenlik Bilgi Formlarının profesyonel kullanıcılar ile tehlikeli kimyasalları depolayanlara iletilmesi zorunludur. Alıcının bilgilendirilmesinden üretici, ithalatçı ve dağıtıcı müteselsilen sorumludur.

Güvenlik bilgi formları, madde/müstahzar ve şirket/iş sahibinin tanımı, bileşim/içindekiler hakkında bilgi, tehlikelerin tanıtımı, ilk yardım tedbirleri, kaza sonucu yayılmaya karşı tedbirler, kullanma ve depolama, maruz kalma kontrolleri/kişisel korunma, fiziksel ve kimyasal özellikler, kararlılık ve reaktivite, toksikolojik bilgi, ekolojik bilgi, bertaraf bilgileri, taşımacılık bilgisi, mevzuat bilgisi ve diğer bilgiler olmak üzere 16 başlığı içerecek şekilde hazırlanmalıdır.

Solventler, yönetmelik hükümlerine uygun olarak etiketlenmelidir. Etiket, üretici bilgileri, kimyasalın adı ve kapalı formülü, ürünün ticari adı, amaçlanan kullanım alanı ve içeriğine giren maddelerin tehlike sembolleri, risk ve güvenlik kodları, kimyasal tanımı ve etkin madde yüzdesi ve diğer katkı maddeleri ve en azından bunların grup tanımlarını içerecek şekilde etiketlenmelidir. Solventler, normal depolama ve taşıma koşullarında sızma, kaçak, dökülme, bulaşma vb. yollarla ambalaj dışına çıkmaları önlenecek şekilde ambalajlanmalıdır. Ambalajın şekli ve etiketleri, genel görünüm ve kapsamı açısından gıda maddelerinin ambalajları ile aynı ve karıştırılabilir benzerlikte seçilmemelidir. Solventler, çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde depolanmalıdır. Bu maddelerin kötü amaçlı veya sorumsuz kişilerin eline geçmemesi ve amaç dışı kullanılmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

#### **2.1.4.2. Solvent Kullanıcısı**

Üretici veya satıcıdan güvenlik bilgi formunu temin etmelidir. Ürün etiketi ve güvenlik bilgi formunda yer alan depolama, taşıma, kullanma talimatlarını uygulamalıdır.

#### **2.1.5. Solvent İçeren Maddeleri Kullanırken Dikkat Edilmesi Gereken Kurallar**

- İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatına uygun olarak gerekli kişisel koruyucu donanım ve kıyafetleri kullanınız.
- Halojen içeren solventli maddelerden kaçınınız.
- Solventlerinizi tasarruflu olarak kullanınız.
- Solvent içermeyen su bazlı ürünlerin kullanımını tercih edin.
- Her bir işlem için ayrı solvent yerine çok amaçlı bir solventin kullanılmasını tercih ediniz.
- Solventleri ya da solvent içeren ürünleri sadece iyi havalandırılan yerlerde kullanınız.
- Bu maddeleri kullanırken etiketlerin üzerindeki tehlike bilgilerine ve güvenlik önerilerine dikkat ediniz.
- Solvent ve solvent içeren maddeleri hiçbir zaman kanalizasyona atmayınız.
- Solvent veya solvent içeren herhangi bir ürün ile cilt temasından kaçınınız ve gereken yerlerde koruyucu giysiler kullanınız.
- Cildinizden boya, yağ vb. maddelerin giderilmesi için kesinlikle solvent kullanmayınız.
- İş sırasında solvent kullanırken yemek yemeyiniz ve sigara içmeyiniz. Ayrıca çalıştıktan sonra, yemeden ve içmeden önce ellerinizi iyice yıkayınız.
- Toksik gaz oluşturabilen klorlu solvent buharı içerebilecek olan alanlarda sigara içmeyiniz, kaynak yapmayınız, ateşle yaklaşmayınız ve çıplak ateş kullanmayınız.
- Solventleri, kapalı konteynerlerde saklayınız ve solvent atıkları için sızdırmaz konteynerler kullanınız. Konteynerlerin altına sızma ve dökülmeyi önleyici tablolar yerleştiriniz.
- Kapalı alanlarda, gerekmedikçe ve uygun havalandırma olmadıkça solvent içeren maddeler kullanmayınız ve bu alanlarda gerektiğinde uygun maske kullanımını sağlayınız.

