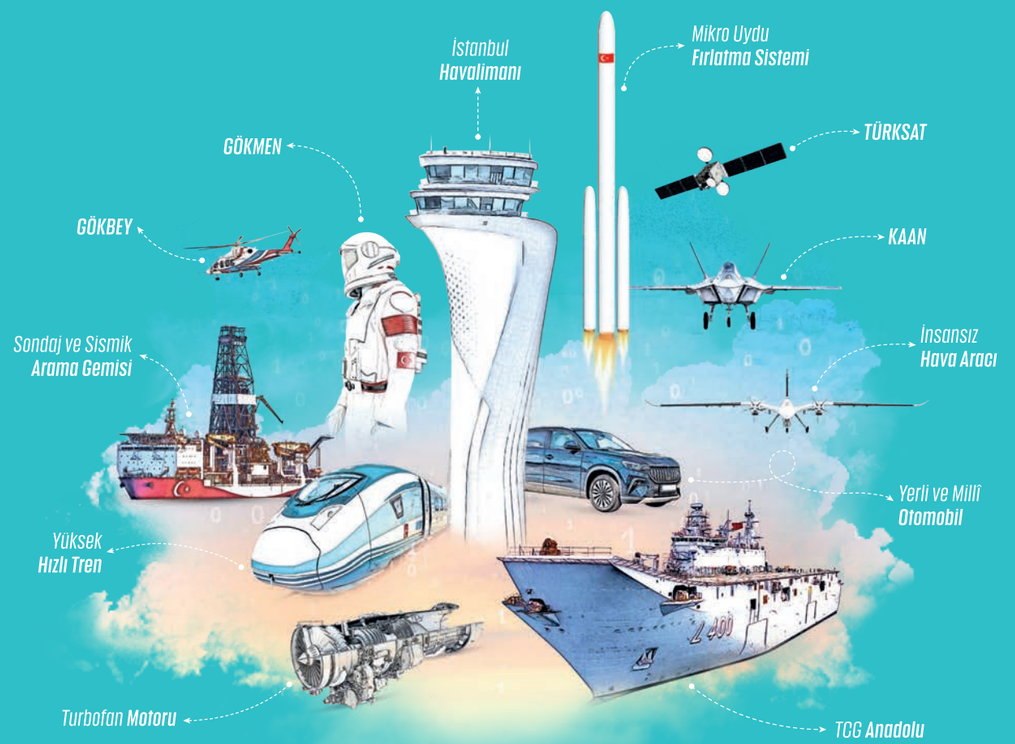
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr

Karekodu okut, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.

ISBN: 978-975-11-8900-4

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşıması Zorunlu Değildir.

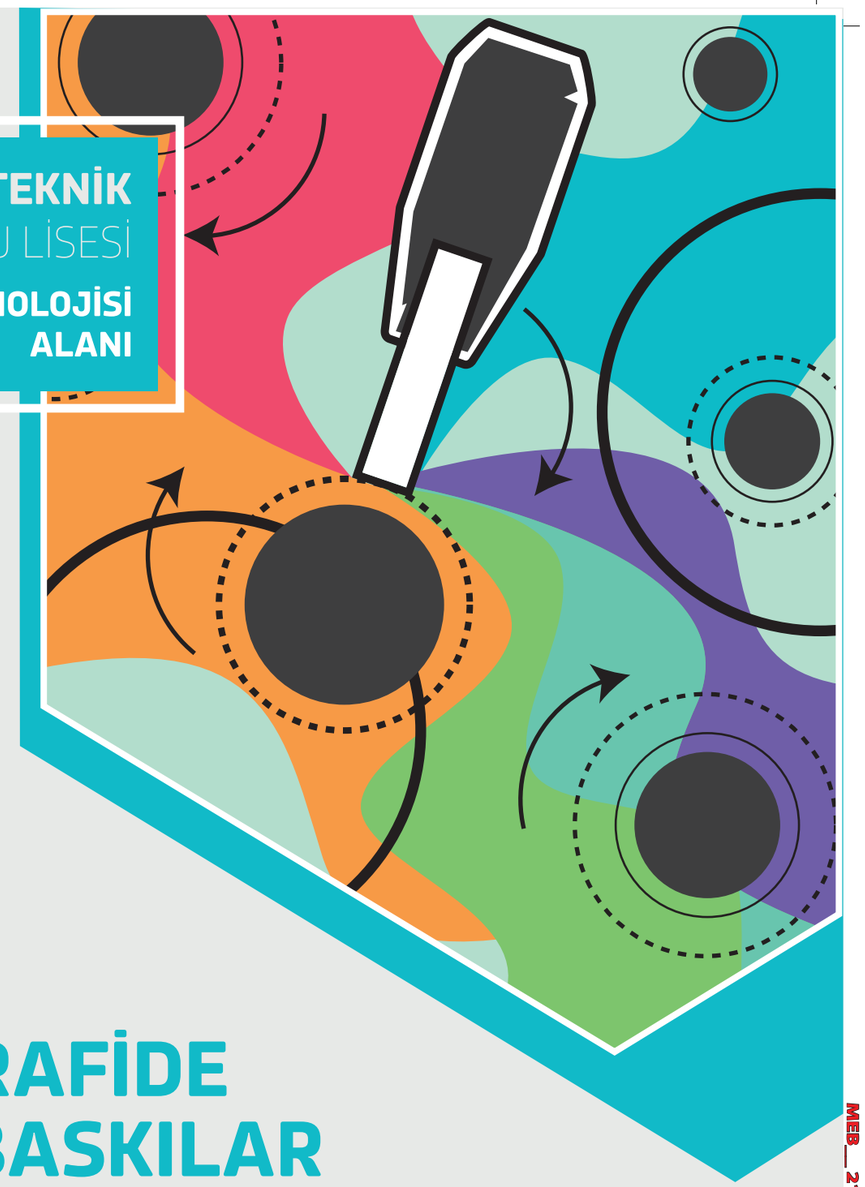
MATBAA TEKNOLOJİSİ ALANI

SERİGRAFİDE ÖZEL BASKILAR

11-12 DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK
ANADOLU LİSESİ

MATBAA TEKNOLOJİSİ ALANI



SERİGRAFİDE ÖZEL BASKILAR

11-12 DERS MATERYALİ

MEB__ 212900_SERİGRAFİDE ÖZEL BASKILAR 11-12

MEB__ 212900_SERİGRAFİDE ÖZEL BASKILAR 11-12

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ
MATBAA TEKNOLOJİSİ ALANI

SERİGRAFİDE ÖZEL BASKILAR

11-12
DERS MATERYALİ

Yazarlar
Burcu KOÇ
Derya Hüseyin KAYA
Soykan ÜLGEN

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI 9931
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ 3383

“Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir.
Ders materyalinin metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.”

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı: Şükran ERTAŞ

Program Geliştirme Uzmanı: Seçkin Seçil BAŞARAN

Rehberlik Uzmanı: Hüseyin ÇALIKUŞU

Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı: Filiz İSNAÇ

Görsel Tasarım Uzmanı: Ceyda AYAZ

ISBN: 978-975-11-8900-4

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.

BASKI
Ayrıntı Basım Yayım ve Mat. Hiz. Sanayi Ticaret A.Ş.
Saray Mahallesi 126. Cadde No: 20
Kahramankazan/Ankara
Sertifika No: 49599



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

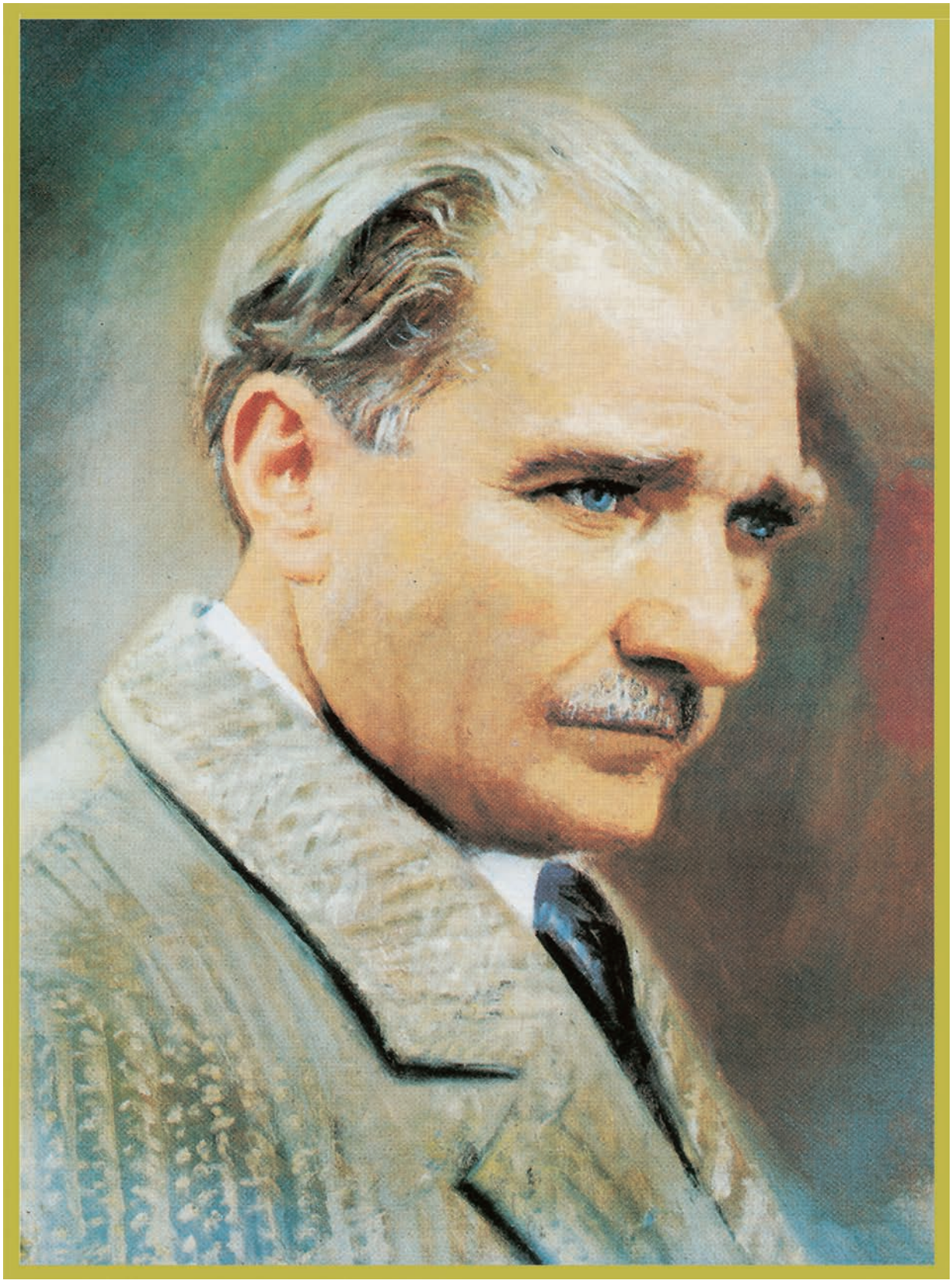
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK



DERS MATERYALİNİN TANITIMI ---------- 12
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEDBİRLERİ ---------- 14

1. ÖĞRENME BİRİMİ DÜZ YÜZEYLERE BASKI ---------- 15
1.1. BASKI HAZIRLIĞI YAPMA ---------- 16
1.1.1. Serigrafi Baskı Sistemi ---------- 16
1.1.2. Gaze (Elek Dokuma) Çeşitleri ve Özellikleri ---------- 17
1.1.2.1. Serigrafi Baskıda Kullanılan Dokuma Türleri ---------- 18
1.1.2.2. Serigrafi Baskı İşleminde Kullanılan Dokuma Renkleri ---------- 20
1.1.2.3. Gaze Numarası ---------- 20
1.1.2.4. İşe Uygun Gaze Bezinin Belirlenmesi ---------- 23
1.1.2.5. Eleğin Saklanması ---------- 23
1.1.3. Serigrafi Baskıda Kullanılan Çerçeveler ---------- 24
1.1.3.1. Çerçeve Ebadının Belirlenmesi ---------- 24
1.1.3.2. İşe Uygun Çerçeve Seçimi ---------- 25
1.1.4. Gazenin Çerçeveye Gerilmesi ---------- 25
1.1.4.1. Elek Gerginliğinin Ölçülmesi ---------- 26
1.1.4.2. Eleğin Yapıştırılması ---------- 26
1.1.4.3. Elle Germe İşlemi ---------- 27
1.1.4.4. Mekanik Makineyle Germe İşlemi ---------- 28
1.1.4.5. Pnömatik Makineyle Germe İşlemi ---------- 31
1.1.4.6. Gazeyi Çerçeveye Germe İşleminde Dikkat Edilmesi Gerekenler ---------- 33
1.1.4.7. Gerdirilmiş Çerçevelerin İşaretlenmesi ---------- 33
1.1.4.8. Eleğin Temizlenmesi ---------- 33
1.1.4.9. Gaze Gerilmiş Çerçevelerin Saklanması ---------- 33
1.1. UYGULAMA ---------- 34
1.1.5. Şablon Hazırlama ---------- 38
1.1.5.1. Emülsiyon ---------- 38
1.1.5.2. Emülsiyon Sürme İşlemi ---------- 40
1.1.5.3. Emülsiyon Sürme İşleminde Dikkat Edilmesi Gerekenler ---------- 42
1.1.5.4. Emülsiyon Kurutma İşlemi ---------- 43
1.1.5.5. Şablon Hazırlamada Karşılaşılan Sorunlar ve Çözümleri ---------- 44
1.2. UYGULAMA ---------- 45
1.1.6. Pozlandırma İşlemi ---------- 48
1.1.6.1. Filmin Hazırlanması ---------- 48
1.1.6.2. Pozlandırma Makineleri ---------- 50
1.1.6.3. Pozlandırma Süresi ---------- 50
1.1.6.4. Filmin ve Şablonun Pozlandırma Şasesine Yerleştirilmesi ---------- 51
1.1.6.5. Şablonun Pozlandırılması ---------- 51
1.1.6.6. Kalıp Açma İşlemi ---------- 54
1.1.6.7. Kurutma İşlemi ---------- 54
1.1.7. Pozlandırılan Kalıbın Kontrolü ve Rötuş ---------- 55
1.1.7.1. Kalıp Kapatma Lakı ---------- 55
1.1.7.2. Sızdırmazlık ---------- 55
1.3. UYGULAMA ---------- 56
1.2. MATERYALLERE UYGUN BASKI YAPMA ---------- 60
1.2.1. Serigrafi Baskıda Kullanılan Materyaller ---------- 60
1.2.1.1. Kâğıt ve Karton ---------- 60
1.2.1.2. Kendinden Yapışkanlı Kâğıtlar ---------- 60
1.2.1.3. Plastikler ---------- 61
1.2.1.4. Cam ve Seramik ---------- 61
1.2.1.5. Tekstil Malzemeleri ---------- 61

İÇİNDEKİLER

1.2.1.6. Metal ---- 61
1.2.2. Serigrafi Baskı Mürekkepleri ---- 62
1.2.2.1. Serigrafi Baskı Mürekkebi Bileşenleri ---- 62
1.2.2.2. Serigrafi Baskıda Kullanılan Mürekkep Türleri ---- 63
1.2.2.3. Serigrafi Baskı Mürekkeplerinin Özellikleri ---- 64
1.2.2.4. Serigrafi Baskıda Materyale Göre Mürekkep Seçimi ---- 65
1.2.2.5. Serigrafi Baskı Mürekkebi Hazırlama ---- 67
1.2.2.6. Renk Karışımı Hazırlama ---- 68
1.2.3. Rakle ---- 69
1.2.3.1. Rakle Sertlikleri ---- 70
1.2.3.2. Rakle Çeşitleri ---- 71
1.2.3.3. İşe Uygun Rakle Seçimi ---- 71
1.2.4. Düz Yüzeylere Serigrafi Baskı Yapma ---- 72
1.2.4.1. Serigrafi Baskı İşleminde Yapılan Ayarlar ---- 73
1.2.4.2. El Tezgâhı ile Serigrafi Baskı Yapma ---- 76
1.2.4.3. Yarı Otomatik Makine ile Serigrafi Baskı Yapma ---- 80
1.2.4.4. Tam Otomatik Makine ile Serigrafi Baskı Yapma ---- 86
1.2.5. Serigrafi Baskıda Oluşabilecek Sorunlar ve Nedenleri ---- 93
1.2.6. Baskı Sonrası Temizlik ---- 94
1.2.6.1. Kalıp Temizliği ---- 95
1.2.6.2. Rakle Temizliği ---- 96
1.2.6.3. Makine Temizliği ---- 97
1.4. UYGULAMA ---- 98
1.5. UYGULAMA ---- 103
1.3. KURUTMA İŞLEMİ ---- 111
1.3.1. Kurutma Yöntemleri ---- 111
1.3.1.1. Kurutma Rafları ---- 111
1.3.1.2. Kurutma Makineleri ---- 112
1.3.1.3. Fırınlama ---- 113
1.6. UYGULAMA ---- 114
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ---- 116

2. ÖĞRENME BİRİMİ BEZ AFİŞ BASKISI ---- 123
2.1. BASKI ÖNCESİ HAZIRLIĞI ---- 124
2.1.1. Afiş ---- 124
2.1.2. Bez Afiş Baskıda Kullanılan Kumaş Türleri ---- 125
2.1.2.1. Emici Kumaşlar ---- 125
2.1.2.2. Emici Olmayan Kumaşlar ---- 125
2.1.3. Bez Afiş Baskıda Şablon Hazırlama Süreci ---- 125
2.1.3.1. Çerçeve Seçimi ---- 126
2.1.3.2. Elek Seçimi ---- 126
2.1.3.3. Eleğin Gerilmesi ---- 126
2.1.3.4. Emülsiyon Sürme ---- 127
2.1.3.5. Pozlandırma ve Rötuş ---- 129
2.1.4. Bez Afiş Baskıda Mürekkep Seçimi ---- 130
2.1.4.1. Kumaş Yüzeylere Tramlı Serigrafi Baskı ---- 131
2.1. UYGULAMA ---- 133
2.2. BEZ AFİŞ BASKISI YAPMA ---- 135
2.2.1. Bez Afiş Baskıda Yapılan Ayarlar ---- 135
2.2.1.1. Bez Afiş Baskıda Poza Ayarı ---- 135
2.2.1.2. Bez Afiş Baskıda Yükseklik Ayarı ---- 136

2.2.1.3. Bez Afiş Baskıda Rakle Seçimi ----136
2.2.2. Bez Afiş Baskı İşlemi ----137
2.2.2.1.Bez Afiş Baskı İşleminde Oluşabilecek Hatalar ve Nedenleri ----138
2.2. UYGULAMA ----139
2.3. BEZ AFİŞ BASKIYI KURUTMA ----147
2.3.1. Mürekkep Kuruma Yöntemleri ----148
2.3.1.1. Baskı Malzemesinin Emiciliği ile Fiziksel Kuruma (Penetrasyon) ----148
2.3.1.2. Oksidasyon ve Polimerizasyonla Kuruma (Kimyasal Kuruma) ----148
2.3.1.3. Buharlaşma ile Kuruma (Evaporasyon) ----149
2.3.1.4. Radyasyonla Kuruma ----149
2.3.1.5. Isı ile Kuruma ----149
2.3. UYGULAMA ----150
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ----152