## 2.1.6. Solvent ve Solvent İçeren Atıklar

Solventler kullanım ömrünü doldurduğunda atık hâline gelmektedir. Belli bir bölümü buharlaşarak ortam havasına karışmakta, havalandırma ve proses bacaları sayesinde atmosfere hava emisyonları şeklinde verilirken belli bir bölümü de ortam havasına karışmaktadır. Ortam havasındaki solvent gerekli ölçümler yapılarak “İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatı”na uygun iş yeri ortam havasını sağlayacak önlemler alınmalıdır. Çalışanlara gerekli kişisel koruyucu ekipmanlar sağlanmalıdır. Bacadan atılan emisyonlar da “Endüstriyel Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği”nde verilen sınır değerleri ve koşullarını sağlamalıdır. Atık hâline gelen solventler, içerdiği maddenin özelliği itibarıyla “Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”ne göre tehlikeli atık olarak adlandırılır ve yönetmelik hükümlerine göre tehlikeli atıklar, Çevre ve Orman Bakanlığında lisanslı veya geçici lisans almış solvent geri kazanım tesislerinde işlenmelidir. Ayrıca bu tesislere nakliyesi Valiliklerden lisans almış nakliye araçları ile belirli firmalar tarafından yapılmalıdır. Bu firmaların lisans süreleri hakkındaki güncel bilgileri Bursa Çevre Merkezi, Çevre ve Orman İl Müdürlükleri veya Çevre ve Orman Bakanlığında alınabilir.

## 2.2. Temizlik Malzemeleri

### 2.2.1. Elek Temizliği

Elek öncelikle tezgâhtan sökülmeden üzerine tiner dökülerek mürekkep temizlenmelidir. Tezgâh altına eski gazete veya kullanılmış eski kâğıtlardan serilerek elek üzerine tiner dökülür. Bir süre beklenildikten sonra yüzey silinerek mürekkebin temizlenmesi sağlanır. Mürekkepten arındırılmış elek, emülsiyonunun temizlenmesi için temizlik tezgâhına götürülür. Burada üzerine emülsiyon sökücü (yukarıda belirttiğimiz nedenlerden dolayı çamaşır suyu) dökülür. Belli bir süre bu şekilde bekletildikten sonra elek içten ve dıştan silinerek temizlenir (Bu işlemler yapılırken elimiz çok fazla zarar görmesin diye eldiven kullanabiliriz.).

Bu işlemden sonra elek yüzeyi tazyikli suyla yıkayıp basınçlı hava altında kurutularak kaldırılır.

Burada bahsedeceğimiz temizlik malzemeleri, daha çok baskı sonrası elek temizliğinde ve rakle temizliğinde kullanılan temizlik malzemeleri olacaktır.

Baskı sonrasında elek temizliği titizlikle yapılmalıdır. Gerek elek ömrünün uzun olması açısından gerekse daha sonraki işlerin daha düzenli olması açısından elek yüzeyi fazla aşındırılmadan temizlenmelidir. Temizlik işleminde yüzeydeki mürekkebi temizlemek için tiner, yüzeydeki emülsiyonu temizlemek için çamaşır suyu kullanılır. Bu işlemde emülsiyon sökücü kimyasallar kullanılabileceği gibi çamaşır suyunun gerek ucuz olması ve gerekse temin edilmesinin kolaylığı sebebiyle çoğunlukla tercih edilir.

Baskı tamamlandıktan sonra kullanılan rakle titizlikle temizlenerek mürekkepten arındırılmalıdır. Bu durum, raklenin daha uzun süreli ve daha verimli şekilde kullanılabilmesi için çok önemlidir. Rakle lastiğini aşındırmayacak hassasiyetine uygun temizlik malzemeleri kullanılmalıdır. Rakle lastiğinin uzun ömürlü olabilmesi için lastiğin sertlik derecesine uygun temizleyici kullanılmalıdır. Ancak uygulamada bu işler için genellikle sentetik tiner kullanılır. Aynen elek temizliğinde, çamaşır suyunun kullanımında, bahsedildiği gibi temin etme imkânının kolay oluşu ve fiyatlarının uygun olması tercih sebepleri olup sentetik tinerin çoğunlukla kullanılmasının en büyük sebebidir. Emici bir bezle rakle lastiğinin yüzeyi temizlenip kurulanır ve kaldırılır.

Aşağıda serigrafi baskı makinelerinin temizlik yöntemi ve dikkat edilmesi gereken (çalışan sağlığı ve iş açısından) hususlar hakkında bilgiler verilmiştir.

### 2.2.2. Rakle Temizliği

### 2.2.3. Serigrafi Makinelerinin “Hepsi Bir Arada” Yöntemiyle Temizliği



Resim 2.1 :Serigrafi baskı makinesi

Son yıllarda iş ve sağlık güvenliğine dair tartışmalar iyice derinleşti ve bu sorunları çözmek için değişik yaklaşımlar ortaya atıldı. Ancak özellikle şablon temizliğine yakından baktığımızda deneyim gösteriyor ki her şeye çare olacak bir çözüm yok. Belli bir konuyu tam çözüme kavuşturacakken bir anda yeni güvenlik sorunları ortaya çıkıyor ve dikkatimizi tekrar bu yeni problemleri çözmeye vermemiz gerekiyor. Aynı şey “hepsi bir arada” şablon temizliği yöntemi için de geçerlidir. Burada yasal yönerge ve güvenlik sorunlarını ortaya koyarak serigraficilere kaliteli ve ekonomik açıdan sağlam, aynı zamanda güvenli bir iş ortamına sahip bir işletme yönetmek için gerekli bilgileri bulacaksınız.

Hepsi bir arada yöntemi, mürekkep silme, şablon temizleme ve meshi yağdan arındırma işlemlerinin tek bir operasyonda gerçekleştiği kombine bir metottur. Su bazlı, biyolojik olarak yok edilebilen organik solventler, yüzey aktif maddeler ve oksidasyon ajanları içeren “hepsi bir arada” temizleme yöntemleri manuel olarak uygulanabilir ya da özel tasarlanmış otomatik temizleme ekipmanı ile kullanılabilir. Mürekkep, şablon ve mesh temizliğinin ayrı adımlarda gerçekleştiği geleneksel metotla karşılaştırıldığında zamandan tasarruf sağlayan “hepsi bir arada” yöntemi, şablonun kimyasal müdahaleden hemen sonra yüksek basınçlı suyla yıkanarak kullanıma hazır olması avantajını sunuyor, aynı zamanda çerçevede kuruduktan sonra tekrar kullanılabilir. Manuel uygulama tipik olarak bir fırça ya da süngerle yapılır; çünkü kimyasal-su karışımlarının spreyle püskürtülmesi esnasında açığa çıkan aerosollar, cildi ve solunum yollarını ciddi şekilde tahriş eder. Otomatik bir temizleme ekipmanında bütün sistem komponentleri hem solvent hem de aside dayanıklı materyallerden yapılmalıdır ve kimyasal aerosollar dışarı atılmalıdır.

### **2.2.3.1. Temizlikte Kullanılan Kimyasalların Genel Görünümü**

“Hepsi bir arada” temizlik solventleri genelde biyolojik olarak yok edilebilen, parlama noktası 55-60 °C üzerinde olan kimyasallardır. Düşük gaz basıncına sahip organik solventlerden (örn. ester, glycol eter vs.), not-iyonik yüzey-aktif maddeler ve diğer deterjanlardan, oksidasyon ajanlarından (sodyum metaperiodat, periyodik asit) ve su içinde az miktarda mineral asitlerinden oluşur. Otomatik sprey ve fırçalı sistemlerde iş güvenliği ve patlamaları önlemek açısından 55-60 °C altında parlama noktası olan herhangi bir organik solventin temizleme karışımında bulunmaması kesinlikle zorunludur.

Tehlikeli maddelerin kalsifikasyon, ambalaj ve etiketlenmesi hususunda üye ülkelerin mevzuatlarının birbirine yaklaştırılmasına yönelik AB Konsey Direktifi 67/548/EEC ve tehlikeli preparatlar hususunda 7 Haziran 1988 tarihli 88/379/EEC sayılı Direktif'te belirtildiği üzere bütün organik solventler ve içerikteki maddelerin biyolojik olarak indirgenebilir olması ve kanserojen, mutajen ya da teratojen sınıfına girmemesi gerekir. Buna R45, R46, R49, R60, R6 risk tanımlarına sahip tüm toksin (T) olarak belirtilen ve R23, R24, R25, R26, R27, R28, R39, R48 risk tanımlarına sahip çok toksin (T+) ya da toksin (T) maddeler ile R40, R42 ve R43 risk tanımlarına sahip duyarlılaştırıcı maddeler dâhildir. Alifatik, aromatik ve florin içeren hidrokarbonlar da bu işlemlerde kullanılamaz. Bunun dışında bütün organik maddelerin asit ve oksidasyon ajanlarıyla aynı ortamdayken stabil kalabilmesi gerekir, aksi takdirde saklama ve uygulama esnasında tehlikeli çözülme ürünleri ortaya çıkabilir.

Alkil fenol etoksilatlar (APEO- özellikle etoksile oktil ve nonilfenoller) bazlı not-iyonik yüzey-aktif maddelerin çevreye son derece zararlı olmalarından dolayı hiçbir şekilde düşük köpük ıslatmada ve deterjanlarda kullanılmaması gerekir. APEO-grubu yüzey-aktifler mevcut en iyi teknolojiyle uyumlu değildir. Dünya genelinde atık su da son derece tehlikeli olarak kabul edilir. Çünkü yetersiz indirgenme sonucu su toksitesini ciddi ölçüde etkileyen stabil metabolitlerin oluşumuna neden olurlar.

1980'lerden beri yapılan sayısız araştırma alkil fenol etoksilatların çevreye olduğu kadar insan sağlığına da olumsuz etkileri olduğunu ortaya koymuştur. 80'li yılların sonunda bu maddeler Avrupa'da yasaklanmıştır. Ayrıca temizleme çözeltileri organik kompleks format ajanları (örn. etilen diamın tetra asetat- EDTA) ve yüze çeken organik halojen (AOX) oluşturabilecek maddeleri içeremez.