3. ÖĞRENME BİRİMİ SERİGRAFİDE KUMAŞ BASKISI ----155

3.1. BASKI ÖNCESİ HAZIRLIĞI YAPMA ----156
3.1.1. Serigrafi Baskıda Kullanılan Kumaşlar ----156
3.1.1.1. Kumaşların Emicilik Özellikleri ----156
3.1.1.2. Kumaşların Yüzey Özellikleri ----157
3.1.2. Baskı Patı (Boyası) Hazırlama ----157
3.1.2.1. Kıvamlaştırıcılar ve Kıvam Patları ----158
3.1.2.2. Çözücüler ve Çözülmeye Yardımcı Maddeler ----160
3.1.2.3. Fikse ve Fikseye Yardımcı Maddeler ----160
3.1.2.4. Diğer Kimyasal Maddeler ----160
3.1.2.5. Reçeteye Uygun Baskı Patı Hazırlama ----161
3.1.3. Ana Pat ve İlave Pat Yöntemi ----161
3.1.3.1. Ana Pat Yöntemine Göre Reçete Hazırlama ----162
3.1.3.2. İlave Pat Yöntemine Göre Reçete Hazırlama ----162
3.1.3.3. Açma Yapma ----163
3.1.4. Kumaş Baskı Boyar Maddeleri ----163
3.1.4.1. Pigment Boyar Maddelerle Baskı Yapmak İçin Baskı Patı Hazırlama ----163
3.1.4.2. Reaktif Boyar Maddelerle Baskı Yapmak İçin Baskı Patı Hazırlama ----164
3.1.4.3. Asit Boyar Maddelerle Yapılan Baskı İçin Baskı Patı Hazırlama ----164
3.1.4.4. Metal Kompleks Boyar Maddelerle Yapılan Baskı İçin Baskı Patı Hazırlama ----164
3.1.4.5. Dispers Boyar Maddelerle Yapılan Baskı İçin Baskı Patı Hazırlama ----165
3.1.4.6. Bazik Boyar Maddelerle Yapılan Baskı İçin Baskı Patı Hazırlama ----165
3.1.5. Hazırlanan Patın Kontrolü ----165
3.1.5.1. Baskı Patının Viskozite Kontrolü ----165
3.1.5.2. Baskı Patının pH Kontrolü ----165
3.1. UYGULAMA ----166
3.2. KUMAŞ BASKISI YAPMA ----169
3.2.1. Kumaş Baskıda Kullanılan Yöntemler ----169
3.2.1.1. Çerçeveli Baskılar ----169
3.2.1.2. Rotasyon Baskı ----170
3.2.1.3. Rulo Baskı ----170
3.2.2. Kumaş Baskıda İşlem Sırası ----171
3.2.3. Şablon Hazırlama ----171
3.2.3.1. Çerçeve Seçimi ----171
3.2.3.2. Gaze Bezi Seçimi ----171
3.2.3.3. Gaze Bezinin Gerilmesi ----172
3.2.3.4. Gaze Bezinin Temizliği ----172

3.2.3.5. Emülsiyon Sürme İşlemi ----172
3.2.3.6. Pozlandırma İşlemi ----173
3.2.3.7. Rötuş İşlemleri ----174
3.2.3.8. Sertleştirici Sürme ----174
3.2.3.9. Son Pozlandırma ----175
3.2.4. Baskı İşlemi ----175
3.2.5. Baskıdaki Hataları Kontrol Etme ----176
3.2. UYGULAMA ----177
3.3. KUMAŞ BASKIYI KURUTMA ----183
3.3.1. Boyar Maddelere Göre Fiksaj (Mürekkep Sabitleme) İşlemi ----183
3.3.1.1. Pigment Boyar Maddelerle Yapılan Baskının Fiksaj İşlemi ----183
3.3.1.2. Reaktif Boyar Maddelerle Yapılan Baskının Fiksaj İşlemi ----184
3.3.1.3. Asit Boyar Maddelerle Yapılan Baskının Fiksaj İşlemi ----184
3.3.1.4. Metal Kompleks Maddelerle Yapılan Baskının Fiksaj İşlemi ----184
3.3.1.5. Dispers Boyar Maddelerle Yapılan Baskının Fiksaj İşlemi ----184
3.3.1.6. Bazik Boyar Maddelerle Yapılan Baskının Fiksaj İşlemi ----184
3.3. UYGULAMA ----185
3.4. TRANSFER BASKI YAPMA ----187
3.4.1. Transfer Baskı Uygulanabilen Kumaşlar ----188
3.4.2. Süblime Transfer Baskı Tekniği ----188
3.4.2.1. Transfer Baskı Kâğıdı ----189
3.4.2.2. Transfer Baskı Yazıcıları ----189
3.4.2.3. Transfer Baskı Mürekkepleri ----190
3.4.2.4. Transfer Baskı Presleri ----190
3.4.2.5. Süblime Transfer Baskı İşlemi ----190
3.4.2.6. Süblime Transfer Baskı Sonucunu Etkileyen Unsurlar ----192
3.4.3. Termoplastik Transfer Baskı Tekniği ----192
3.4.3.1. Termoplastik Transfer Baskıda Kullanılan Mürekkepler ----192
3.4.3.2. Termoplastik Transfer Baskı İşlemi ----193
3.4.3.3. Transfer Tozu ----194
3.4.3.4. Termoplastik Transfer Baskı İşleminde Dikkat Edilmesi Gerekenler ----194
3.4. UYGULAMA ----195
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ----199

4. ÖĞRENME BİRİMİ YUVARLAK YÜZEYLERE BASKI ----203

4.1. BASKI ÖNCESİ HAZIRLIK ----204
4.1.1. Yuvarlak Yüzeylere Baskıda Kullanılan Mürekkepler ----204
4.1.1.1. Yuvarlak Yüzeylere Baskıda Mürekkep Hazırlama ----205
4.1.2. Yuvarlak Yüzeylere Baskıda Şablon Hazırlama ----205
4.1.2.1. Şablon Hazırlama Sürecinde Dikkat Edilmesi Gerekenler ----206
4.1.3. Yuvarlak Yüzeylere Baskıda Poza ----208
4.1.3.1. Poza Ayarının Yapılması ----208
4.1. UYGULAMA ----210
4.2. YUVARLAK YÜZEYLERE BASKI YAPMA ----213
4.2.1. Yuvarlak Yüzeylere Baskı Tekniği ----213
4.2.1.1. Yuvarlak Yüzeylere Baskı Makinesi Çalışma Sistemi ----213
4.2.2. Yuvarlak Yüzeylere Baskı İşlem Basamakları ----214
4.2.3. Yuvarlak Yüzeylere Baskıda Rakle ----216
4.2.3.1. Sertliklerine Göre Rakleler ----217
4.2.4. Basılan İşin Kontrol Edilmesi ----217
4.2.4.1. Baskı Sonrası Mürekkebin Kontrolü ----217

4.2.4.2. Kalite Kontrolde Kullanılan Cihazlar ----218
4.2.4.3. Baskı Sonrası Kalite Kontrol ----218
4.2.5. Baskı Problemleri ve Çözüm Yolları ----219
4.2.6.Baskı Sonrası İşlemler ----220
4.2. UYGULAMA ----221
4.3. YUVARLAK YÜZEYLERE YAPILAN BASKIYI KURUTMA ----225
4.3.1. Kurutma Ekipmanları ----225
4.3.1.1. Kurutma Rafları ----225
4.3.1.2. Kurutma Makineleri ----225
4.3.1.3. Fırın ----225
4.3. UYGULAMA ----226
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ----228

5. ÖĞRENME BİRİMİ SULU ÇIKARTMA ----231

5.1. MÜREKKEP HAZIRLAMA ----232
5.1.1. Mürekkebin Baskıya Hazır Hâle Getirilmesi ----232
5.1.1.1. Dekal Baskıda Kullanılan Mürekkeplerin Özellikleri ----233
5.1.1.2. Hazırlanan Mürekkebin Kontrolü ----234
5.1. UYGULAMA ----235
5.2. BASKI VE TRANSFER YAPMA ----238
5.2.1. Dekal Kâğıtları ----238
5.2.1.1. Tiner Bazlı Dekal Kağıtları ----238
5.2.1.2. Su Bazlı Dekal Kağıtları ----239
5.2.1.3. Dekal Kağıtların Saklama Koşulları ----239
5.2.2. Dekal Kağıtlarının Serigrafi Baskı Yöntemiyle Hazırlanması ----239
5.2.2.1. Desen Hazırlama ----240
5.2.2.2. Montaj ----240
5.2.2.3. Renk Ayrımı ve Film Hazırlama ----240
5.2.2.4. Elek Seçimi ----241
5.2.2.5. Elek Germe ----241
5.2.2.6. Emülsiyon Sürme ----241
5.2.2.7. Pozlandırma ----242
5.2.2.8. Baskı İşlemi ----242
5.2.2.9. Baskı Sonrası Elek Temizliği ----242
5.2.3. Lak (Vernik) Baskısı ----243
5.2.4. Transfer İşlemi ----244
5.2.4.1. Transfer İşleminin Kontrolü ----246
5.2. UYGULAMA ----247
5.3. UYGULAMA ----251
5.4. UYGULAMA ----255
5.3. SULU ÇIKARTMA BASKISINI KURUTMA ----259
5.3.1. Kurutma Rafları ----259
5.3.2. Fırınlama Yöntemi ----259
5.5. UYGULAMA ----260
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ----262

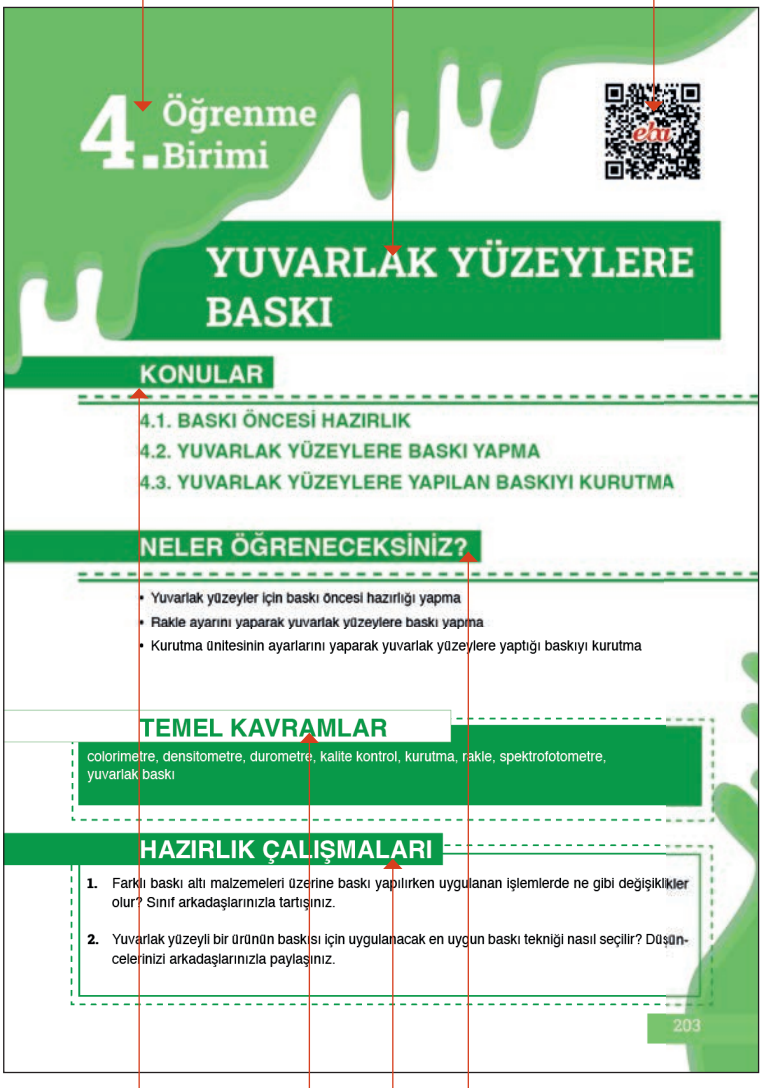
CEVAP ANAHTARI ----265
KAYNAKÇA ----267

Bu ders materyalinde ölçü birimlerinin uluslararası kısaltmaları kullanılmıştır.

Öğrenme biriminin adını gösterir.

Öğrenme biriminin numarasını gösterir.

Öğrenme birimine ulaşılabilecek karekodu gösterir.



Öğrenme biriminin konu başlıklarını gösterir.

Öğrenme biriminde neler öğreneceğinizi gösterir.

Öğrenme biriminin temel kavramlarını gösterir.

Öğrenme biriminin hazırlık çalışmalarını gösterir.

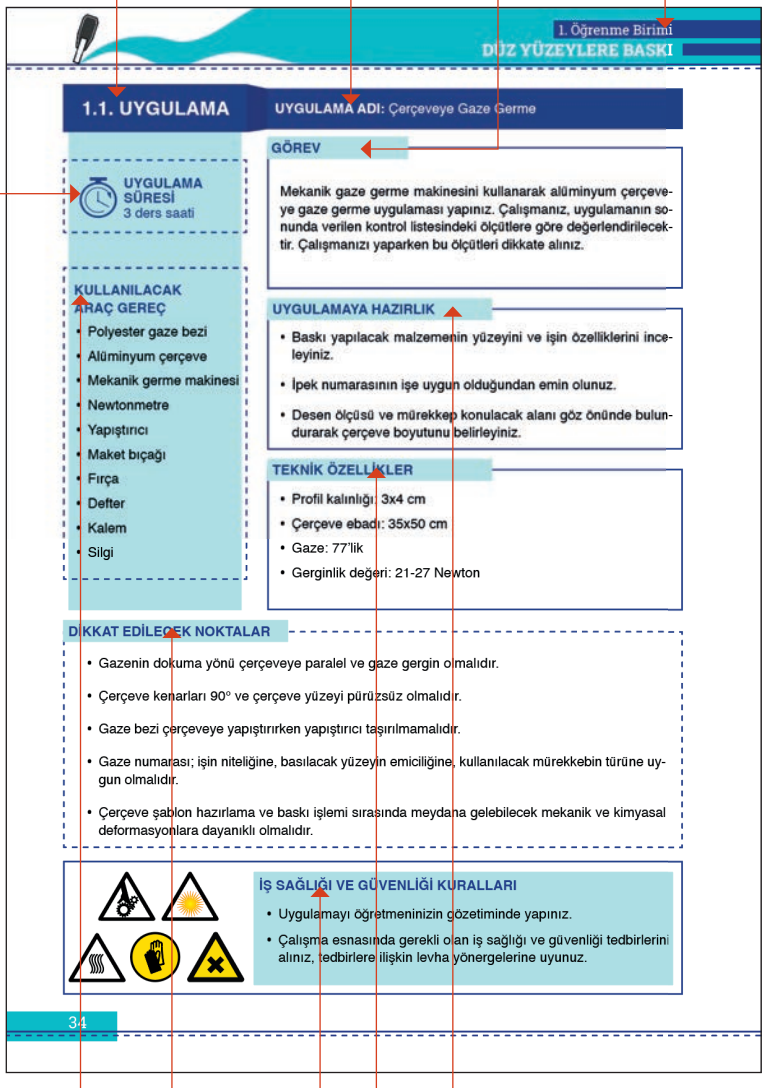
Uygulamaya ait görev tanımını gösterir.

Uygulamanın adını gösterir.

Uygulamaya ayrılması gereken süreyi gösterir.

Hangi öğrenme biriminde olduğunuzu gösterir.

Uygulamanın numarasını gösterir.



Uygulamada kullanılacak araç gereci gösterir.

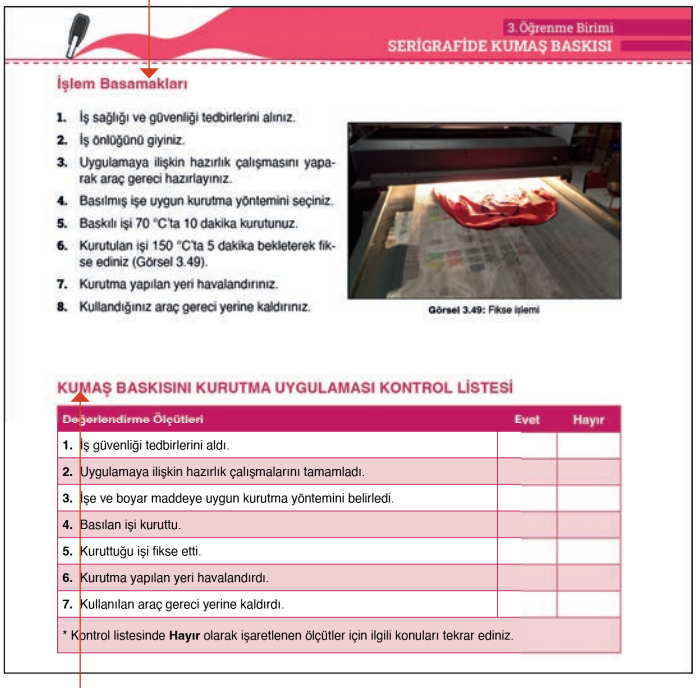
Uygulamaya ait yapılacak hazırlıkları gösterir.

Uygulamaya ait teknik özellikleri gösterir.

Uygulamada dikkat edilecek noktaları gösterir.

Uygulamayı yaparken alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini gösterir.

Uygulamaya ait işlem basamaklarını gösterir.



3. Öğrenme Birimi
SERİGRAFİDE KUMAŞ BASKISI

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Basılmış işe uygun kurutma yöntemini seçiniz.
5. Baskılı işi 70 °C'ta 10 dakika kurutunuz.
6. Kurutulan işi 150 °C'ta 5 dakika bekleterek fikse ediniz (Görsel 3.49).
7. Kurutma yapılan yeri havalandırınız.
8. Kullandığınız araç gereci yerine kaldırınız.

Görsel 3.49: Fikse işlemi

KUMAŞ BASKISINI KURUTMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. İşe ve boyar maddeye uygun kurutma yöntemini belirledi.		
4. Basılan işi kuruttu.		
5. Kuruttuğu işi fikse etti.		
6. Kurutma yapılan yeri havalandırdı.		
7. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

Uygulamaya ait kontrol listesini gösterir.

ATÖLYELERDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

TEDBİRLERİ

Kimyasallarla çalışırken mutlaka **eldiven** kullanınız.





Atölyede **yüksek sesle** konuşarak çalışanların dikkatini dağıtmayınız.

Kâğıt tozundan ve kimyasal maddelerden etkilenmemek için **maske** kullanınız.





Atölyenin yeterince **havalandırıldığından** emin olunuz.



Atölyenin yeterince **aydınlatıldığından** emin olunuz.

Atölyedeki **kesici aletleri** özenle kullanınız. Kullandığınız aletleri iş bitiminde yerlerine kaldırınız.





Baskı makinesi çalışırken ellerinizi **kazandan ve merdanelerden** uzak tutunuz.