### **2.2.3.2.Otomatik Uygulama için Temel Noktalar**

Otomatik sprey sistemlerinin konstrüksiyonu prEN1010 –makine güvenliği-kurallarına ve baskı ve kâğıt dönüştürme makinelerinin tasarım ve konstrüksiyonuyla ilgili güvenlik kuralları ile BGI 801- serigrafik makinelerinin manuel ve otomatik temizlikleri için fabrika ve ekipman tasarımı kurallarına (BG Druck+ Papier, Wiesbaden) uyması gerekmektedir. Ekipmanların tasarım ve konstrüksiyonunda sağlık güvenliği, patlama önleme/koruma ve çevre koruma, ayrıca kurulum sahası ve çalışma ortamı düzenlemeleri hususunda da önemli parametrelere uyulması gerekmektedir. Tipik “hepsi bir arada” temizleme solventleri, çoğunlukla su bazlı ürünler oldukları hâlde otomatik sprey ve fırçalama sistemlerinin tasarım ve konstrüksiyonuyla ilgili patlama tedbirleri alınmalıdır.

Kombine temizleme karışımları görece yüksek parlama noktalarına sahip organik solventler içerir. Bununla beraber, püskürtme ve/veya fırçalama işlemi sırasında “hepsi bir arada” su bazlı temizleyiciler, hava ve gaz karışımları ya da buhar ve atık gazlar (aerosoller) sebebiyle kapalı alanlarda zararlı patlayıcı atmosferler yaratabilir. Bunun sonucu olarak, solvent/su karışımları püskürtülürken ve/veya yüksek hızla dönen fırçalarla serigrafik temizlik malzemeleri ve 55-60 °C üzerinde parlama noktasına sahip diğer yanıcı maddelerin bulunduğu bir alanda uygulanırken ekipmanın içinde zararlı patlayıcı bir atmosferin oluşma ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır. Bu durumda, fırçaların elektriği iletilmesi (106'dan az dirençli) ve solvent pompalarının ekipman grubu II, kategori 2G (ATEX 100a) gereklilikleri doğrultusunda patlamalara dayanıklı olmalıdır. Hortum, boru ve bağlantıların iletken ve topraklı olması gerekir.

Ekipmanın bütün parçaları iletken bağlantıya sahip olmalı ve bütün kurulumu ayrı ayrı eş değer potansiyelli topraklama yapılmalıdır. Bunun anlamı, yıkama odasındaki bütün materyallerin ve kimyasal malzeme içeren tankların yeterli derecede elektrik iletmesi gerektiği (örn. paslanmaz çelik) ve bu alanda yalıtkan plastik parçaların (örn. nozzle, fırça, boru, hortumlarda) kullanılmaması gerektiğidir. Ekipman temiz hava ve çevre korumayla ilgili ulusal yasalar çerçevesinde inşa ve monte edilmelidir. Yer döşemesi kimyasalları emmeyecek şekilde tasarlanmalıdır. Aksi hâlde ulusal çevre koruma yasalarının öngördüğü şekilde kolektörler yerleştirilmelidir.

### **2.2.3.3.Çevre Korumayla İlgili Genel Konular**

Piyasadaki otomatik temizleme sistemleri genellikle bir atık su arıtma sistemine bağlı olmadığından “hepsi bir arada” temizleme işlemi, sadece baskı mürekkepleri ağır metal içermiyorsa (pirinç phtalocyanin pigmentlerindeki pirinç hariç) ve şablonun ham maddesi chromium bileşenleri içermiyorsa yapılmalıdır. Püskürtme sistemleri kullanılırken temizleme kimyasallarının mümkün olduğu kadar ıslah ve yüksek basınçlı sprey alanlarından uzak tutulmasına dikkat edilmesi gerekir.

Atık su sistemine karışan “hepsi bir arada” temizleme solvent miktarı şablon yüzey alanında m<sup>2</sup> başına 100-150 ml’yi geçmemelidir. Ayrıca temiz şu akışı da sağlanmalıdır. Böylece litrede m<sup>2</sup> şablon alanı başına 30-40 litreten fazla atık su üretilmemiş olur. Atık su içindeki organik yükün miktarı kimyasal oksijen ihtiyacı (COD-chemical oxygen demand) ve biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOD5 biochemical oxygen demand)) ile değerlendirilir.

Kimyasal Oksijen İhtiyacı (COD); standart koşullar altında belli bir oksidasyon ajanının mevcut örnekte kimyasal oksidasyon için kullandığı oksijen miktarıdır. Ortalama COD, evsel ham atık suda yaklaşık 1.000-2.000 mg/l O<sup>2</sup> dir. Oksidasyon, oksijen alırken bir maddenin geçirdiği kimyasal değişimdir. Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOD5): Bu test belirli bir ısıda belirli bir periyotta bir örnekte kuluçka süresinde kimyasal ya da mikrobiyolojik aktivite ile tüketilen oksijenin ağırlığını ölçer. Normalde periyot 5 gün ve sıcaklık da 20C’dir. Ortalama BOD, evsel ham atık suda yaklaşık 300-500mg/l O<sup>2</sup> dir. “Hepsi bir arada” temizlikte ortaya çıkan atık suyun pH değeri 6,5-9 arasında olmalı ve 2000 - 2500 mg/l O<sup>2</sup> den daha yüksek bir COD değerine sahip olmamalıdır.

Genel olarak, serigrafi işleminde üretilen ve 1000 mg/l O<sup>2</sup> içeren atık suda COD/BOD5 oranı en az 4:1 olmalıdır. Tasarım konfigürasyonu temel alındığında mürekkep ve şablon materyallerindeki katı maddeler atık suya karışıyorsa katı partiküller filtrasyon ya da sedimentasyon yoluyla ayrıştırılmalıdır. Bu durumda, filtrasyon ve/veya sedimentasyon ünitesi uygun bir boyutta olmalıdır ki, 30 mg/l uzaklaştırılmış katı madde kontrol değeri garanti edilsin. Suda çözünebilir organik materyal bazı COD değerinin atık suyun basit filtrasyonu ile indirgenemeyeceğini unutmayınız.

İnce partiküllerin (temizlik ve ıslahtan sonra meshte kalan mürekkep ve emülsiyon artıkları) temizliği için aktif klorin içeren alkali temizleyiciler otomatik ekipmanlarda kullanılmamalıdır. Manuel olarak uygulanmalı ve üreticinin tavsiyeleri doğrultusunda kullanılmalıdır.

Otomatik ekipmanlarla kullanımı AOX bileşenleri oluşturarak atık su problemlerine sebep olabilir (AOX= yüze çıkan organik halojen bileşikleri- eşik 1 mg/l). Klorin içeren temizlik ürünlerinin otomatik kullanımında aktif hâle gelmiş yüksek miktarda klorinin atık suya karışma ihtimali yüksektir. Şablonu AOX-bileşenleri oluşumunu önlemek amacıyla hafifçe sıcak havayla ısıtma metodu ya da aktif klorinin yıkımını hızlandırma gibi yöntemler hiç güvenilir değildir ve fazlasıyla çevre riski taşır. Parça temizliği yukarıdaki metotla yapılmışsa ortaya çıkan atık su düzgün bir şekilde arıtılmalı ve iyice temizlenmelidir. Aktif kömürle de kalan bütün organik materyalin ve AOX bileşenlerinin yüze çıkarıldığından emin olunmalıdır.



## UYGULAMA FAALİYETİ

Serigrafi makinesinin elek temizliğini aşağıda verilen işlem basamakları ve öneriler doğrultusunda yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İş biten kalıp altına gazete kâğıtları diziniz.	➤ Kâğıtları, tüm yüzeyi kaplayacak şekilde seriniz.
➤ Kalıp üzerine tiner dökerek bir süre bekleyiniz.	➤ Bu bekleme esnasında kalıp yanında durmayınız. Tiner sağlık açısından zararlıdır. Mümkün olduğunca aynı ortamda bulunulmamalıdır.
➤ Uygun bekleme süresinden sonra emici bezlerle kalıp yüzeyi siliniz.	➤ Yüzeyi silme esnasında kullanılan bez, penye türü bezlerden olmalıdır. Pamuklu bezler kullanılmamalıdır.
➤ Kalıp altına serilen kâğıtları toplayınız.	➤ Kâğıtları toparlarken elek yüzeyine değdirmemeye dikkat ediniz.
➤ Kalıbın şablon bağlayıcı vidalarını sökerek şablon tutuculardan şablonu çıkarınız.	➤ Vidaları sökarken dikkatli olunuz ve kullandığınız anahtarlarla elek yüzeyine zarar vermeyiniz.
➤ Makineden çıkarmış olduğunuz yüzeyi mürekkepten temizlenmiş ancak emülsiyonu temizlenmemiş kalıbın emülsiyonunu temizlemek üzere banyo küvetine götürünüz.	➤ Kalıbı küvete taşıırken mürekkep tam temizlenmiş şekilde taşıyınız.
➤ Banyo küvetinde eleğin altına bez sererek banyo küvetine düz yatırınız ve elek yüzeyine emülsiyon sökücüyü (genellikle çamaşır suyu ) dökünüz.	➤ Yüzeyine çamaşır suyu dökülmüş eleğin bulunduğu odadan dışarı çıkınız. O havayı teneffüs etmeyiniz.
➤ 10-15 dakika beledikten sonra elek yüzeyini siliniz.	➤ Silme işlemini, yüzeyi emici bezlerle üstüyle yapınız.
➤ Daha sonra elek yüzeyini tazyikli suyla temizleyiniz.	➤ Suyu daima aynı bölgeye tutmayınız.
➤ Yüzeyi temizlenmiş eleği kurutmaya alınız.	➤ Elekten kurutma makinesi arasında en az 10 cm mesafe olmasına özen gösteriniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### A. OBJEKTİF TESTLER

#### Çoktan Seçmeli Test

Aşağıdaki sorularda doğru olan şıkkı işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki maddelerden hangisinin içerisinde solvent bulunmaz?
  - A) Temizleme ve yağ giderme maddeleri
  - B) Boya çıkarıcılar
  - C) Mürekkep ve mürekkep çıkarıcılar
  - D) Yapıştırıcılar
  - E) Gazeteler
2. Elek temizliğinde gerek temini gerekse ucuzluğu açısından en çok kullanılan madde aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) İspirto
  - B) Selülozik tiner
  - C) Sentetik tiner
  - D) Çamaşır suyu
  - E) EEmülsiyon
3. Aşağıdakilerden hangisi ile rakle lastiği temizlenebilir?
  - A) Çamaşır suyu
  - B) Sentetik tiner
  - C) Emülsiyon
  - D) İspirto
  - E) Amonyum bikromat
4. Solvent genellikle hangi tür işlerde kullanılır?
  - A) Temizlik ve yağ giderme işlerinde
  - B) Baskı işlerinde
  - C) Baskı öncesi hazırlık işlerinde
  - D) Kamerada film çekerken
  - E) Elek pozlandırmada