1. Öğrenme Birimi

DÜZ YÜZEYLERE BASKI

KONULAR

1.1. BASKI HAZIRLIĞI YAPMA
1.2. MATERYALLERE UYGUN BASKI YAPMA
1.3. KURUTMA İŞLEMİ

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Baskı hazırlığı yapma
- Materyallere uygun baskı yapma
- Düz yüzeylere yapılan baskıyı kurutma

TEMEL KAVRAMLAR

çerçeve, dokuma, elek, emülsiyon, gaze, ipek, kuruma, pozlandırma, rakle, serigrafi, şablon

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Bir ürünün baskısında kullanılacak baskı tekniği belirlenirken hangi kriterler göz önünde bulundurulmalıdır? Düşüncelerinizi sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. Üzerine baskı yapılacak malzemenin kâğıt, cam, seramik ya da plastik olması baskı sürecini nasıl etkiler?

1.1. BASKI HAZIRLIĞI YAPMA

Mürekkebin baskı eleğinin iş alanlarından uygun bir rakle lastiğinin basıncı altında emici veya emici olmayan yüzeyler üzerine transfer edilmesine **serigrafi baskı** denir (Görsel 1.1). Yapılan araştırmalar, mürekkebin baskı eleğinin deliklerinden geçirilerek baskı malzemesine transfer edilmesi tekniğinin eski çağlarda Çin ve Japonya'da uygulandığını göstermektedir. Önceleri insan saçından yapılan sık dokumalara, kâğıttan kesilmiş motifler yapıştırılarak elde edilen elekler kullanılırken zamanla çok ince ipekten dokunmuş elekler kullanılmaya başlanmıştır. 19. yüzyılda Uzak Doğulu göçmenler tarafından Amerika'ya getirilen bu teknik Silk Screen Process (Silk skriin proses) adı altında tekrar kullanılmaya başlanmıştır. 1920'den sonra da Avrupa'da yaygınlaşan bu teknik daha sonraları gelişerek özellikle ofset ve tiponun uygulanamadığı malzemeler (seramik, cam, kumaş vb.) üzerine de uygulanır hâle gelmiştir ve günümüzde de uygulanmaya devam etmektedir.

İpek baskının Türkiye'de uygulanmaya başlanmasıyla ilgili kesin bir tarih bulunmamaktadır. Özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrası Avrupa'da endüstriyel ürünlerin işaretlenmesi ve markalanmasına çok uygun bir basım tekniği olmasından dolayı ipek baskının Avrupa'da yaygınlaşmasıyla bu baskı türü Türkiye'de de benzer amaçlarla uygulanmaya başlanmıştır. 1950'den sonra reklam, tanıtım, grafik tasarım ve ambalaj baskılarında serigrafiden yararlanılmaya başlanmıştır.

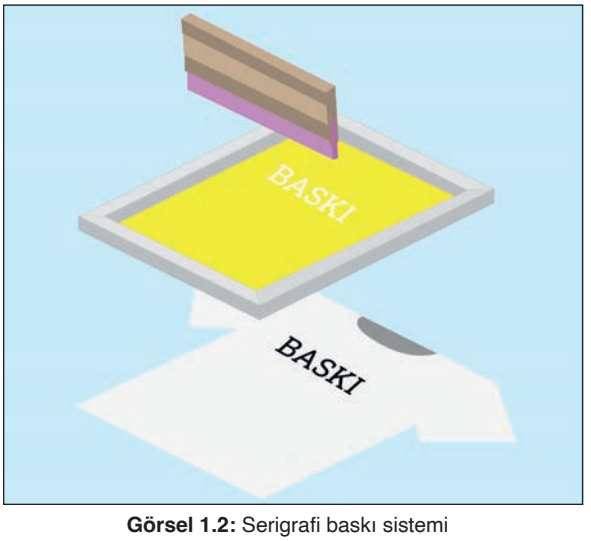


Görsel 1.1: Serigrafi baskı

1.1.1. Serigrafi Baskı Sistemi

Serigrafi baskıda, çerçeveye gerilmiş sentetik veya metal bir dokumanın üzerinde mürekkep geçiren ve mürekkep geçmesine engel olan yüzeylerden oluşan elek, baskı aracı olarak kullanılır. Dokuma üzerindeki mürekkep baskı altı malzemesine rakle ile geçirilir. Serigrafi baskı sisteminde görüntü baskı malzemesine direkt geçtiği için serigrafi baskı, direkt baskı çeşididir (Görsel 1.2).

Serigrafi baskının değişik sektörlerde kullanılan birçok adı vardır: Elek baskı, direkt baskı, şablon baskı, ipek baskı, özgün baskı vb. Bu isimleri almasının sebebi, baskı eleğinin birkaç farklı malzemelerden yapılıyor olması, değişik yöntemlerle hazırlanması ve baskı sisteminin farklı amaçlarla kullanılıyor olmasındandır. Serigrafi baskı; düz, dikey, yumuşak, sert veya silindirik yüzeyler de dâhil olmak üzere hemen hemen her materyale doğrudan baskı yapılabilen tek baskı yöntemidir. Bu nedenle serigrafi baskı sadece matbaacılıkta değil tekstil, elektronik, otomotiv, cam, seramik gibi birçok sektörde de kullanılmaktadır. Baskı altı malzemesinin yüzey özelliği ve bu yüzeyde kullanılacak mürekkebin baskı altı malzemesine uygunluğu baskının kalitesi açısından çok önemlidir.



Görsel 1.2: Serigrafi baskı sistemi

Serigrafi baskı tekniğinin en önemli tercih nedeni; tipo, ofset, tifdruk, flekso baskı teknikleriyle yapılamayan tahta, cam, metal, porselen, taş, kumaş gibi yüzeylere baskı yapılabilmesidir. Yeni süreçler ve gelişmelerle günlük hayatta kullanılan birçok araç gereçte serigrafi baskı uygulaması bulunmaktadır.

Tekstil malzemelerinin üzerindeki baskılardan porselen, seramik dekorlama yöntemlerine; elektronik devrelerden elektronik cihazların ön panellerindeki görüntülere; hediyelik eşyaların üzerlerindeki baskılardan, kozmetik, gıda ve endüstriyel ürünler için kullanılan plastik ambalajlara; vitrinlerdeki reklam panoları, süpermarket tabelaları, tükenmez kalemler, tişörtler, şapkalar, ürün tanıtım etiketleri ve özgün baskı çalışmalarına kadar pek çok alanda serigrafi baskı sistemi kullanılmaktadır.

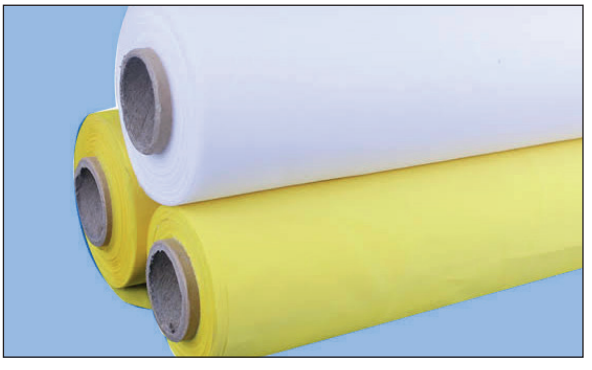
Serigrafi baskının diğer baskı yöntemlerine göre en büyük dezavantajı düşük baskı hızıdır. Serigrafi baskıda raklenin mürekkebi presleyerek eleğin her bir boşluğundan geçirdiği için süreç yavaş ilerler. Bunun yanında serigrafi baskıda kullanılan mürekkebin yoğunluğu ve viskozitesinin yüksek olması da yavaş olmasının nedenlerindendir. Basılan her bir ürünün tek tek kurutulması gerektiğinden kurutma işlemi de zaman alır. Ayrıca yarı otomatik makinelerde ve el tezgâhlarında yapılan baskılarda beslemenin elle yapılması büyük baskıların yapılmasını zorlaştırır.

Günümüzde serigrafi baskı yaygın olarak kullanılmakta ve serigrafi baskı teknolojisi gelişmektedir. Baskı malzemeleri, ekipmanları ve makineleri iyileştirilmektedir. Hızlandırılmış mürekkep sabitleme yöntemleri ve UV ile kürlenen, iletken ve su bazlı yeni mürekkep türleri geliştirilmektedir. Hazırlık aşaması fazla zaman almayan baskı ekipmanları ve serigrafi baskıyı diğer baskı yöntemleriyle birleştiren yeni nesil makineler üretilmektedir.

1.1.2. Gaze (Elek Dokuma) Çeşitleri ve Özellikleri

Serigrafi baskı sisteminde kalıbı oluşturan en önemli materyal gazedir (Görsel 1.3). Serigrafi baskıda görüntü bir çerçeve üzerine gerilmiş gaze üzerinde oluşturulur. Gazenin görevi, her türlü orijinali hassas emülsiyon yardımıyla görüntüyü baskı malzemesi üzerine aktarmaktır. Kullanılan orijinal malzeme ipek olduğundan **ipek gaze** adı da verilir.

Gazeyi oluşturan dokuma kumaşlar, çözgü ve atkı olarak adlandırılan birbirine dik iki iplik sisteminden oluşur. Dokumada çözgü iplikleri, birbirine paralel olarak belli bir sayıda ve yan yana bulunur. Dokumanın yapıldığı yöne doğru ilerlemesi gereken çözgü tabakası arasından atkı ipliği geçirilme işlemi sürekli devam ettirilerek dokuma hazırlanır. Atkı ve çözgü iplik sıklıkları, dokumanın gözenek boyutlarını doğrudan etkiler. Dokumanın sıklık değerleri arttıkça gözenek boyutları küçülür. Dokuma kumaş mürekkep geçişine daha fazla direnç gösterir. Bu nedenle mürekkebin hızı azalır.



Görsel 1.3: Serigrafi baskıda kullanılan gazeler

Baskı kalıbı olarak kullanılan dokuma hem şablon görüntü oluşumunu hem de baskı işleminde mürekkebin baskı altı materyaline transferini etkilemektedir. Dokumanın iyi bir mürekkep geçirgenliği sağlayabilmesi için dokumayı oluşturan ipliklerin çok yüksek gerginliğe ulaşabilmesi, düzgün ve homojen bir kalınlığa sahip olması gereklidir.

Kalıp malzemesi olarak kullanılacak dokuma baskı kalitesi açısından şu özelliklere sahip olmalıdır:

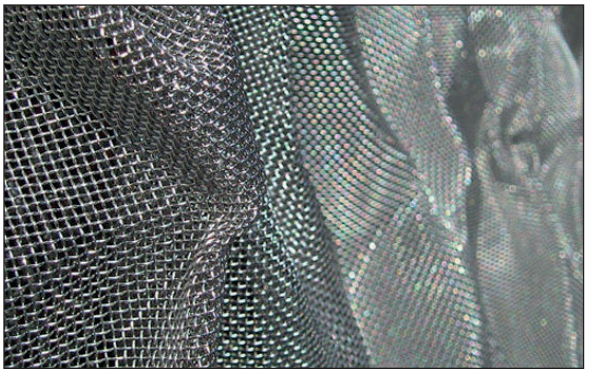
- Çerçeveye kolay gerilme ve gerginliğini korumak
- Işığa duyarlı malzemeyi (emülsiyon) dokuma liflerinde tutmak
- Mürekkebin gözeneklerden kolay transfer edilmesini sağlamak
- Baskı işleminde gerekli olan esnekliği sağlamak
- Baskı işleminde sürtünmeye karşı direncinin yüksek olmasını sağlamak
- Mürekkep ve ışığa duyarlı malzemenin üzerinden kolay temizlenebilmesini sağlamak
- Mürekkep ve kimyasal maddelere karşı dayanıklı olmasını sağlamak

1.1.2.1. Serigrafi Baskıda Kullanılan Dokuma Türleri

Serigrafi baskıda kullanılan gaze dokumalar, monofil ya da multifilament ipliklerle farklı dokuma sıklığına sahip dokumalar kullanılarak yapılır. Tek parçadan oluşan ipliklerle dokunmuş gazelere **monofil iplik** denir. Monofil iplikler, pürüzsüz olmaları nedeniyle çok iyi bir mürekkep geçirgenliğine sahiptir. Bu iplikler kullanılarak dokunan gaze beziyle keskin baskılar elde edilir. Sürtünme dayanımları yüksektir ve baskı sonrası temizliği kolaydır. Sentetik ipliklerle yapılan gaze bezlerinin (polyester hariç) hepsi monofildir. Bükülmüş olan ipliklere ise **multifilament iplik** denir.

İpek Gaze: İpek gazeler, doğal ipeğin en kalitelisinden yapılır. Emülsiyonu kolay tutar, esnektir ve yüzeyi düzgündür. Ancak dezavantajları avantajlarından fazladır. Alkalilere karşı hassastır. Baskıdan sonra iyi temizlenmezlerse uzun zaman üzerinde kalan alkali artıkları şablon üzerinde kurur ve baskı altı malzemesinin bozulmasına sebep olur. Ayrıca pahalı olması, mürekkep geçirgenliğinin düşük olması, kolay yırtılabilmesi ve kullanıldıktan sonra yeni bir şablon için temizlenmesinin zor olmasından dolayı tercih edilmez.

Metal Gaze: Bronz ve paslanmaz çelik tellerden dokunur (Görsel 1.4). Boyar madde geçirgenliği ve kimyasal dayanımı yüksektir. Gözenekleri daha ince olduğundan mürekkep geçişi daha kolaydır. Boyayı çok iyi geçirdiklerinden keskin baskı efektleri elde edilebilir. Esnekliğinin çok az olmasından dolayı trikromi baskılara çok uygundur. Sert yüzeyli cam, metal gibi dokumaya zarar verebilecek işlerin baskısında veya çok tirajlı işlerin baskısında kullanılır. Büyük ebatlardaki çerçevelere gerilememesi, çabuk gevşemesi, kolay bükülmesi ve kırılması metal gazenin dezavantajlarıdır.



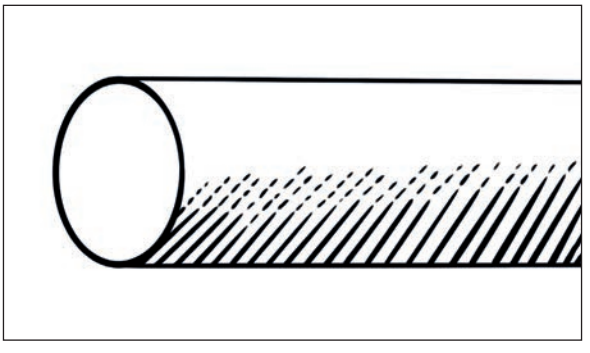
Görsel 1.4: Metal gaze

Sentetik Gaze: Serigrafi baskı sisteminde kullanılmak üzere üretilen sentetik dokumalar polyamid ve polyester ham maddelerden üretilir. Plastik maddeden yapılan bu dokumanın mürekkep geçirgenliği fazladır ve kimyasal maddelere karşı çok dayanıklıdır. Uzun süre kullanılabilir. Polyamid sentetik dokumalar tek lifli yapıya sahiptir. Polyester dokumalar ise çok lifli yapıya sahiptir. Fiziki yapıları ve ham madde özelliklerinden dolayı baskı kalitesi ve kullanım performansları farklılık göstermektedir. Baskı yapılacak işin özelliğine göre tek lifli (polyamid) veya çok lifli (polyester) dokuma çeşitleri arasından en uygun dokuma sıklığı ve iplik kalınlığına sahip dokuma seçilir.

a) Polyamid Gazeler: Polyamid gaze yapımında birinci derecede elyaf kullanılır (Görsel 1.5). Mekanik ve klasik serigrafi baskı makineleri için en uygun gazedir. Dokumada kullanılan iplik tek tek ince elyaftan oluştuğu için tek iplikli (monofil) ipliktir (Görsel 1.6).



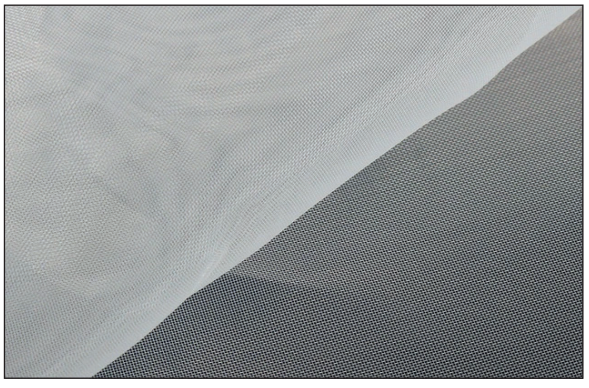
Görsel 1.5: Polyamid gaze



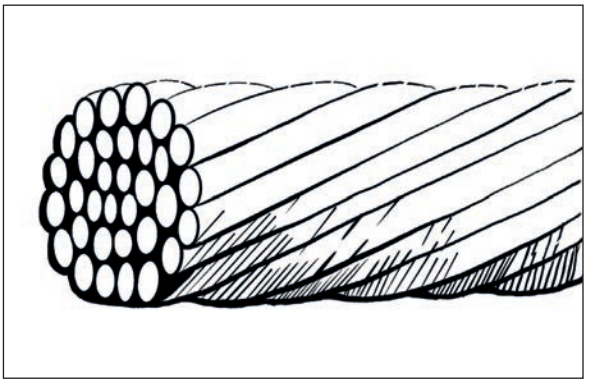
Görsel 1.6: Polyamid iplik kesiti

Polyamid gazenin gerilme gücü yüksektir, sağlamdır, nemden az etkilenir, boya geçirgenliği yüksektir, esnektir ve en ince gözenekli dokuya sahiptir. Yüzeyi düzgün olduğundan baskı mürekkebi çabuk ve kolay geçer. Doğru olarak gerilmiş polyamid dokumalarla en kesin kenar çizgiler bile elde edilebilir. Polyamid elyaf, ultraviyole ışınlarının etkisinde kalınca bozulur. Bu nedenle gazeler doğrudan gün ışığı alan yerlerde depolanmamalıdır.

b) Polyester Gazeler: Günümüzde yüksek dayanıma sahip, esneme özelliği olan polyester gazeler yaygın olarak kullanılır (Görsel 1.7). Dokumada kullanılan iplik çok sayıda ince elyaftan oluştuğu için çok elyaflı (multiflament) ipliktir (Görsel 1.8). Foto emülsiyonlar, multiflament iplikten oluşan gazeler üzerine iyi yapışır.



Görsel 1.7: Polyester gaze



Görsel 1.8: Polyester iplik kesiti

Asitlere karşı dayanıklı, aynı zamanda alkali ve organik çözücülere karşı dirençlidir. Polyester gazeler, neme ve ısıya karşı hassasiyet göstermez ve dolayısıyla iyi baskı yapabilir. Aşınma direnci ipek gazeden fazla fakat polyamid gazeden daha azdır. Mürekkep geçirgenliği polyamid dokulara kıyasla daha azdır. Polyester gazeler, çok büyük tirajlı baskı yapılmadıkça masa ve makine baskıları için kullanılır. Özellikle tekstil baskı işlerinde kullanılır. Polyester ipek esnek olduğundan baskı yapılacak zemin düzgün değilse zemine daha iyi temas eder. Büyük boy baskılar ve tramlı baskılar için uygundur.