5. Solvent, baskının hangi aşamasında kullanılır?

- A) Baskı öncesi hazırlıkta
- B) Baskıda
- C) Baskı sonrasında
- D) Kamerada kontakt alırken
- E) Elek pozlandırmada

### **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı modül sonundaki cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Ölçme sorularındaki yanlış cevaplarınızı tekrar ederek, araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayınız.

## B. UYGULAMALI TEST

Öğrenme faaliyetinde kazandığınız becerileri aşağıdaki kontrol listesine göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. İşi biten kalıp altına gazete kâğıtları dizebildiniz mi?		
2. Kalıp üzerine tiner dökerek bir süre beklediniz mi?		
3. Bekleme süresinden sonra emici bezlerle kalıp yüzeyini sildiniz mi?		
4. Kalıp altına serilen kâğıtları topladınız mı?		
5. Kalıbın şablon bağlayıcı vidalarını sökerek şablon tutuculardan şablonu çıkardınız mı?		
6. Makineden çıkarmış olduğunuz yüzeyi mürekkepten temizlenmiş ancak emülsiyonu temizlenmemiş kalıbın emülsiyonunu temizlemek üzere banyo küvetine götürdünüz mü?		
7. Banyo küvetinde eleğin altına bez serdiniz mi?		
8. Eleğin yüzeyine tüm emülsiyonlu bölgeyi kapsayacak şekilde çamaşır suyunu döküldünüz mü?		
9. Yeterli süre bekledikten sonra eleği silebildiniz mi?		
10. Daha sonra elek yüzeyini tazyikli suyla yıkayabildiniz mi?		
11. Yüzeyi temizlenmiş eleği kurutarak yerine kaldırdınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Faaliyet değerlendirmeniz sonucunda ‘Hayır’ı işaretleyerek yapamadığınız işlemleri tekrar ediniz.

Tüm işlemleri başarıyla tamamladıysanız bir sonraki faaliyete geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak basılan materyalleri kurutabileceksiniz.

Baskı malzemelerinin kurutma işlemlerini yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Serigrafi baskı yapan işletmeleri ziyaret ediniz.
- Çevrenizde bulunan Serigrafi alanında uzmanlaşmış kişilerden ve öğretmenlerinizden bilgi alınız.
- Basılı ve elektronik yayımları inceleyiniz.
- Topladığınız bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 3. KURUTMA SİSTEMLERİ

İster düz baskı, ister yuvarlak baskı olsun serigrafi baskı mürekkeplerinin baskıdan sonra kurummasını sağlayacak gereçlere ihtiyaç vardır. Yıllardır konvansiyonel serigrafi mürekkeplerinde bildiğimiz klasik ( çıta ) tabir edilen raf ve sergenlerde kurutma işlemleri gerçekleştirilmektedir.

Serigrafi baskıda kullanılan mürekkep yüzey kalınlıklarının bir hayli fazla oluşu, kurutma (oksijenle okside olması-solventlerin uçması ) işlemini uzatmaktadır. Baskı yüzeydeki mürekkebin kurummasını sağlamak gayesi ile sergenlerde serilen baskı malzemeleri bu uzun kuruma sürecinde ortamdaki iyonize tozdan etkilenmektedir. Ayrıca bu uzun kuruma sürecinde mürekkebin içinde bulunan solventler buharlaşmakta, baskı sahası içine dağılarak kötü kokular yaymakta ve insan sağlığı için tehlikeli olmaktadır.

Çağımızın serigrafi teknolojisinde baskıdan sonra entegre sistemle veya el ile aktarılmak suretiyle iki tip serigrafi mürekkep kurutucu cihazı kullanılmaktadır:

- Doğrudan doğruya tünel biçiminde sıcak havalı ve bant aktarmalı sistemler
- Direkt orta dalga enfraruj ve bant aktarmalı sistemler

Serigrafi baskıda kullanılan ve ( UV ) Ultraviyole ışık ile sertleşen mürekkepler konvansiyonel hava ile kuruyan mürekkeplerden çok farklı bir yapıya sahiptirler. UV ışık ile sertleşen serigrafi mürekkepleri şöyle tarif edilebilir: 200 ile 380 nm. ( nanometre ) dalga boylarındaki UV ışığının altında mürekkep, reçine yapısında “

Küçük molekülden-tek molekül kütle’’ oluşarak saniyenin ¼ ü kadar kısa bir zaman dilimi içinde polimerize olarak sertleşir. UV mürekkebin tanımında kuruma yoktur, sadece sertleşme vardır.