Serigrafi baskıda kullanılan sentetik gazelerin avantajları şunlardır:

- Gerilebilme değerlerinin yüksek olmasından dolayı gerginlik, kalıp merkezindeki esnemeyi azaltır. Bu nedenle desen kayması yaşanmaz.
- Esnemenin az olması rakle basıncını azaltır. Bu durumda da baskı kalıp ayarlarının daha sağlıklı yapılmasını sağlar.
- Daha az germeyle daha yüksek gerginlik, rakle ile baskı materyali arasında iyi bir mürekkep akışı ve net görüntü elde edilmesini sağlar. Bu da baskı kalitesini artırır.
- Rakle hareketini hızlandırması, daha hızlı baskı yapabilme olanağı sağlar.
- Koyu renk zeminlerde yüksek örtücülük sağlar.
- Kalıp gerginliği uzun süre korunabildiği için kalıbın ömrünü uzatır.
- Rakle aşınmasını azaltır.

1.1.2.2. Serigrafi Baskı İşleminde Kullanılan Dokuma Renkleri

Gazeler, beyaz ve renkli (sarı, turuncu) olmak üzere ikiye ayrılır. Serigrafi baskı şablonlarında genellikle beyaz gazeler kullanılır. Beyaz gaze her türlü baskıda kullanıldığı gibi en çok zemin ve tire işlerin baskısında tercih edilir. Şablon pozlama işleminde UV ışığa maruz kaldığında beyaz dokumaya çarpan ışık yansır ve filmin siyah alanlarının altına yayılır. Işık almaması gereken yerler etkilenerek buralardaki emülsiyonun sertleşmesine ve kalıpta tıkanmalara yol açar. Bu durumda istenilen hassaslıkta tram noktaları elde edilemez. Bu nedenle yarım ton ve tramlı işlerde beyaz ipek tercih edilmez.

Işık yansımalarından korunmak ve detay kayıplarını en aza indirmek için ışık emici renkli dokumalar kullanılır. Ultraviyole ışık sarı dokumaya çarptığında yalnızca sarı renk yansır, emülsiyonu etkilemez. Bunun sonucunda net kenarlar ve detaylar elde edilir. Renkli gazelerde pozlandırma esnasında verilen ışık miktarı dokuma tarafından emildiğinden normal beyaz dokumadan ortalama %75 daha fazla ışık gücüne ve pozlama zamanına ihtiyacı vardır.

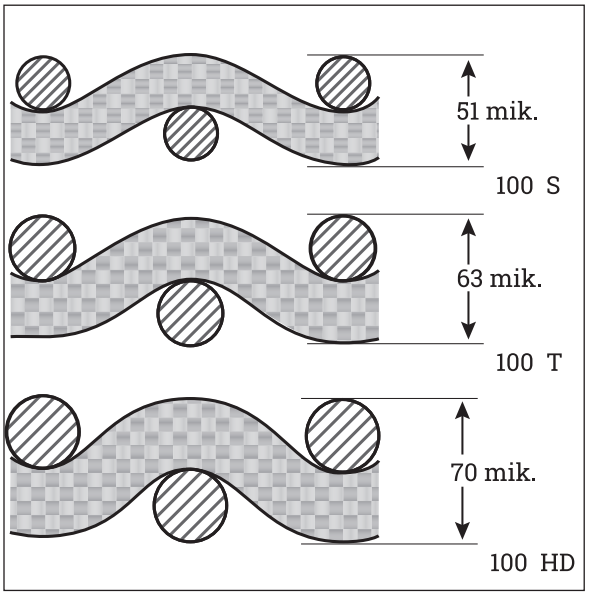
1.1.2.3. Gaze Numarası

Gaze numarası, 1 cm² dokumada bulunan iplik sayısını ve iplik çapını ifade eder. İnçteki (2,54 cm) iplik sayısı da **mesh** olarak ifade edilir. Gazeler, iplik sayısı ve çapına göre numaralandırılır. Örneğin 160-32 numaralı bir gazenin her 1 cm'sinde 160 iplik bulunur ve her bir iplik çapı 32 cm'dir.

Gazede 1 cm²de bulunan iplik sayısı azaldıkça ipliğin çapı artar, bu sayı yükseldikçe iplik çapı küçülür. Örneğin 1 cm²de 51 iplik bulunan bir dokumada iplik çapı 80 mikron olduğu hâlde 200 iplik bulunan dokumada iplik çapı 30 mikrona düşer. Gaze numarası ne kadar yüksek olursa gaze o kadar küçük boşluklara sahip olur. Bu nedenle gaze numarası arttıkça baskı kalitesi de artar ve baskıda görüntünün detayları daha iyi elde edilir.

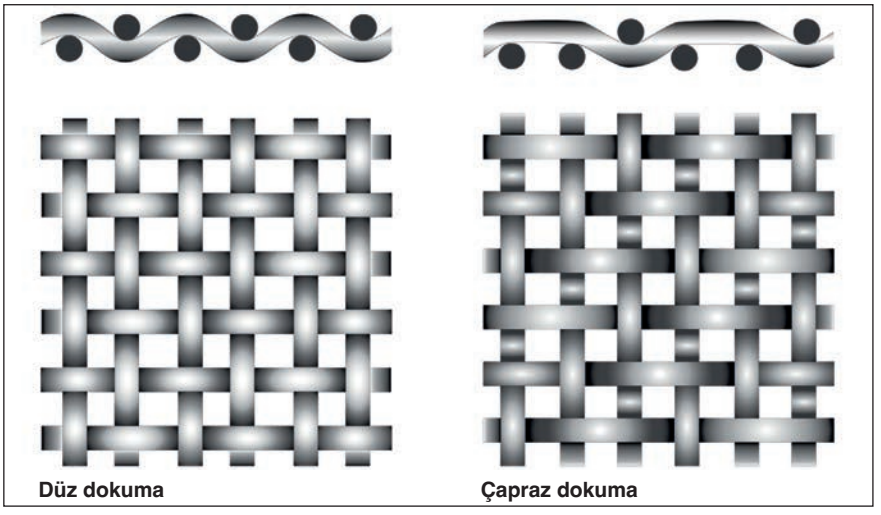
Gazedeki iplik kalınlığı ve iplik sayısı gazenin mürekkep geçirgenliği açısından önemlidir. Özellikle yüksek tram sıklığı kullanılarak yapılan trikromi baskı uygulamalarında, tram noktalarını ve detayları elde etmeye imkân sağlayacak sıklıkta gaze seçilmelidir. Mürekkep tabakasının kalın olması gereken ve yüksek örtücülük gerektiren baskılarda daha düşük numaralı elekler kullanılmalıdır. Örneğin tramlı bir resim için 180-200'lük dokuma, ince yazılı bir baskı için 130-140'lık bir dokuma, tekstil üzerine baskı yapılacağında ise 40-50'lik bir dokuma seçilmelidir.

İplik Kalınlığı: Dokumanın mukavemetini ve dayanıklılığını belirler. İnce [small (smol)], orta kalın [medium (midyum)], kalın [thick (thik)] ve çok kalın [heavy duty (hevi duiti)] olmak üzere uluslararası standartlara uygun dört ayrı iplik kalınlığı vardır. Aynı dokuma numaralarında gazeler daha ince veya daha kalın ipliklerden dokunabilir. 1 cm²de aynı sayıda iplik olmasına rağmen iplik kalınlığının değişmesiyle iplik çapı değişir. Örneğin 1 cm²de 55 iplik olan bir dokumada S harfi varsa iplik çapı 51 mikron, T harfi varsa 63 mikron ve HD harfi varsa 70 mikron olur (Görsel 1.9). Dokuma ipliklerinin kalınlığı arttıkça iplikler arasındaki boşluklar ve boş elek yüzeyi azalır.



Görsel 1.9: Dokuma ipliklerinin kalınlıkları

Dokuma Tipi: Atkı ve çözgü iplerinin birbirine nasıl geçtiğini gösterir ve dokuma numarası olarak bilinir. Serigrafi baskı kumaşları ya düz ya da çapraz dokunmuşlardır (Görsel 1.10).



Görsel 1.10: Dokuma tipleri

Gaze Numaralandırma Sistemi: Uluslararası standartlara göre yapılan numaralama ve kodlama sistemi, ipek dokumalar, sentetik dokumalar ve metal dokumalar için ayrı ayrı düzenlenmiştir (Tablo 1.1). Numaralama sistemlerinde kullanılan harf ve ifadelerin İngilizce ve Türkçe anlamları aşağıda belirtilmiştir.

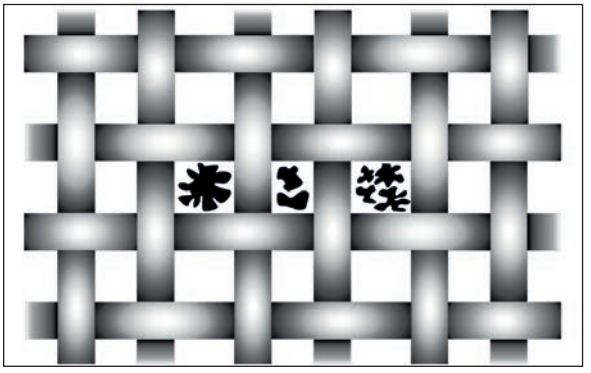
S: Small (ince)
T: Thick (kalın)
HD: Heavy duty (çok kalın)
W: White [beyaz (vayt)]
Y: Yellow [sarı (yelov)]
PW: Düz dokuma
TW: Çapraz dokuma

Örnek:
PET 1000 140-34Y PW
Malzeme / Kalite / İplik sayısı / İplik çapı / Sarı / Düz Dokunmuş

Tablo 1.1: Çeşitli Gaze Numaralarının İsimlendirilmesi

İpek No.	Mesh No inç	İplik Çapı μ	Dokuma	Renk	Açık Alan (%)	Örgü Açıklığı (%)	Kumaş Kalınlığı μ	Teorik Mürekkep Hacmi (cm^3/m^2)	Kumaş Kalınlığı g/m^2
120-31W PW	305	31	1:1	Beyaz	35	49	49	17.2	26
120-31Y PW	305	31	1:1	Sarı	35	45	49	17.2	26
120-34W PW	305	34	1:1	Beyaz	29.6	45	55	16.3	34
120-34Y PW	305	34	1:1	Sarı	29.6	45	55	16.3	34
120-40W PW	305	40	1:1	Beyaz	20.1	37	63	12.6	44
120-40Y PW	305	40	1:1	Sarı	20.1	37	63	12.6	44
150-27Y PW	380	27	1:1	Sarı	28.6	36	41	11.7	26
150-31W PW	380	31	1:1	Beyaz	23.3	32	49	11.4	32
150-31Y PW	380	31	1:1	Sarı	23.3	32	49	11.4	32
150-34W PW	380	34	1:1	Beyaz	12.1	23	55	6.6	42
150-34Y PW	380	34	1:1	Sarı	12.1	23	55	6.6	42
150-34W TW	380	34	1:1	Beyaz	15.4	26	62	9.6	42
150-34Y TW	380	34	1:1	Sarı	15.4	26	62	9.6	42

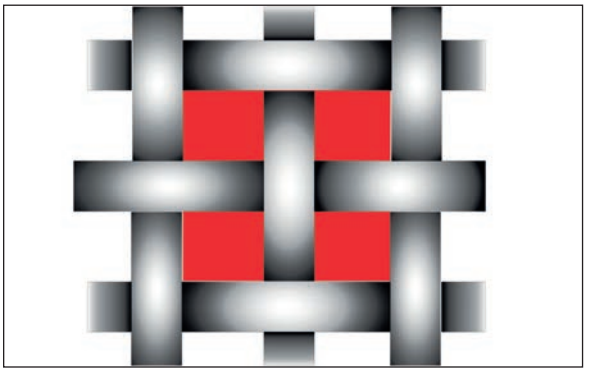
Örgü Açıklığı: İplikler arasındaki mesafedir. Mürekkebin elekten geçebileceği azami büyüklüğü gösterir. Yarım ton çalışmalarda alınabilecek baskı detayını, mürekkep hacminin kalınlığını örgü açıklığı belirler. Yeterli mürekkep geçişi için ortalama mürekkep parçacık ebadı örgü açıklığının 1/3'ünden küçük olmalıdır (Görsel 1.11). Gaze numarası büyüdükçe gözenekler küçülür ve sıklaşır. Boyanın baskı altı malzemesine akışı azalır. Gaze numarası küçüldükçe gözenekler büyür ve seyrekleşir. Boyanın baskı altı malzemesine akışı artar.



Görsel 1.11: Örgü açıklığından mürekkep geçişi

Açık Alan: Toplam alandaki örgü açıklıklarının tamamını gösterir (Görsel 1.12). Örneğin açık alan değeri %30 olan bir dokumanın açık örgü alanı %30 demektir. Kapalı başka bir ifadeyle mürekkep geçirmeyen alan ise %70' tir.

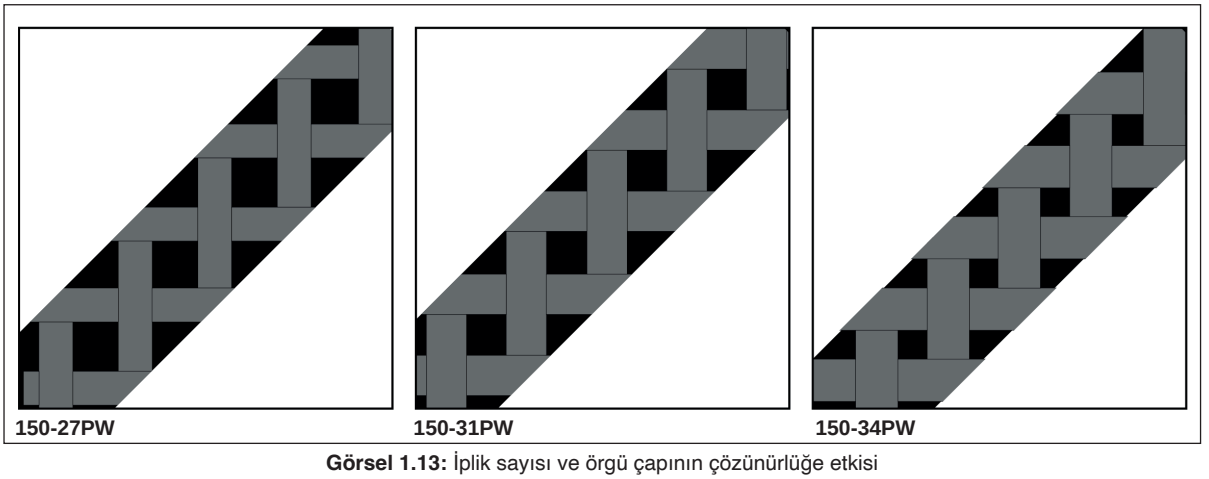
Teorik Mürekkep Hacmi: Açık alan ve örgü kalınlığına bağlıdır ve bir dokumanın alabileceği mürekkep miktarını belirler. Ayrıca bir dokumanın alabileceği mürekkep miktarı; raklenin açı, sertlik, yüzey gibi özelliklerine ve hızına bağlıdır.



Görsel 1.12: Açık alan

Çözünürlük: Bir dokuma üzerinde yapılacak tire ve yarım ton çalışmalarda elde edilebilecek baskı detayını gösterir. Çözünürlüğü iplik sayısı, iplik çapı ve örgü açıklığı arasındaki ilişki belirler.

Genel olarak örgü açıklığı iplik çapından büyük olan kumaşların çözünürlüğü, örgü açıklığı iplik çapından küçük olan kumaşlara göre daha yüksektir (Görsel 1.13). İplik çapı ile örgü açıklığının yanında iplik ebadı da basılabilir nokta/çizgi büyüklüğü üzerinde etkilidir. Kullanılacak serigrafi mürekkebinin viskozitesi de tire ve yarım ton işlerin basılabilmesi için önemli etkenlerdir.



Görsel 1.13: İplik sayısı ve örgü çapının çözünürlüğe etkisi

150-27PW	İplik çapı: 27	Örgü açıklığı: 36	Örgü açıklığı iplik çapından büyük
150-31PW	İplik çapı: 31	Örgü açıklığı: 32	Örgü açıklığı ile iplik çapı birbirine yakın
150-34PW	İplik çapı: 34	Örgü açıklığı: 23	Örgü açıklığı iplik çapından küçük

1.1.2.4. İşe Uygun Gaze Bezinin Belirlenmesi

Serigrafi baskı ile yapılacak işin niteliğine, basılacak yüzeyin emiciliğine, kullanılacak mürekkebin veya boyanın türüne dikkat edilmeli; baskı sayısına göre dokuma sıklığının ve dokuma seçiminin çok önemli olduğu bilinmelidir. Serigrafi baskı sisteminde gerekli koşullar sağlandığında her türlü yüzeye baskı yapılabilir. Bundan dolayı baskı materyalinin yüzey özellikleri iyi bilinmeli, bu yüzeye uygun dokuma ve mürekkep seçilmelidir. Aksi durumda uygun olmayan dokuma, baskı kalitesini olumsuz etkiler. Bu yüzden serigrafide gaze seçimi zor bir süreçtir.

Yüksek tram sıklığı kullanılan ve ince detaylı trikromi baskılarda 120'lik ve üzeri yüksek numaralı gazeler ve monofil ipliklerden oluşan gerginliğini kaybetmeyen sentetik gazeler ile metal gazeler kullanılmalıdır. Yüksek tirajlı işlerde kalın ipliklerden oluşan sentetik gazeler veya metal gazeler kullanılmalıdır. Örtücü ve mürekkep kalınlığı fazla olması istenen işlerde düşük numaralı gazeler kullanılmalıdır. Emici yüzeylere yapılan baskılarda da düşük numaralı gazeler kullanılmalıdır.

Örneğin viskozitesi yüksek ve pigment partikülleri büyük mürekkepler kullanılarak seramik, cam gibi yüzeylere yapılacak baskılarda 80-120'lik gazeler kullanılmalıdır. Baskıda yüksek yerine düşük numaralı gazenin kullanılması hâlinde gazenin iri gözeneklerinden geçecek olan mürekkep miktarı gerekenden fazla olacağından cam yüzeyinde yayılmalara neden olur. Bu şekilde yapılan bir seçimde (örneğin 1 mm olarak tasarlanan bir çizginin 1,5-2 mm kalınlığında olması) düzgün şekil ve çizgilerin kenarlarının tırtıklı olması sorununu ortaya çıkarır.