Bu özelliklerde olan UV mürekkeplerinin ana yapısında yüksek moleküllü "Oligomer" veya "Prepolimer" reaktif akrilat reçineler ile ışığa hassas İnhibitör’’ hassaslandırıcılar kullanılır.

Gerektiği kadar incelikte basılmış UV mürekkep UV ışık ile ışınlanmaya başladığı an "Polimerizasyon" sertleşme hareketinde serbest kalan radikaller çapraz reaksiyona girerek birleşirler. Böylece birden fazla olan moleküller tek kütle hâline gelerek malzeme yüzeyine bir film tabakası oluşturur.

Diğer mürekkeplerde olduğu gibi UV mürekkeplerde inceltici solvent kullanılmaz. UV ışık ile sertleşen serigrafi mürekkepleri günümüzün teknolojisi ile çok yönlü olarak geliştirilmektedir ve birçok kurutma olanağı sağlamaktadır.

Aşağıda bir UV kurutma makinesi örneği verilmiştir.



**Resim 3.1: Kurutma makinesi**

### **3.1. Elle Kurutma**

Serigrafi baskıda yapılan işler belirli bir düzen içerisinde birbirlerine zarar vermeden kurutulmak zorundadır. Bu kurutma için kurutma yöntemleri uygulanmaktadır. Serigrafi ile çalışan çoğu küçük çaplı işletmeler kendilerine UV kurutma gibi düzenekler temin edememektedir. Zaten çoğu orta çaplı işletmeler için gerek de yoktur. Dolayısıyla kendilerine en uygun olan kurutma yöntemlerini kullanmayı işletmeler tercih etmişlerdir.

Küçük ve orta çaplı işletmeler, daha çok kurutma raykî denilen her bir katmanı telli raflardan oluşan yöntemi tercih etmektedir. Kurutma rafları; üzerine baskı yapılan maddeleri bozulmadan, birbirlerini kırmadan, kirletmeden derli toplu olarak kurutmak için gerekli olan düzeneklerdir. Çeşitli kurutma rafları ile mandallı ve sıkıştırılmalı değişik sistemler kullanılmakla beraber bunların en kullanışlı olanı kurutma raflarıdır.

Üst üste yerleştirilmiş ızgaralardan oluşan bu raflar seyyar olmalarından dolayı baskı yapılan tezgâhın yanına taşıma gerektiğinde kuruduktan sonra direkt toplama alanına taşınma imkânı vardır.

Aşağıda bir kurutma raykđ örneği verilmiştir.



**Resim 3.2: Kurutma raykđ**

Genellikle piyasada bulunan ve kullanılan standart ölçüleri aşağıda verilmiştir:

50 x 70 cm / 60 sıra  
70 x 100 cm / 60 sıra  
70 x 100 cm / 50 sıra

### **3.2. Sıcak Üfleyicilerle Kurutmak**

Basılan işlerin sıcak hava ile kurutulma işlemidir. Yalnız bu kurutma düzeneğinde hava çok dikkatle verilmelidir. Basılı işe zarar verilmemelidir. Gerek basılan mürekkep gerekse üzerine baskı yapılan materyal bu durumdan zarar görmemelidir. Üfleyicilerin mesafesi, üfleyicilerin basıncı çok iyi ayarlanmalıdır.



**Resim 3.3: Kurutma makinesi**

Yukarıdaki kurutma makinesinin özellikleri aşağıda verilmiştir:


- Isı aralığı ayarlanabilen dijital termostatlar vasıtasıyla hassas bir şekilde ayarlanabilen ve serpantinli rezistanslardan oluşan 1. ve 2. bölüm
- İnfrared rezistanslardan oluşan 3. bölüm
- Elektronik hız ayarlı bant hız ayarı
- Her kabin üzerinde baca çıkışı
- Teflon bandın kaymasını önleyici sistem


Kurutucunun eni:	1600 mm
Kurutucunun Boyu	6500 mm
Kurutucunun Yüksekliği	1200 mm
Bant Genişliği	1200 mm
Elektrik Gücü ( tam yükte )	36 kW
Elektrik Gücü (çalışma anında )	15 – 20 kW



## UYGULAMA FAALİYETİ

Serigrafi basılı materyallerini aşağıda verilen işlem basamakları ve öneriler doğrultusunda kurutunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Kurutma raykını baskı tezgâhının yanına getiriniz.</p>	<p>➤ Rahatça kurutma raflarına basılı evrak konacak şekilde hazırlayınız.</p>
 	<p>➤ Dikkatli kaldırınız, yaylara zarar vermeyiniz.</p>
<p>➤ Kurutma raykının raflarını teker teker kaldırınız.</p>	

 <p>➤ Basılan işleri itinalı bir şekilde serigrafi tezgâhının üzerinden alarak raflara diziniz. Dolan rafın üzerine diğer rafı indirerek işleme sonuna kadar aynen devam ediniz.</p>	<p>➤ Basılı yüzeyler yukarı gelecek şekilde çalışmaya devam ediniz.</p>
<p>➤ İşlem bittikten sonra kurutma raykını yerine kaldırınız.</p>	<p>➤ Dikkatli bir şekilde raykı çekiniz. Ayakları tekerlekli olduğundan hızlı hareket ettirip basılı materyallere zarar vermemeye özen gösteriniz.</p>
<p>➤ Basılı işin kuruması için uygun süre geçtikten sonra rafları teker teker kaldırarak işleri toplayınız.</p>	<p>➤ İşleri birbirine sürmeden kaldırınız.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### A. OBJEKTİF TESTLER

#### Çoktan Seçmeli Test

Aşağıdaki sorularda doğru olan şıkkı işaretleyiniz.