Gaze çeşitli faktörlere bağlı olarak seçilir. Bu faktörler şunlardır:

- Basılacak desenin boyutu
- Desendeki kontörlerin keskinliği
- Baskı altı malzemesinin türü ve gramajı
- Baskı altı malzemesinin mürekkep emme kabiliyeti
- Baskıda kullanılan mürekkebin türü
- Baskı tirajı

Genel olarak kullanılan gaze bezleri şunlardır:

- İnce konturlar için 72-90 arası gaze bezleri
- Tire ve zeminli işler için 55-72 arası gaze bezleri
- Tramlı işler için 72-120 arası gaze bezleri
- Fazla mürekkep transferi gerektiren işler için 10-77 arası gaze bezleri

Baskı yapılacak boyar maddenin özellikleri de gaze bezi seçimini etkiler. Özellikle pigment boyar maddelerin suda çözünmemesi ve hızlı bir şekilde kurumaları, şablonun tıkanmasına sebep olur. Bu nedenle mürekkebin içine kurumayı önleyici yardımcı kimyasal maddeler ilave edilmelidir. Mürekkebin içine kurumayı önleyici yardımcı madde ilave edilemiyorsa gözenekleri büyük, küçük numaralı gaze bezi tercih edilmelidir.

1.1.2.5. Eleğin Saklanması

Serigrafi baskıda kullanılan elekler; ışık, ısı ve tozdan korunmalıdır. Depolama esnasında eleklerin katlanmamasına ve buruşturulmamasına dikkat edilmesi gerekir. Bunun için en uygun yöntem elekleri bir silindir üzerine sarmaktır (Görsel 1.14). Silindir üzerine sarılmış elekler perdeli bir dolabın içerisine konularak saklanır. Işık ve tozdan korunmaları için üzeri mat plastik bir örtü ile kaplanır.



Görsel 1.14: Eleklerin saklanması

1.1.3. Serigrafi Baskıda Kullanılan Çerçeveler

Serigrafi baskı çerçeveleri, içi boş profillerden oluşur ve dokumayı gergin bir biçimde tutacak şekilde yapılır. Serigrafi baskı sisteminde kullanılan çerçeveler ahşap veya metalden üretilir. Gazeler, çerçeveye gerildikten sonra kullanılabilir. Çerçeve seçiminde en önemli husus, kullanılacak çerçevenin germe sırasında oluşacak yüksek basınca dayanıklı olmasıdır. Ayrıca yüzeyin şablon yapımı, baskı mürekkebi, solvent, temizleme malzemeleri gibi kimyasallara dayanıklı olması gerekir.

a) Ahşap Çerçeveler: Nem, sıcaklık, baskıda kullanılan kimyasallar gibi dış etkilerden dolayı deforme olmalarına karşın en çok kullanılan çerçevelerdir (Görsel 1.15). Ancak çok renkli ve baskılar için kullanılmamalıdır. Hafiftir, hazırlanması kolay ve ekonomiktir. Genellikle çam tahtasından olanlar tercih edilir. Çerçeve kalınlığı, eleğin büyüklüğüne göre 5x5 cm veya 8x8 cm ebatlarında olabilir. Ahşap çerçevelerin nem, ısı ve kimyasal maddelerden fazla etkilenmemesi için çerçevenin boyanması veya verniklenmesi gerekir. Çerçevelerin kenarlarının 90° olmasına dikkat edilmelidir.



Görsel 1.15: Ahşap çerçeve

b) Metal Çerçeveler: 40x40x2 mm boyutlarındaki alüminyum ya da çelik profillerden yapılır (Görsel 1.16). Metal çerçevelerde dokumanın iyi yapışması için çok düzgün olan yüzeyin pürüzlendirilmesi gerekir. Gerilme dayanıklılığı yüksektir ve nemden etkilenmez. Metal çerçeveler şablon hazırlama işleminden önce yüzeyindeki çapaklardan, yağdan ve kirden arındırılmış olmalıdır.

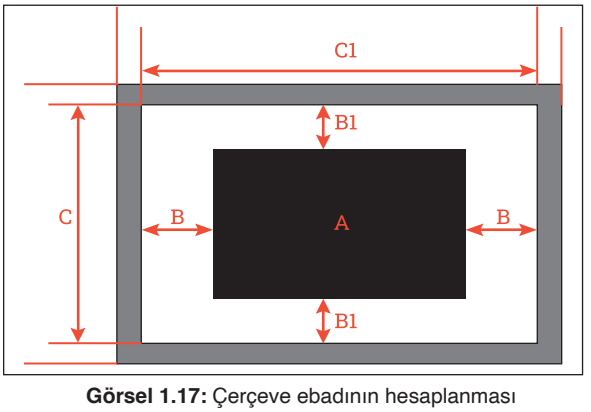


Görsel 1.16: Metal çerçeve

Alüminyum malzemenin özgül ağırlığının düşük olmasından dolayı çok büyük boyutlu olanları bile rahatlıkla kullanılabilir. Alüminyum çerçeveler paslanmaz fakat alkali ve asitlere karşı daha az dirençlidir. Çelik çerçevelerin alüminyum çerçevelere göre maliyeti düşüktür fakat alüminyum çerçevelerden daha ağır ve daha sağlamdır. Çelik çerçeveler kısa sürede paslandıklarından tekrar kullanılabilmesi için boyanması gerekir. Metal çerçevelerde hiçbir keskin kenar bulunmamalıdır aksi taktirde kumaşa zarar verir ve gerdirme sırasında yırtılabilir.

1.1.3.1. Çerçeve Ebadının Belirlenmesi

Çerçeve ebadı, baskı alanı ve baskı tipine göre belirlenir (Görsel 1.17). Çerçevenin baskı alanı makine tipine bağlı olarak değişir. Makine baskısında rakle hareketi genelde çerçevenin uzun kenarı doğrultusundadır. Çerçevede baskı yapılabilir alan dışında mürekkep için alan bırakılmalıdır. Mürekkep konulacak alanın çok dar olması baskı zorluklarına ve baskı kalitesinin düşmesine neden olur.



Görsel 1.17: Çerçeve ebadının hesaplanması

Örnek: Baskı alanı A4 olan bir iş için yaklaşık olarak kullanılacak çerçevelerin ölçüleri şunlardır:

- Baskı yapılabilir alan yaklaşık (A) = 210x300 mm
- Çerçevenin yan taraflarından bırakılması gereken boşluk (B) = 150 mm
- Çerçevenin yan taraflarından bırakılması gereken boşluk (B1) = 150 mm
- Çerçevenin iç ölçüleri (C ve C1) = 510x600 mm

Baskı alanı A4 olan bu iş için profil ölçüsü 40x40 olan ve et kalınlığı 2,5 mm veya 3 mm olan alüminyum çerçeve veya profil ölçüsü 40x40 olan ve et kalınlığı 1,5 mm olan çelik çerçeve kullanılabilir.

1.1.3.2. İşe Uygun Çerçeve Seçimi

Çerçeve seçiminde öncelikle baskı yapılacak makine ve baskı altı malzemesinin ebatları belirlenmeli ve buna uygun bir çerçeve seçilmelidir. Daha önce kullanılmış çerçeve tekrar kullanılacaksa üzerindeki gaze bezi çıkarılmalıdır. Gaze bezi, temiz olmayan çerçeveye yapışmayacağından çerçevenin metal olan kısmı uygun yöntemlerle mürekkep ve yapışkan kalıntılarından temizlenmelidir.

Serigrafi baskı için hazırlanan şablonlarda kullanılan çerçevelerin seçimine etki eden faktörler şunlardır:

- Serigrafi baskı çerçevelerinin şablon hazırlama ve baskı işlemi sırasında meydana gelebilecek mekanik ile kimyasal deformasyonlara dayanıklı olmaları gerekir.
- Köşeleri tam 90° ve yüzeyi düzgün olmalıdır.
- El tezgâhında kullanılacaksa baskı masasının özellikleri bilinmelidir. Çerçevenin hafif malzemeden olması kullanımı kolaylaştırır.
- Desen ölçüsü ve mürekkep konulacak alan göz önünde bulundurularak çerçeve boyutu belirlenmelidir.
- Baskı çok renkli olacaksa belirlenen boyutlarda dikdörtgen ya da kare çerçeveler, desendeki her renk için ayrı olacak şekilde ve birbirine eşit boyutlarda olmalıdır.
- Çerçeve büyüklüğü arttıkça gerilme dayanımı artar. Bu nedenle yüksek gerilim uygulanacak germe işleminde kalın kesitli çerçeveler kullanılmalıdır. Genellikle 40x40 mm ya da 40x60 mm kesitli profil çerçeveler kullanılır.
- Basılacak işe uygun boyutta ve profilde çerçeve seçilmezse gaze bezi çerçeveye büyük bir çekme kuvveti uyguladığından kullanım sırasında çerçevede çarpıklık oluşabilir. Çarpıklık oluşan çerçeve ile baskı malzemesi arasındaki mesafe sabit olmayacağından baskıda sorun oluşur.
- Çerçevenin yeterli sağlamlıkta olduğundan emin olunmalıdır. Yeterli sağlamlıkta olmayan çerçevelerde baskı alanında gerginlik kaybı, baskının yüzeye tam çıkmaması, şablon ömrünün kısalması gibi sorunlar çıkabilir.

1.1.4. Gazenin Çerçeveye Gerilmesi

Gazenin ahşap ya da metal çerçeveye gerilmesi, görüntüyü taşıyacak olan şablonun hazırlığında en önemli aşamadır (Görsel 1.18). Gazenin geriliminin iyi olması baskı kalitesini direkt etkiler. Mürekkebin birikmesi, krosların oturmaması, görüntünün baskı altı malzemesine tam olarak aktarılamaması gibi sorunlar eleğin gerginliğinin iyi olmamasından kaynaklanır.



Görsel 1.18: Çerçeveye gerilmiş gazeler

Gazenin gerdirilmesi için istenilen hassasiyete göre farklı yöntemler kullanılır. Gaze germe işlemi elle yapılabildiği gibi mandallı sıkıştırmalı veya iğneli sıkıştırmalı mekanik germe makinelerinde veya pnömatik germe makinelerinde de yapılabilir. Genellikle mandallı sıkıştırmalı gaze germe makineleri kullanılır. Öncelikle baskı yapılacak malzemeye göre dokuma bezi seçimi yapılır. Gaze bezi seçiminden sonra makineye uygun boyutlarda çerçeve seçilir ve gaze çerçeveye gerilir. Gaze düzgün gerilmezse çerçeveye gerili dokumada potluklar ve gevşemeler oluşur. Bu durumda eleği tutan düzenekler kontrol edilmeli ve gerekirse tutturucular sökülerek yeniden gerilmelidir.

1.1.4.1. Elek Gerginliğinin Ölçülmesi

Serigrafi baskı kalitesi büyük ölçüde eleğin gerginliğinin kontrol altında tutulmasına bağlıdır. Eleğin gerginlik değeri N/cm² (Newton/cm²) olarak ölçülür ve bunun için eleğin üzerine yerleştirilen mekanik veya elektronik ölçme cihazı kullanılır (Görsel 1.19). Çerçeveye gerilen eleğin gerginlik değeri eleğin numarasına ve germeye karşı dayanımına göre üretici firmaların tolerans değerleri dikkate alınarak belirlenir. Önerilenden daha yüksek değerler hazırlık ve baskı sırasında dokumanın yırtılmasına neden olabilir.

Baskı işlemi sırasında elekte belli bir seviyede esneklik olması gerektiğinden germe işleminin istenilen değerlerde gerçekleştirilmesi gerekir. Gerdirme kuvvetinde 1-2 N/cm² üzerinde farklılık olmamalıdır. Eğer kumaş yeterli gerginliğe ulaşamadıysa çerçeve profilinin yeterli olup olmadığı, elek gerdirme kelepçelerinin doğru takılıp takılmadığı, çerçevenin düzgün yerleştirilip yerleştirilmediği kontrol edilmelidir. Çevre koşulları ve mekanik değişkenler de eleğin gerginliği üzerine etkili olabilir.



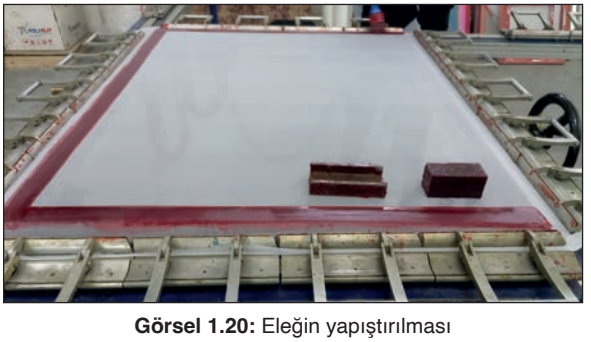
Görsel 1.19: Gerginlik ölçme cihazı

Yeni gerilmiş bir elek kullanılan gergi cihazına, önceki örgü gerginliğine, çerçeve sağlamlığına ve yapıştırma öncesi bekleme süresine bağlı olarak 24 saat içinde %10-20'sini kaybeder. Hassas işler için baskı öncesinde şablon 24 saat bekletilmelidir. Çerçeve gerdirme sırasında bu gergi kaybı göz önünde bulundurulmalıdır. Çok renkli uygulamalarda bütün şablonlar aynı gerginlikte olmalıdır.

1.1.4.2. Eleğin Yapıştırılması

Şablonun sağlıklı bir şekilde hazırlanabilmesi için üzerine gerilecek eleğin çok iyi ve sağlam yapıştırılması gerekir. Eleği alüminyum, ahşap ve diğer metal çerçevelere yapıştırmak için elek germe işleminde eleğe zarar vermeyen ve çok hızlı kuruyan, bu iş için özel olarak üretilmiş yapıştırıcılar kullanılır (Görsel 1.20). Bu yapıştırma maddeleri iki karışımlıdır. Bu maddelerden biri yapıştırmayı, diğeri ise sertleştirmeyi sağlar. Baskıda solventlere karşı çok dirençli olup kalıp temizleme maddelerinden etkilenmez. Gerdirilmiş eleğin yapıştırılması fırça ile yapılır. Orta sert kıllara sahip bir fırça kullanılmalıdır. Fırçanın genişliği çerçevenin genişliğinin yarısı kadar olmalıdır. Çabuk sertleşip kuruyan bir madde olduğundan ele temas etmemesi gerekir.

Yapıştırma işlemi sırasında eleğin çerçeve ile iyice temas etmesi sağlanmalıdır. Eleğin çerçeve yüzeyine tam oturmasını sağlamak için üzerine ağırlık konulabilir. Yapıştırma işleminde çerçeve yüzeyi temiz olmalıdır. Çerçeve yüzeyinde mürekkep ve yapıştırıcı kalıntıları olmamalıdır. Metal çerçeveler solvent ile silinerek tümüyle yağlardan arındırılmalıdır.



Görsel 1.20: Eleğin yapıştırılması

1.1.4.3. Elle Germe İşlemi

Eleğin ahşap çerçeveler üzerine elle gerdirilmesi işlemi kıskaç ve zımba teli ile yapılır (Görsel 1.21). Elle gerdirme işleminde zımbalamanın gerilme anında dokumayı yırtmayacak şekilde olması gerekir. Dokumanın çok gergin olması elek esnekliğinin kaybolmasına ve yırtılmasına, çok gevşek olması da resim ile yazıların bozuk basılmasına neden olur. Elek germe işinde dokumanın ipliklerinin birbirine paralel olması ve yeterli esneklikte gerilmesi gereklidir. Elle germe tekniği ile eleğin düzgün ve yeterli gerginlikte gerdirilmesi zordur.



Görsel 1.21: Elle gerilmiş elek

Elle çerçeveye elek germe işlemi şu şekildedir:

- Elek çerçeveye gerilmeden önce suyla ıslatılır.
- Germe işleminde kullanılacak ahşap çerçeve, sentetik gaze, kıskaç, zımba teli, makas gibi malzemeler hazırlanır (Görsel 1.22).
- Çerçeveye gerilecek olan elek, germe payı bırakılarak çerçevenin yanlarından yaklaşık 15-20 cm dışarı taşacak şekilde kesilir ve yırtılma riskine karşı ıslatılır.
- Eleğin bir köşesi çerçevenin köşesine hizalanarak çerçevenin kenarına gergin bir şekilde zımbalanır (Görsel 1.23).



Görsel 1.22: Elle elek germede kullanılan araçlar



Görsel 1.23: Eleğin zımbalanması

- Elek, zımbalanan kenarın karşı kenarına doğru gerdirilir ve eleğin bir köşesine kıskaç takılır (Görsel 1.24). Kıskaç takılan kenarda iyice gerdirilerek zımbalanır (Görsel 1.25).



Görsel 1.24: Gerdirilen eleğe kıskaç takılması

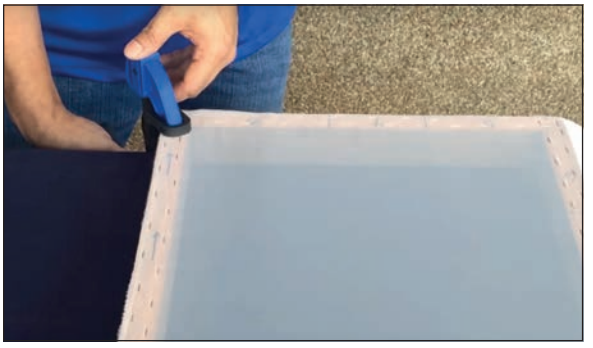


Görsel 1.25: Eleğin zımbalanması

- Eleğin diğer kenarları da sırayla gerdirilerek zımbalanır (Görsel 1.26).
- Gerdirilen ve zımbalanan çerçevenin kenarlarındaki kıskaçlar alınır (Görsel 1.27).



Görsel 1.26: Diğer kenarların zımbalanması

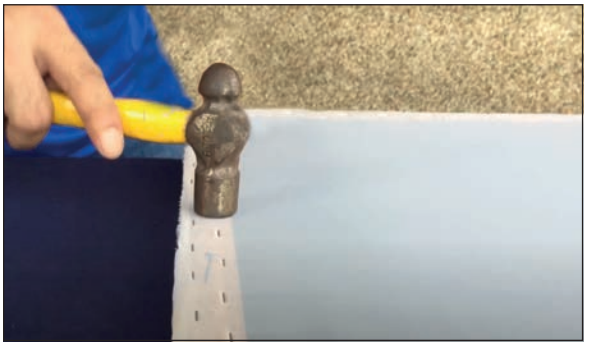


Görsel 1.27: Kıskaçların çıkarılması

- Çerçeve kenarlarından taşan fazla gazeler makasla kesilir (Görsel 1.28).
- Çerçeve kenarlarındaki zımbalar çekiçle düzeltilir (Görsel 1.29).



Görsel 1.28: Fazla kenarların kesilmesi



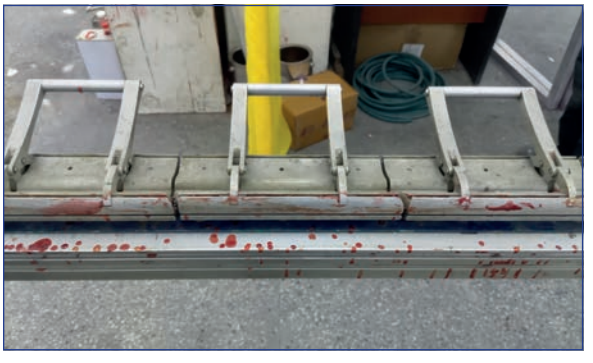
Görsel 1.29: Zımbaların çekiçle düzeltilmesi

1.1.4.4. Mekanik Makineyle Germe İşlemi

Makinelerdeki gerdirme aparatları, eleklerin atkı ve çözgü ipleri yönünde gerdirilmesini sağlar. Kullanılan makinenin boyutlarına bağlı olarak aynı anda birden fazla çerçeveyi gerdirmek mümkündür. Çerçevede gerginliğin eşit olarak sağlanması ve baskıda istenen verimin alınabilmesi için mekanik veya hava kontrollü germe makineleri kullanılır. Elek germe makinelerinde elek dört kenarından germe penslerine sıkıştırılarak gerilir ve eleğin altına yerleştirilen çerçeve yukarı doğru hareket ettirilerek çerçevenin elekle temas etmesi sağlanır.