1. Serigrafide basılan materyali elle kurutma yönteminde kullanılan tezgâhın adı nedir?
  - A) Kurutma ipi
  - B) Kurutma dolabı
  - C) Kurutma fırını
  - D) Kurutma raykısı
  - E) Kurutma sistemi
2. Serigrafide kullanılan kurutma raykaları genellikle kaç sıradan oluşur?
  - A) 60 sıra
  - B) 70 sıra
  - C) 80 sıra
  - D) 90 sıra
  - E) 100 sıra
3. Aşağıdakilerden hangisi bir kurutma yöntemi değildir?
  - A) Basılan işlerin bir masa üzerine düzenlice dizilmesi
  - B) Basılan işlerin telli rafa dizilmesi
  - C) Sıcak üfleyicilerle kurutmak
  - D) UV ışık ile kurutmak
  - E) Basılan işlerin pozada tutulması
4. Aşağıdakilerden hangisi serigrafide kullanılan kurutma raykaları ebatlarından biridir?
  - A) 57 x 82
  - B) 70 x 100
  - C) 50 x 70
  - D) 59 x 84
  - E) 21 x 29,7

5. Basılan işlerin sıcak hava ile kurutulma işlemine ne denir?

- A) Elle kurutma
- B) Asarak kurutma
- C) Sıcak üfleyicilerle kurutma
- D) Havada kurutma
- E) Pratik kurutma

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı modül sonundaki cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Ölçme sorularındaki yanlış cevaplarınızı tekrar ederek, araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayınız.

## B. UYGULAMALI TEST

Öğrenme faaliyetinde kazandığınız becerileri aşağıdaki kontrol listesine göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Kurutma raykını baskı tezgâhının yanına getirdiniz mi?		
2. Kurutma raykının raflarını teker teker kaldırdınız mı?		
3. Basılan işleri, mürekkepli bölgeleri birbiri üzerine gelmeyecek şekilde raflara dizibildiniz mi?		
4. İşlem bittikten sonra kurutma raykını yerine kaldırabildiniz mi?		
5. Basılı işin kuruması için uygun süre geçtikten sonra rafları teker teker kaldırarak işleri toplayabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Faaliyet değerlendirmeniz sonucunda ‘Hayır’ı işaretleyerek yapamadığınız işlemleri tekrar ediniz.

Tüm işlemleri başarıyla tamamladıysanız bir sonraki faaliyete geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## UYGULAMALI TEST (YETERLİK ÖLÇME)

Serigrafi eleğinin temizliğini uygun şekilde yapınız. Modülde kazandığınız becerileri aşağıdaki tablo doğrultusunda ölçünüz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Baskısı bitmiş eleğin altına gazete kâğıtları serdiniz mi?		
2. Baskı eleğinin üzerine tiner döktünüz mü?		
3. Belirli süreden sonra eleğin yüzeyindeki mürekkebi sildiniz mi?		
4. Mürekkebi temizlenmiş kalıbı banyo küvetine götürdünüz mü?		
5. Banyo küvetinde eleğin altına emici bezler serip eleği yatırdınız mı?		
6. Eleğin üzerine emülsiyon sökücü (genellikle çamaşır suyu ) döktünüz mü?		
7. 5-15 sonra elek yüzeyindeki emülsiyonu üstüplerle sildiniz mi?		
8. İyice temizledikten sonra eleğin üzerini iyice kontrol edip varsa gözenek kenarlarındaki lekeleri gölge gidericilerle giderebildiniz mi?		
9. Bu işlemlerden sonra eleği dikkatli bir şekilde tazyikli suyla yıkadınız mı?		
10. Yıkama işlemi tamamlandıktan sonra eleği kurutarak yerine kaldırdınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Modül değerlendirmeniz sonucunda ‘Hayır’ı işaretlediğiniz işlemleri tekrar ediniz.

Tüm işlemleri başarıyla tamamladıysanız modülü başardınız, tebrikler.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖGRENME FAALİYET-1 ÇOKTAN SEÇMELİ TEST CEVAP ANAHTARI

1	E
2	C
3	D
4	A
5	C

## ÖGRENME FAALİYET-2 ÇOKTAN SEÇMELİ TEST CEVAP ANAHTARI

1	E
2	D
3	B
4	A
5	C

## ÖGRENME FAALİYET-3 ÇOKTAN SEÇMELİ TEST CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	E
4	B
5	C

## KAYNAKÇA

- DOĐANAY Alkan, **Yayımlanmamış Ders Notları.**