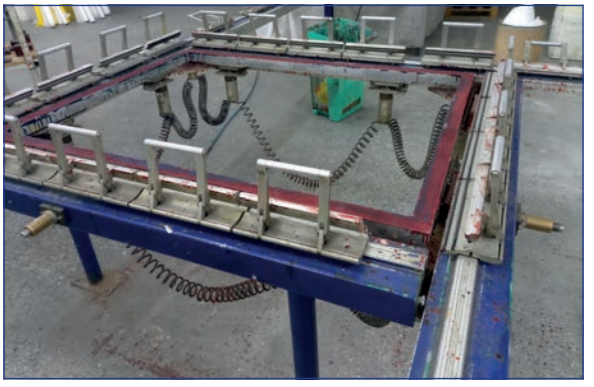
Mekanik makine ile çerçeveye elek germe işleminin yapılış sırası şöyledir:

- Makinenin pensleri açılarak pensler çerçevenin ölçüsüne göre ayarlanır (Görsel 1.30). Penslerin çerçevenin dış tarafına çıkması gerekir yoksa germe sırasında eleğin kenarlarında kavisler oluşur.
- Germe makinesinin kalıp yuvası çerçeve ölçüsüne göre ayarlanır.



Görsel 1.30: Penslerin çerçevenin ölçüsüne göre ayarlanması

- Çerçeve, pistonların üzerine gelecek şekilde çerçeve yuvasına düz yerleştirilir (Görsel 1.31).
- Sıkıştırma pensleri açık konuma getirilir.
- Basılacak işin niteliğine uygun sıklıktaki gaze, çerçeve ölçüsünün eninden ve boyundan yaklaşık 15-20 cm fazla olacak şekilde kesilir.
- Elek gerilmek üzere çerçeve üzerine serilir (Görsel 1.32). Burada gaze dokusunun çerçeveye paralel olmasına dikkat edilmelidir.



Görsel 1.31: Çerçevenin çerçeve yuvasına yerleştirilmesi

- Elek kısa kenardan başlanarak gergin bir şekilde makinenin penslerine sıkıştırılır (Görsel 1.33).



Görsel 1.32: Eleğin çerçeve üzerine serilmesi



Görsel 1.33: Eleğin penslerine sıkıştırılması

- Eleğin uzun kenarı da aynı şekilde makinenin penslerine sıkıştırılır (Görsel 1.34).
- Eleğin diğer kenarları da sırayla hassas bir şekilde makinenin penslerine sıkıştırılır (Görsel 1.35).
- Penslerin eleği iyice sıkıştırdığından emin olunmalıdır.

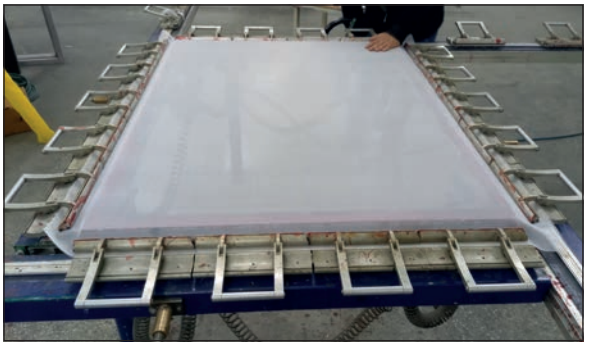


Görsel 1.34: Eleğin uzun kenarının penslere sıkıştırılması



Görsel 1.35: Eleğin diğer kenarlarının penslere sıkıştırılması

- Kısa kenardan başlanarak sırayla kenarlardaki gerdirme kolları çevrilir. Gerdirme işlemine tüm kenarlar için uygun gerginlik sağlanana kadar devam edilir (Görsel 1.36).
- Penslerin ipeği bırakmaması ve hava ile baskı uygulayarak daha düzgün oturmasını sağlamak için makinenin vakum sistemi çalıştırılır.
- Germe işlemi tamamlanan elekle çerçeveyi temas ettirmek için makinenin kontrol panelinden çerçeve yükseltilir (Görsel 1.37).



Görsel 1.36: Eleğin gerdirilmesi

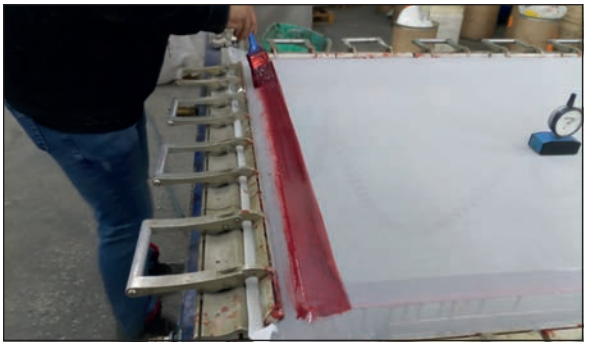


Görsel 1.37: Eleğin çerçeveye temas etmesi

- Germe miktarı gerginlik ölçme cihazı ile kontrol edilir. Gerginlik değeri eleğin ortasından ölçülür.
- Eleğin salma yapma durumunda dolayı 15-20 dakika beklenerek tekrar ölçme cihazı ile ölçülür ve uygun gerginlik değeri ayarlanır.
- Yapıştırıcı hazırlanır (Görsel 1.38). Yapıştırıcının içerisine bir miktar sertleştirici ilave edilerek karıştırılır. Çabuk kuruduğu için kullanılacak miktar kadar yapıştırıcı hazırlanmalıdır.
- Eleğin çerçeveye temas eden kenarlarına yapıştırıcı sürülür (Görsel 1.39). Yapıştırıcının çerçevenin iç kısmına taşmamasına dikkat edilmelidir.

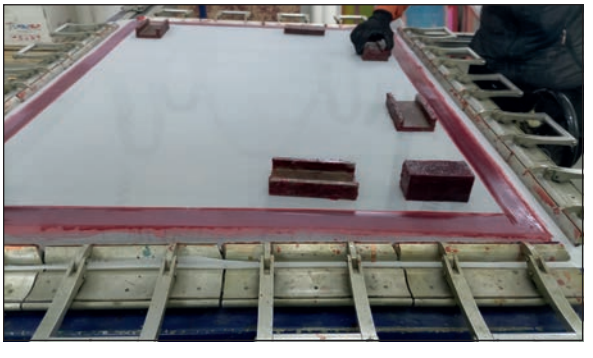


Görsel 1.38: Yapıştırıcının hazırlanması



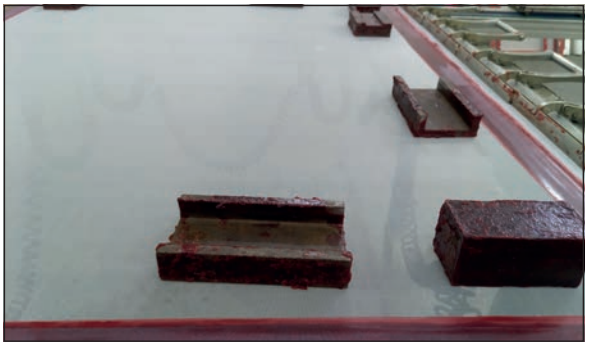
Görsel 1.39: Yapıştırıcının uygulanması

- Tutkalın kenarlara daha iyi tutunması, kenarların açılmaması ve ipeğin çerçeveye tam temas etmesi için gerdirilen eleğin üzerine küçük ağırlıklar konur (Görsel 1.40).



Görsel 1.40: Eleğin üzerine ağırlık konulması

- Yapıştırıcının kuruması beklenir (Görsel 1.41). Kullanılan yapıştırıcının markasına göre bekleme süresi değişir, yaklaşık olarak 30 dakikada kuruma sağlanır.
- Yapıştırıcı tamamen kuruduktan sonra çerçevenin dışından elek makasla kesilerek makineden dikkatlice çıkartılır.
- Gergi cihazından çıkarılmış şablonlar 24 saat bekletildikten sonra baskıda kullanılmalıdır (Görsel 1.42).



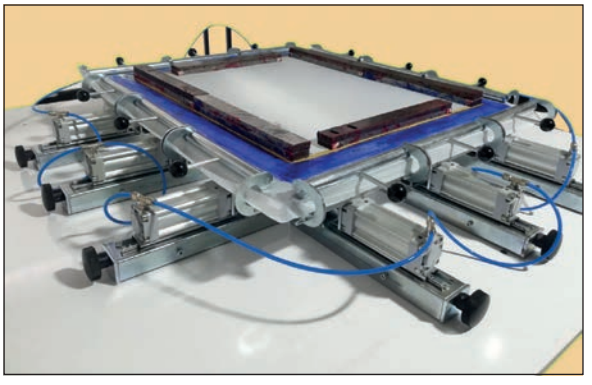
Görsel 1.41: Yapıştırıcının kuruması



Görsel 1.42: Makinede gerdirilmiş çerçeveler

1.1.4.5. Pnömatik Makineyle Germe İşlemi

Pnömatik makinelerle yapılan ipek germe işlemi, mekanik makinelerle yapılan işlemle hemen hemen aynıdır. Pnömatik gerdirme makineleri birbiri ile bağlantılı ve uyumlu bir şekilde çalışan çok sayıda gerdirme kelepçelerinden oluşur (Görsel 1.43). Bu kelepçeler basınçlı hava ile çalışır. Kelepçe sayısı çerçeve ebadına göre değişir. Kelepçeler gerdirme sırasında çerçevelere yaslanacak şekilde yapılmıştır. Gaze üzerine uygulanan çekme kuvveti aynı zamanda çerçeve kenarlarına uygulanır. Böylece çerçeve üzerine yapışma sırasında gevşemesini önleyecek bir şekilde ön gerilim sağlanmış olur.



Görsel 1.43: Pnömatik gaze germe makinesi

Pnömatik makine ile çerçeveye elek germe işleminin yapılış sırası şöyledir:

- Hareketli gerdirme kelepçeleri kullanılacak çerçeveye göre ayarlanır.
- Çerçeve, çerçeve yuvasına yerleştirilir (Görsel 1.44).
- Germe payı bırakılarak çerçeveden büyük ebatta kesilen gazenin kenarları sırayla makinenin kelepçelerine sıkıştırılır (Görsel 1.45)

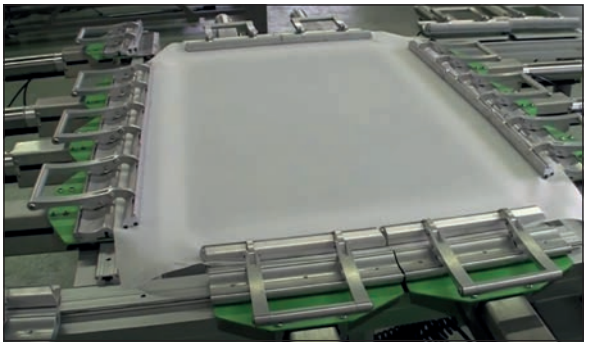


Görsel 1.44: Çerçevenin yuvaya yerleştirilmesi

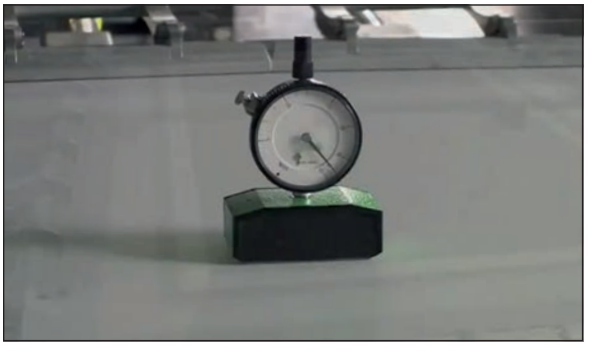


Görsel 1.45: Gaze kenarlarının kelepçelere sıkıştırılması

- Pnömatik pistonlara akım verilerek germe başlatılır (Görsel 1.46).
- Gerilmiş dokuma üzerinde ölçme cihazı ile ölçüm yapılır (Görsel 1.47). Üreticinin önerdiği germe değerine göre germe ayarı yapılır.
- Germe değerine göre ayarlanmış gazenin gevşeme ihtimaline karşı gerilmiş gaze ortalama 10-15 dakika germe makinesinde bekletilir.
- Bekletilen gaze tekrar ölçme cihazı ile kontrol edilir. Gevşeme varsa germe değeri tekrar ayarlanır.

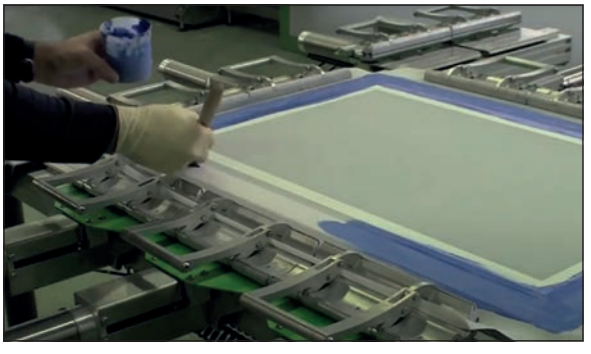


Görsel 1.46: Germe işlemi

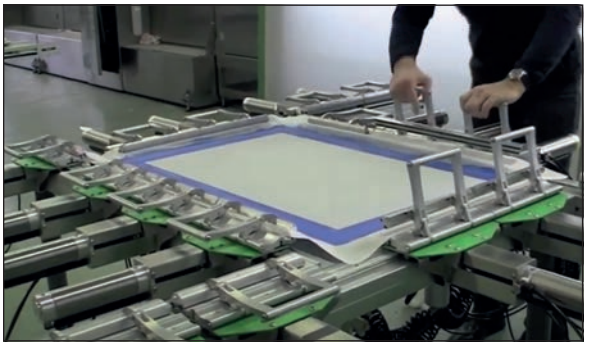


Görsel 1.47: Gerginliğin ölçülmesi

- Çerçevenin gazeye teması için yükseltme pistonu ile çerçeve yükseltilir.
- Yapıştırıcı, sertleştiricisiyle karıştırılarak hazırlanır.
- Çerçeveyle gazenin temas eden kenar yüzeylerine fırçayla yapıştırıcı uygulanır (Görsel 1.48).
- Yapıştırıcının kuruması için beklenir.
- Kelepçeler açılarak çerçeve çıkarılır (Görsel 1.49)



Görsel 1.48: Yapıştırıcının sürülmesi



Görsel 1.49: Çerçevenin çıkarılması

- Çerçevenin kenarlardaki fazla gazeler makas ya da maket bıçağı yardımıyla kesilir (Görsel 1.50).



Görsel 1.50: Fazla gazenin kesilmesi

1.1.4.6. Gazeyi Çerçeveye Germe İşleminde Dikkat Edilmesi Gerekenler

Germe işleminde basılacak işin hassasiyetine göre gerdirme yöntemi seçilmelidir. Gaze bezi çerçeve boyutundan daha geniş olacak şekilde germe payı bırakılarak germe işlemi için hazırlanmalıdır.

Gaze bezini çerçeveye germe işleminde dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- Gaze bezi gerilmek üzere çerçeveye yerleştirilirken gaze bezinin atkı ve çözgü iplikleri birbirine paralel şekilde çerçeveye yerleştirilmelidir.
- Germe işlemi, atkı ve çözgü yönünde eşit oranda yapılmalıdır.
- Germe değerinin istenen değerde olup olmadığını ölçmek için gergi ölçme cihazı kullanılmalıdır.
- Kullanılan yapıştırıcı, mekanik ve kimyasal etkilere karşı dayanıklı olmalıdır. Hazırlanan şablonlarda eleğin su ve kimyasal maddelerle temas ettiğinde germe kayıpları yaşamaması için çift komponentli (yapıştırıcı reçinesi ve yapıştırıcı etkisini hızlandıran aktivatörün karıştırılarak kullanıldığı yapıştırıcılar) yapıştırıcı kullanılmalıdır.
- Yapıştırıcı gaze bezine sürülürken şablonun içerisine doğru oluşabilecek taşmalar önlenmelidir.
- Yapıştırıcı iyice kurumadan germe masasından çıkarılmamalıdır.

1.1.4.7. Gerdirilmiş Çerçevelerin İşaretlenmesi

Gaze germe işlemi tamamlanmış çerçeveler raflara kaldırılırken dış taraflarına teknik bilgilerin yazıldığı bir etiket yapıştırılmalıdır. Bu etiketlerde gaze numarası, dokuma sayısı, iplik çapı, renk, dokuma tipi, N/cm² cinsinden gerginlik değeri, tarih gibi bilgiler olmalıdır. Böylece çerçeveler yerleştirildiği raflarda daha kolay bulunabilir.

Örnek: PET 1000 120-34Y PW, 20N, 08.10.2023.

1.1.4.8. Eleğin Temizlenmesi

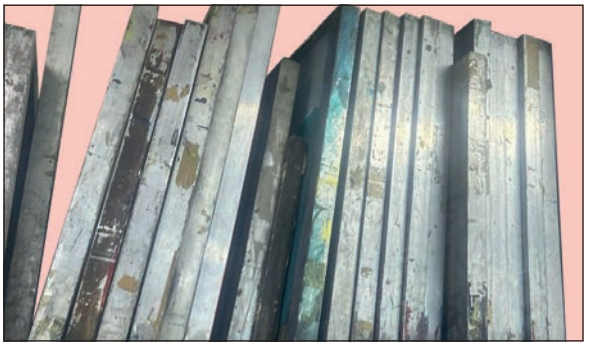
Germe ve yapıştırma işlemi tamamlanan şablon, emülsiyon sürme işleminden temizlenmelidir. Temizlik işlemi sabun ve yumuşak bir sünger yardımıyla yıkanarak yapılır (Görsel 1.51). Temizleme işleminin amacı, elek üzerinde oluşabilecek toz ile yağlanmaların önlenmesi ve emülsiyonun eleğe daha iyi tutunmasını sağlamaktır. Ardından elek asetik asitle nötralize edilir. En son bol suyla yıkanır ve dik bir şekilde kendi kendine kurumaya bırakılır. Eleğin temizlenmesi için üretilen özel yıkama maddeleriyle de yıkama işlemi yapılabilir.



Görsel 1.51: Eleğin temizlenmesi

1.1.4.9. Gaze Gerilmiş Çerçevelerin Saklanması

Baskı çerçevelerinin saklanması ipeğin hassas bir malzeme olmasından dolayı çok önemlidir. Çerçevelerin korunması ve saklanması için en sağlıklı yol raf sistemidir (Görsel 1.52). Raflar, çerçevelerin birbirine değmeden saklanmasını sağlar. Daha önceden kullanılmış çerçeveler, rafa kaldırılmadan önce üzerinde kalmış gaze parçaları, mürekkep ve yapıştırıcılardan temizlenmelidir.



Görsel 1.52: Çerçevelerin saklanması

1.1. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Çerçeveye Gaze Germe

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Polyester gaze bezi
- Alüminyum çerçeve
- Mekanik germe makinesi
- Newtonmetre
- Yapıştırıcı
- Maket bıçağı
- Fırça
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Mekanik gaze germe makinesini kullanarak alüminyum çerçeveye gaze germe uygulaması yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Baskı yapılacak malzemenin yüzeyini ve işin özelliklerini inceleyiniz.
- İpek numarasının işe uygun olduğundan emin olunuz.
- Desen ölçüsü ve mürekkep konulacak alanı göz önünde bulundurarak çerçeve boyutunu belirleyiniz.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Profil kalınlığı: 3x4 cm
- Çerçeve ebadı: 35x50 cm
- Gaze: 77'lik
- Gerginlik değeri: 21-27 N

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Gazenin dokuma yönü çerçeveye paralel ve gaze gergin olmalıdır.
- Çerçeve kenarları 90° ve çerçeve yüzeyi pürüzsüz olmalıdır.
- Gaze bezi çerçeveye yapıştırırken yapıştırıcı taşırılmamalıdır.
- Gaze numarası; işin niteliğine, basılacak yüzeyin emiciliğine, kullanılacak mürekkebin türüne uygun olmalıdır.
- Çerçeve şablon hazırlama ve baskı işlemi sırasında meydana gelebilecek mekanik ve kimyasal deformasyonlara dayanıklı olmalıdır.

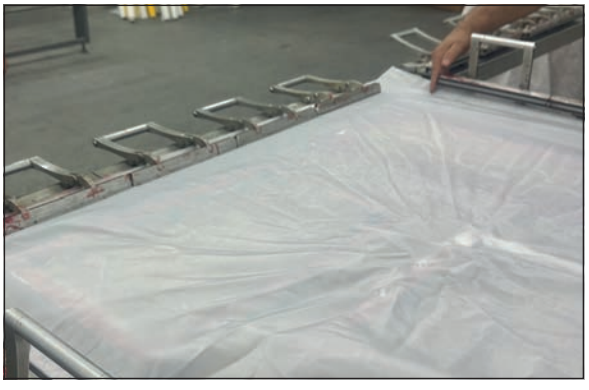


İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

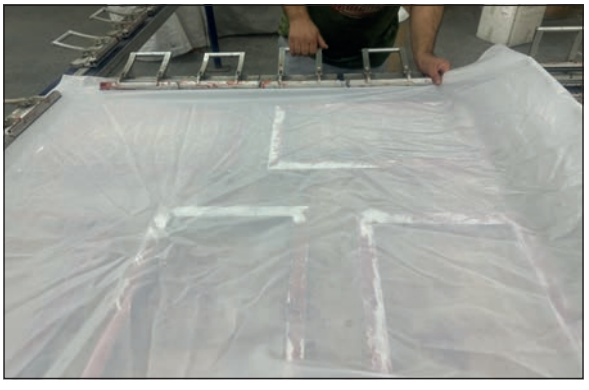
- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Çerçevenin işe uygunluğunu kontrol ediniz.
5. Gaze bezinin basılacak işe uygunluğunu kontrol ediniz.
6. Gaze germe makinesinin kalıp yuvasını çerçeve ölçüsüne göre ayarlayınız.
7. Çerçeveyi kalıp yuvasının üzerine düz bir şekilde yerleştiriniz.
8. Sıkıştırma penslerini açık konuma getiriniz.
9. Basılacak işin niteliğine uygun sıklıktaki gazeyi, çerçeve ölçüsünün eninden ve boyundan yaklaşık 15-20 cm fazla olacak şekilde kesiniz.
10. Eleği çerçeve üzerine seriniz. Burada elek dokusunun çerçeveye paralel olmasına dikkat ediniz.
11. Hazırladığınız eleği kısa kenardan başlayarak gergin bir biçimde penslere sıkıştırınız (Görsel 1.53).
12. Eleğin uzun kenarını da aynı şekilde penslerle sıkıştırınız (Görsel 1.54).
13. Aynı işlemi diğer kenarlar için de yapınız.

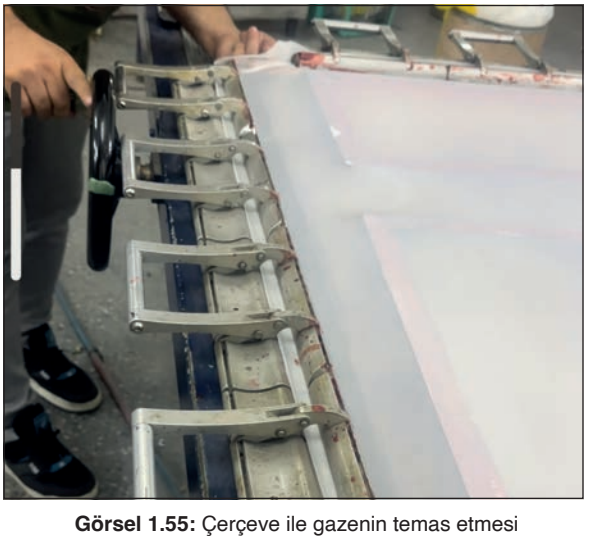


Görsel 1.53: Gazenin penslere sıkıştırılması



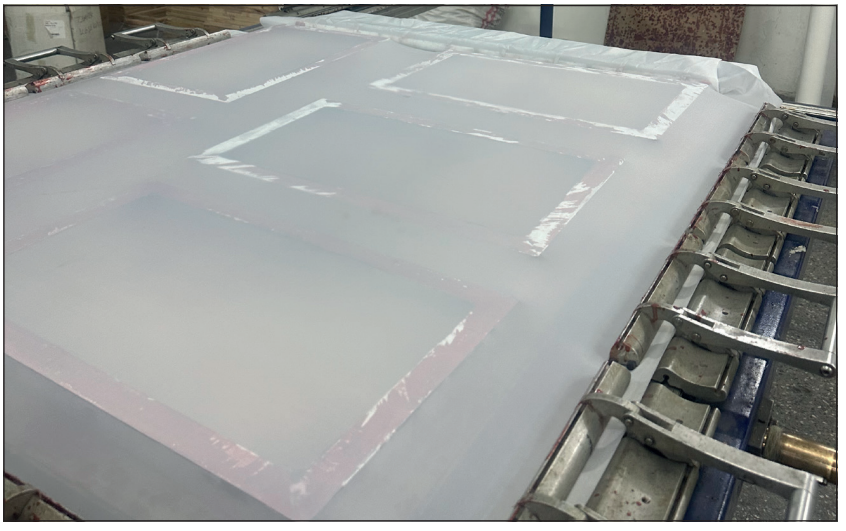
Görsel 1.54: Gazenin penslere sıkıştırılması

14. Penslerle gazeyi iyice sıkıştırdığınızdan emin olunuz.
15. Kısa kenardan başlayarak kenarlardaki gerdirme kollarını çeviriniz. Gerdirme işlemini tüm kenarlar için uygun gerdirme değerine ulaşana kadar yapınız.
16. Makinenin vakum sistemini çalıştırınız.
17. Çerçeveyi, germe işlemi tamamlanan gazeyle temas ettirmek için makinenin kontrol panelinden çerçeveyi yükseltiniz (Görsel 1.55).
18. Germe miktarını gerginlik ölçme cihazı ile kontrol ediniz.



Görsel 1.55: Çerçeve ile gazenin temas etmesi

19. Gazenin salma yapma durumundan dolayı 15-20 dakika bekleyerek tekrar ölçme cihazı ile ölçünüz ve uygun gerginlik değerini ayarlayınız (Görsel 1.56).

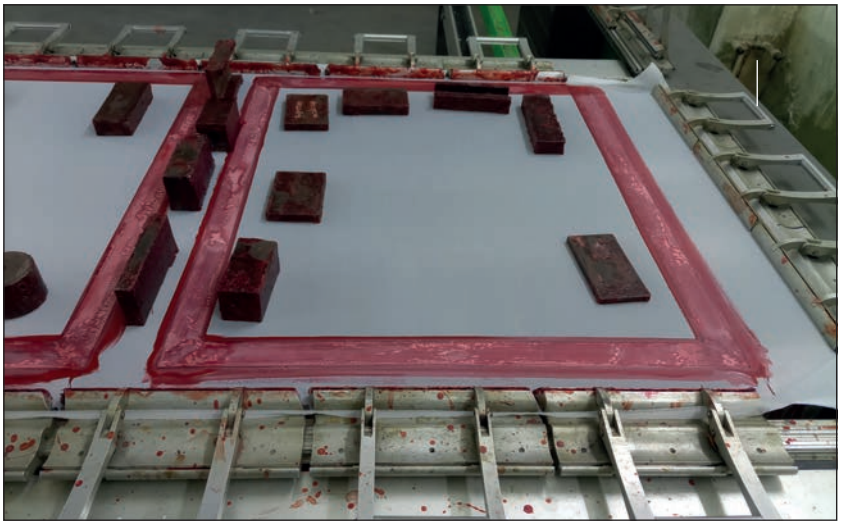


Görsel 1.56: Gerginlik değerinin ayarlanması

20. Yapıştırıcıyı hazırlayınız. Yapıştırıcının içine bir miktar sertleştirici ilave ederek karıştırınız.

21. Eleğin çerçeveye temas eden kenarlarına yapıştırıcı sürünüz.

22. Yapıştırıcı sürdüğünüz gazenin üzerine küçük ağırlıklar koyunuz (Görsel 1.57).



Görsel 1.57: Yapıştırılan gazenin üzerine ağırlık konulması

23. Yaklaşık 30 dakika bekledikten sonra yapıştırıcının kuruyup kurumadığını kontrol ediniz.

24. Gazeyi şablonun dışından olacak şekilde maket bıçağı ile keserek makineden çıkartınız.

25. Pensleri açıp artık dokumaları geri dönüşüme atınız.

26. Kullanılan araç gereci yerine kaldırınız.

ÇERÇEVEYE GAZE GERME UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Kalıp yuvasını çerçeve ölçüsüne göre ayarladı.		
4. Çerçeveyi kalıp yuvasına düz bir şekilde yerleştirdi.		
5. Sıkıştırma penslerini açık konuma getirdi.		
6. Gazeyi çerçeve ölçüsüne göre kesti.		
7. Gazeyi çerçevenin üzerine serdi.		
8. Gazenin kenarlarını makinenin penslerine sıkıştırdı.		
9. Sırayla dört kenardaki gerdirme kollarını çevirerek gazeyi gerdirdi.		
10. Vakum sistemini çalıştırdı.		
11. Gaze bezini çerçeve ile temas ettirmek için makinenin kontrol panelinden yükseltti.		
12. Gazenin gerginliğini gerginlik ölçme cihazı ile ölçtü.		
13. Yapıştırıcıyı hazırladı.		
14. Gazenin çerçeveye temas eden kenarlarına yapıştırıcı sürdü.		
15. Eleğin üzerine küçük ağırlıklar koydu.		
16. Gazenin üzerindeki yapıştırıcıyla temas etmesi için yeterli süre bekledi.		
17. Gaze gerilmiş çerçeveyi makasla keserek makineden çıkardı.		
18. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

1.1.5. Şablon Hazırlama

Çerçeveye gerilen ipek üzerinde mürekkep geçiren yerler ile geçirmeyen yerlerin oluşturulması işlemine **şablon hazırlama** veya **ipek baskı kalıbı hazırlama** denir (Görsel 1.58). Baskı kalıbını hazırlamak için gazenin yüzeyine ışığa duyarlı kimyasal madde sürülür, sürülen bu kimyasal maddenin temel özelliği ışıktan etkilenmesidir. Emülsiyon sürülen kalıp basılacak görüntünün filmiyle bir ışık kaynağının altında pozlandırılır. Pozlandırma işleminde ışık gören yerler ışığın etkisi ile sertleşerek gaze yüzeyinde tutunma özelliği kazanır. Işık görmeyen yerlerde herhangi bir değişiklik olmaz. Daha sonra şablon banyo işlemine tabi tutulur. Banyo işlemi, çeşme suyunun hortum ya da çok kuvvetli olmayan püskürtme cihazı yardımı ile kalıp yüzeyine birkaç dakika tutulması ile yapılır. Banyo işlemi sonucunda ışık görmeyen yerlerdeki kimyasal madde su yardımı ile dokuma yüzeyinden ayrılır, ışık alan (pozlanan) yerler dokumanın yüzeyinde kalır.

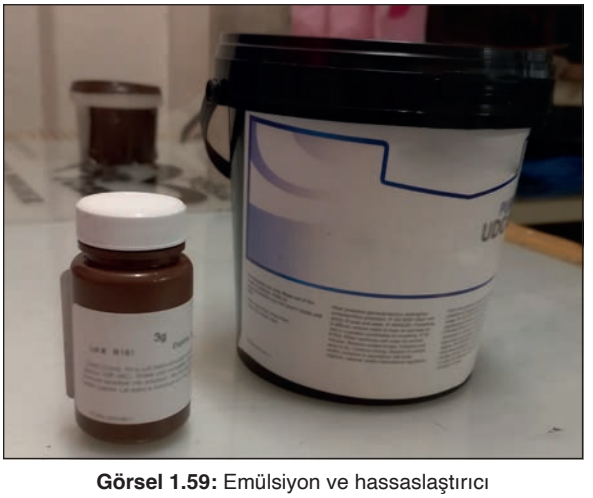


Görsel 1.58: Şablon hazırlama

Elekte mürekkebin geçmesi istenen yerlerin boş bırakılıp diğer yerlerin kapatılması işlemi fotomekanik kopyalama yönteminde kullanılan ışığa hassas emülsiyonlarla yapılır. Çerçeveye gerilen gaze bezine görüntünün aktarılabilmesi için emülsiyon sürme işlemi yapılır. Bu işlemin yapıldığı ortam ısısı 18-20 °C ve nem %40-50 oranında olmalıdır. Ortam, ışığa karşı hassas olan emülsiyonu etkilemeyecek bir lambayla aydınlatılmalıdır. Temiz ve statik elektrikten arındırılmış olmalıdır. Ortamdaki statik elektriklenme toz ve kirin şablona geçmesine neden olur.

1.1.5.1. Emülsiyon

Çerçeveye gerilen gaze bezinin tüm yüzeyi ışığa duyarlı emülsiyonla kaplanır. Ancak emülsiyon tek başına ışığa duyarlı değildir. Kullanılacak lakı, ışığa duyarlı hâle getirmek için hassaslaştırıcı ile karıştırılır (Görsel 1.59). Hassaslaştırıcı olarak bikromat ve diazo kullanılır.



Görsel 1.59: Emülsiyon ve hassaslaştırıcı

a) Bikromatlı Emülsiyonlar: Solventlere ve darbelere çok dayanıklıdır. Pozlandırma sırasında güçlü ışık kaynağına ihtiyaç vardır. Emülsiyon maddesi içine %10-20 oranlarında karıştırılarak hazırlanır. Bikromat çevreye zarar verdiğinden zararlı kimyasallar listesindedir. Bu nedenle günümüzde çok fazla kullanılmaz.

Bikromatlı emülsiyon hazırlama işlemi şu şekildedir:

- Çerçeveye yetecek miktarda emülsiyon hazırlama kabına konur.
- Hazırlanan bikromatlı hassaslaştırıcı 1/10 oranında yavaş bir şekilde emisyona ilave edilir.
- Emülsiyon plastik ya da tahta spatulayla karıştırılır.
- Karıştırma nedeniyle oluşan hava kabarcıklarının yüzeye çıkabilmesi için emülsiyon 1-2 saat dinlendirilir.

b) Diazolu Emülsiyonlar: Solvent veya su bazlı mürekkeplerle yapılan baskılara uygundur. İnce detaylı ve tramlı baskılarda kullanılır. Gazeye sürülmeden önce, hassaslaştırıcısı ile karıştırılması gerekir. Hassas hâle getirilmiş emülsiyonla yapılan sürme, kurutma, poz verme işlemleri fazla ışık almayan bir yerde yapılmalıdır.

Toz hâlde bulunan diazo ılık suyla karıştırılarak hazırlanır. Emülsiyon, 1/10 oranında hassaslaştırıcı ile iyice karıştırıldıktan ve bir süre bekletildikten (30-40 dakika) sonra bir rakle yardımıyla ipeğe sürülmelidir. Hassaslaştırıcı ile karışmış emülsiyon, uygun şartlarda bir hafta kadar saklanabilir. Kurumamış emülsiyon ışıktan etkilenmez. Suyla karıştırılmadan toz olarak emülsiyon içerisine ilave edilebilen diazolu hassaslaştırıcılar da vardır. Yüksek ısı ve nem, diazonun raf ömrünü olumsuz yönde etkileyebilir. Diazo %40 nem oranıyla maksimum 25 °C'ta ışıktan uzak bir yerde saklanmalıdır. Orijinal şişesinde bulunan diazonun saklama süresi 12 aydır. Saf suyla hazırlanmış diazo solüsyonu maksimum 20 gün kullanılabilir. Diazo solüsyonu orijinal ambalajında saklanmalı, metalle temastan uzak tutulmalıdır.

Diazolu emülsiyon hazırlama işlemi şu sırayla yapılır:

- Diazo şişesinin 4/5'i ılık su (en fazla 40 °C) ile doldurulur ve toz hâldeki diazo iyice (çözülene kadar) çalkalanır.
- Diazo tam eridikten sonra yavaş bir şekilde emisyona katılır (Görsel 1.60).
- Emülsiyon, plastik ya da tahta spatulayla homojen bir karışım oluşuncaya kadar yavaş yavaş karıştırılır (Görsel 1.61).



Görsel 1.60: Diazonun emülsiyona katılması

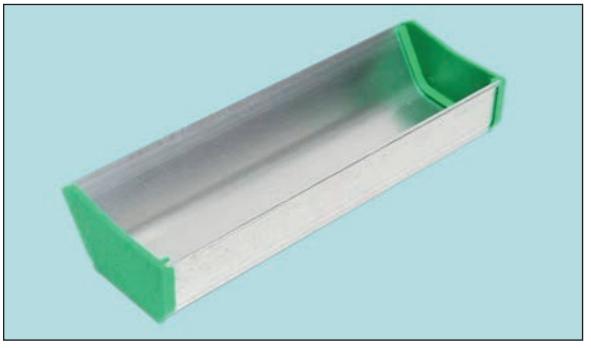


Görsel 1.61: Emülsiyonun karıştırılması

- Karıştırma nedeniyle oluşan hava kabarcıklarının yüzeye çıkabilmesi için emülsiyon 1-2 saat dinlendirilir.

1.1.5.2. Emülsiyon Sürme İşlemi

Hassaslaştırıcıyla ışığa duyarlı hâle getirilerek dinlendirilen emülsiyonun şablon üzerine aktarılması işlemi, elle yapılabileceği gibi otomatik emülsiyon kaplama makinelerinde de yapılabilir. Otomatik makinede ya da elle yapılan emülsiyon kaplama işleminde emülsiyonun şablona aktarılması için oluklu rakleler kullanılır (Görsel 1.62). Kullanılacak oluklu raklenin ölçüsü, şablonun iç ölçüsünden 10 cm kısa olmalıdır.



Görsel 1.62: Oluklu rakle

Emülsiyon sürme işlemi klimalı ortamlarda (18-20 °C'ta) ve gün ışığı olmayan sarı ışık altında gerçekleştirilir. Emülsiyon sürerken ortamın tozdan ve pislikten arındırılmış olması gerekir. İpeğe yapışacak tozlar kalıbı bozar. Bu nedenle ortam sarı ışıkla aydınlatılır. Emülsiyon, pozlandırma işleminden önce ışığa maruz kalırsa şablon sertleşir ve pozlandırma işlemi yapılamaz.

Emülsiyon şablona aşağıdan yukarıya doğru elle ya da makinelerle sürülür. Makineyle sürülen emülsiyonda şablonun tüm yüzeyinde eşit bir emülsiyon kalınlığı elde edilirken elle sürülen emülsiyonda eşit emülsiyon kalınlığını sağlamak mümkün değildir. Emülsiyon sürme işleminde uygulanacak emülsiyonun kalınlığı gaze numarasına göre farklılık gösterir.

Emülsiyon sürülmüş ve pozlanmış elekte, sonradan kullanılmak için kapatılması gereken yerler ve çerçeve kenarlarındaki boşluklar için şablon kapatıcılar bulunmaktadır. Suda çözülebilen bu kapatıcılar, gerektiği zaman kolayca sökülebilir.

Elle Emülsiyon Sürme İşlemi: Gaze üzerine elle emülsiyon uygulamanın en kolay yolu oluklu rakle kullanmaktır. Böylece gazenin üzerinde eşit kaplama yapılması sağlanabilir. Oluklu rakleler alüminyumdan veya çelikten yapılır. Alüminyum rakleler çok çabuk hasar görür. Çelikten yapılmış olanlar ise kısa sürede paslanır ve emülsiyonu bozar. Bunların önüne geçmek için rakle emülsiyonun içerisinde gereğinden fazla kalmamalı ve üzeri kapalı tutulmalıdır. Genel olarak emülsiyon sürme işlemi, şablonun dış tarafından başlanarak yapılır. Oluklu raklenin içerisine dökülen emülsiyon 45° eğimle şablona uygulanır.

Elle emülsiyon sürme işleminde uygulanan işlem sırası şöyledir:

- Şablona gerili olan gazenin yüzeyi, toz ile yağlardan arındırmak için temizleyici ve yağ giderici malzemeyle yıkanarak temizlenir ve kurutulur.
- Şablonun büyüklüğü göz önünde bulundurularak emülsiyon hazırlanır (Görsel 1.63).
- Çerçeve, temiz bir zeminin üzerine dik olarak konur ya da emülsiyon sürme aparatına takılır (Görsel 1.64).

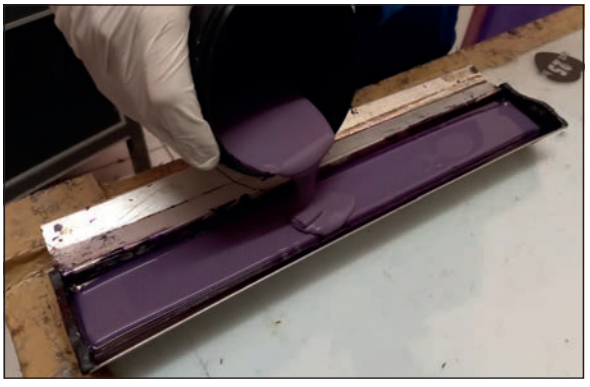


Görsel 1.63: Emülsiyonun hazırlanması

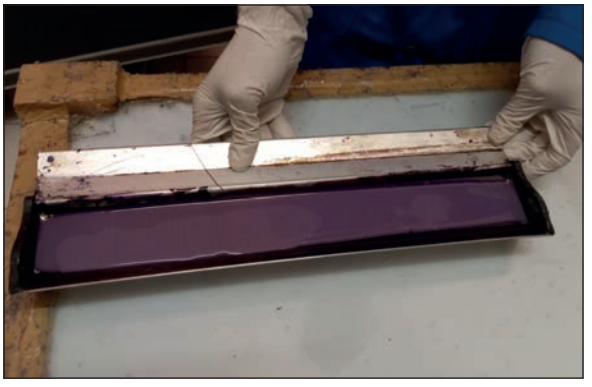


Görsel 1.64: Eleğin emülsiyon sürme işlemi için hazırlanması

- Hassaslaştırılmış emülsiyon, oluklu rakleye dökülür (Görsel 1.65). İçerisine emülsiyon dökülmüş oluklu rakle dikkatli bir şekilde alınır (Görsel 1.66).



Görsel 1.65: Emülsiyonun oluklu rakleye dökülmesi



Görsel 1.66: Emülsiyonun dökülmüş raklenin alınması

- Emülsiyon 45° açıyla aşağıdan yukarıya doğru önce şablonun dış yüzeyine daha sonra iç yüzeyine sürülür (Görsel 1.67). Dış tarafına ve en son iç taraflarına birer kat daha sürülür (Görsel 1.68).



Görsel 1.67: Gazeye emülsiyon sürme



Görsel 1.68: Gazeye emülsiyon sürme

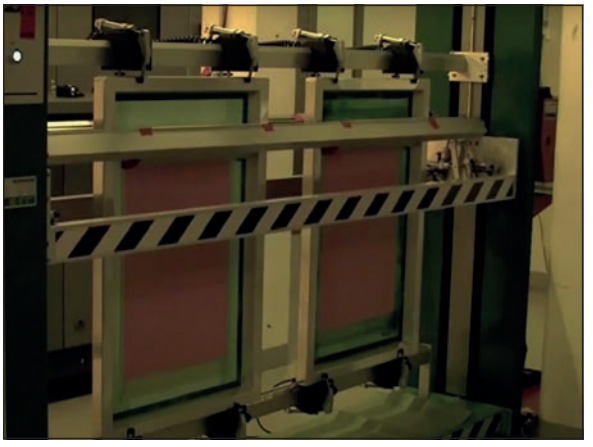
- Eğer homojen bir emülsiyon tabakası oluşmamışsa bir miktar emülsiyon dökülür, ön tarafından ve arka tarafından tekrar çekilerek emülsiyonun her tarafa eşit sürülmesi sağlanır.

- Emülsiyonu sürülmüş şablon bekletilmeden yatay konumda (rakle çekilen tarafı üstte olacak şekilde) maksimum 35-40 °C ısıda kurutulur (Görsel 1.69).



Görsel 1.69: Şablonun kurutulması

Makineyle Emülsiyon Sürme İşlemi: Emülsiyon sürme işlemi için kullanılan makineler çerçeve büyüklüklerine göre farklı boyutlarda üretilir. Bu makinelerle emülsiyon, şablona homojen ve tüm yüzeylere eşit kalınlıkta çekilebilir. Şablonun iç ve dış kısmına emülsiyonun çekilebilmesi için karşılıklı iki adet oluklu rakle mevcuttur. Rakleler birbirini karşılayacak açılarla yerleştirilmiştir. Oluklu raklenin içine dökülen emülsiyon aşağıdan yukarıya doğru şablonun ön ve arka yüzeyine aynı anda çekilir (Görsel 1.70). Gaze bezinin numarasına ve desen karakterine göre emülsiyon birkaç kere çekilebilir. Emülsiyon çekme makinesiyle çekilen emülsiyonun kalınlığı, şablonun tüm yüzeyinde eşit olur.



Görsel 1.70: Emülsiyon sürme makinesi

Emülsiyon sürme makinesinde önce şablon çerçevesinin boyutu ayarlanır ve çerçeve sabitlenir. Makine kontrol panelinden emülsiyon kalınlığı, sürme basıncı, sürme açısı ve süreleri ayarlanarak kontrol edilebilir. Makineyle emülsiyon sürme süresi, şablon büyüklüğüne ve kaplama kalınlığına göre değişir. Makineyle sürülen emülsiyon elle sürülen emülsiyona göre %50 oranında daha homojen yayılır. Ancak karşılıklı iki oluklu raklenin yaptığı basınçla gaze bezinin patlama riski vardır. Bu nedenle rakle basınç ayarının çok iyi yapılması gerekir.

Makineyle emülsiyon sürme işlemi şöyle yapılır:

- Şablona gerili olan gaze bezinin yüzeyini toz ile yağlardan arındırmak için yüzey, temizleyici ve yağ giderici malzemeyle yıkanarak temizlenir ve kurutulur.
- Şablonun büyüklüğü göz önünde bulundurularak emülsiyon hazırlanır.
- Çerçeve, emülsiyon sürme makinesine hareket etmeyecek şekilde takılır.
- Hassaslaştırılmış emülsiyon, makinenin ön ve arkasındaki oluklu raklelere dökülür.
- Makinenin kontrol panelinden emülsiyon kalınlığı, rakle basıncı ve hızı belirlenerek emülsiyon sürme işlemi başlatılır.
- Emülsiyon her iki yüzeye aynı anda aynı basınçla otomatik sürülür.
- Emülsiyon sürme işlemi bittiğinde makinenin sinyalizasyon siteminden çekim işleminin bittiğine dair sinyal sesi duyulur.
- Emülsiyon sürülmüş şablon makineden çıkartılır ve bekletilmeden kurutulur.

1.1.5.3. Emülsiyon Sürme İşleminde Dikkat Edilmesi Gerekenler

Doğrudan baskının kalitesini etkilediği için emülsiyon kaplama işlemi çok düzgün yapılmalıdır. Emülsiyon sürülen ortamın toz ile yağlardan arındırılması ve sarı ışık ile aydınlatılmış olması gerekir.

Emülsiyon kaplama işleminde dikkat edilmesi gerekler şunlardır:

- Emülsiyon sürülmeden önce germe sırasında meydana gelebilecek kirlenme ve yağlanmaya karşı elek deterjanlı su ile yıkanmalı ve kurutulmalıdır. Elek üzerinde yağ lekeleri ve su damlacıkları kalırsa emülsiyon sürülürken elekte yer yer açılmalar ve emülsiyon tutmama durumu olabilir.
- Emülsiyon hassaslaştırıcı ile çok iyi karışmış olmalıdır.
- İpeğin her tarafı emülsiyon ile kaplanmalı ve baskı yüzüne sürülen emülsiyon arka yüzeyine sürülen emülsiyondan biraz daha kalın olmalıdır.

- Işık reflekslerini önlemek amacıyla özellikle tramlı işlerde renkli ipekler kullanılmalıdır.
- Kullanılan emülsiyonunun viskozitesi iyi ayarlanmalıdır.
- Emülsiyon kalınlığı gereğinden fazla olmamalıdır. Kalın emülsiyonun kalın boya tabakası geçireceği unutulmamalıdır.
- Tramlı baskılar için ince emülsiyon, çok tirajlı baskılar için ise kalın emülsiyon sürülmesinde yarar vardır.
- Raklenin eğimi iyi ayarlanmalı 45° açı ile tutulmalı ve sadece elek gözenekleri arasında kalabilecek miktarda emülsiyon sürülmelidir.
- Özellikle büyük ebatlı işlerde emülsiyon sürme makinesi kullanılmalıdır (Görsel 1.71).



Görsel 1.71: Büyük ebatlı emülsiyon sürme makinesi

1.1.5.4. Emülsiyon Kurutma İşlemi

Emülsiyon sürülen şablonlar, kurutma işlemine tabi tutulur. Kurutma işlemi şablon kurutma dolabında yapılır. Şablon, kurutma dolabının doluluk oranına ve şablonun büyüklüğüne göre 30-40 °C'ta 5-45 dakika arası kurutulur. Kurutma sıcaklığı 40 °C'u geçmemelidir, yüksek sıcaklıklarda yapılan kurutma emülsiyona zarar verir.

Şablon, emülsiyon çekilen kısmına el değdirilmeden, yatay konumda makinenin içerisine yerleştirilir. Kuruyan şablonlara pozlandırma işlemi yapılır. Pozlandırma işlemi hemen yapılmayacaksa şablon ışık almayan bir yerde bekletilmelidir.

Şablon Kurutma Makineleri: İçerisinde hava sirkülasyonu olan dolaplardır. Bir adet hava motoru içeri hava verir. Hava sirkülasyonu yapan üfleyici motorun önünde toz filtresi vardır. Filtre, havada olabilecek tozun şablona yapışmadan ortamdan uzaklaştırılmasını sağlar. Hava akımıyla kalıplar kurutulur. Hava delikleri, kalıpların konduğu rafların arasında ve dolabın iç duvarında küçük delikler hâlinde sıralanmıştır. Hava motorunun ön kısmında ısıtıcı vardır. Bu ısıtıcı, dolap üzerindeki bir termostatla kontrol edilir. Yüksek ısı emülsiyona zarar vereceğinden şablonların kurutulmasında sıcaklık 45 °C'tan yüksek olmamalıdır.

1.1.5.5. Şablon Hazırlamada Karşılaşılan Sorunlar ve Çözümleri

Görüntünün hiç ortaya çıkmaması durumunda kontrol edilmesi gerekenler şunlardır:

- Emülsiyonun veya emülsiyon çekilmiş kalıbın herhangi bir ışık kaynağına veya gün ışığına maruz kalıp kalmadığı kontrol edilmelidir.
- Kalıp yüksek ısıda kurutulmuş olabilir. Kalıp eşit ısıda 40 °C altında kurutulmalıdır. Sıcak noktalardan kaçınılmalıdır.
- Hassaslaştırılmış emülsiyonun veya emülsiyon çekilmiş kalıbın maksimum depolama ömrü geçmiş olabilir.
- Filmin örtücülüğü kontrol edilmelidir.

Görüntünün bir bölümünün ortaya çıkmaması durumunda kontrol edilmesi gerekenler şunlardır:

- Kalıp üzerine emülsiyon eşit şekilde sürülmemiş olabilir. Kalıbın gerginliğine ve emülsiyon çekme küreğinin hasar görmüş olmamasına dikkat edilmelidir.
- Pozitifler farklı şeffaflıktaki filmlerden oluşmuş olabilir. Tek tip film kullanılmalıdır.
- Görüntünün detaylarında uygulanan pozlama süresi çok yüksek olabilir. Renkli ipek kullanılmalı veya pozlama süresi azaltılmalıdır.
- Pozlama sırasında film ve kalıbın her tarafı eşit temas etmemiş olabilir. Film ve kalıp arasındaki temas için vakum çerçevesi kontrol edilmelidir.

Görüntü kenarlarında testere dişi görüntüsü oluşması durumunda dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- Kalıp yüksek su basıncına maruz kalmış olabilir. Kalıp önce ıslatılmalı ve hafif sprey kullanılmalıdır.
- İpekte ışık kırılması olabilir. Renkli ipek kullanılmalıdır.
- Film ve kalıp arasında eşit temas olduğuna dikkat edilmelidir.
- İpeğe yetersiz emülsiyon çekilmiş olabilir.
- Pozlama yetersiz olabilir. Poz süresi artırılmalıdır.
- Emülsiyonun hassaslaştırıcı oranı doğru olmayabilir.
- Pozlama makinesi yeterince iyi vakumlama yapmamış olabilir.

Gaze üzerinde hava kabarcığı şeklinde lekeler oluşması durumunda dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- Gaze yağlardan arındırılmalı ve gazenin üzerinde toz parçacığı kalmamasına dikkat edilmelidir.
- Emülsiyon çekme küreğinin ucunun temiz olmasına dikkat edilmelidir. Küreğin ağzının düzgün olduğuna emin olunmalıdır.
- İş alanının temiz olduğuna emin olunmalı ve gazenin tozdan kirlenmesi en aza indirilmelidir.

Kalıpta deliklerin olması durumunda dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- Pozlama sırasında camın veya filmin kirli olmasından kaynaklanabilir. Pozlandırma şasesinin camı temizlenmelidir.
- İpek gözeneklerinin hava yapmadan dolmasına imkân vermek için emülsiyon daha yavaş çekilmelidir.
- Pozlama süresi yetersiz olabilir. Pozlama süresi artırılmalıdır.

1.2. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Gazeye Emülsiyon Sürme

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Gaze gerilmiş alüminyum çerçeve
- Oluklu rakle
- Emülsiyon
- Diazo tozu
- Ilık su
- Plastik karıştırma kabı
- Plastik karıştırıcı
- Kurutma makinesi
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Çerçeveye gerdiğiniz gaze üzerine emülsiyon sürme uygulamasını yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Gazeye gerilmiş çerçevenin yüzeyini toz ve yağdan arındırınız.
- Emülsiyon sürmeden önce çerçeveye gerilmiş olan gazenin gerginliğini kontrol ediniz.
- Çalışma ortamını hazırlayınız. Uygulamayı 18-20 °C sıcaklıkta ve sarı ışık altında gerçekleştiriniz.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Çerçeve ebadı: 40x50 cm
- Sentetik gaze: 80'lik
- Rakle açısı: 45°
- Kurutma ısısı: 35-40 °C

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Emülsiyon az ışık alan bir ortamda hazırlanmalıdır.
- Çerçeveye yetecek kadar emülsiyon hazırlanmalıdır.
- Emülsiyon yavaş ve tempolu bir biçimde sürülmelidir.
- Kalıp üzerindeki emülsiyon tabakası homojen ve istenilen kalınlıkta olmalıdır.
- Emülsiyon hassaslaştırıcı ile çok iyi karışmış olmalıdır.

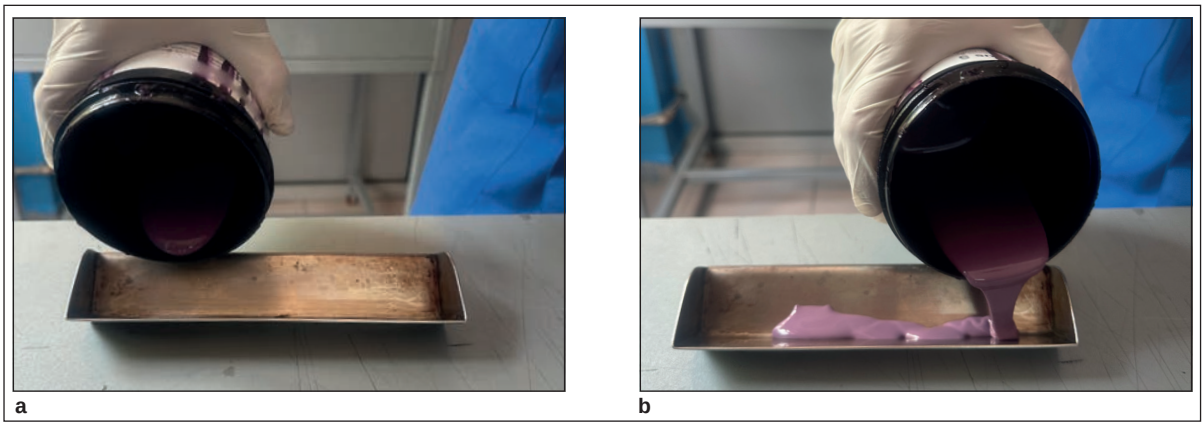


İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

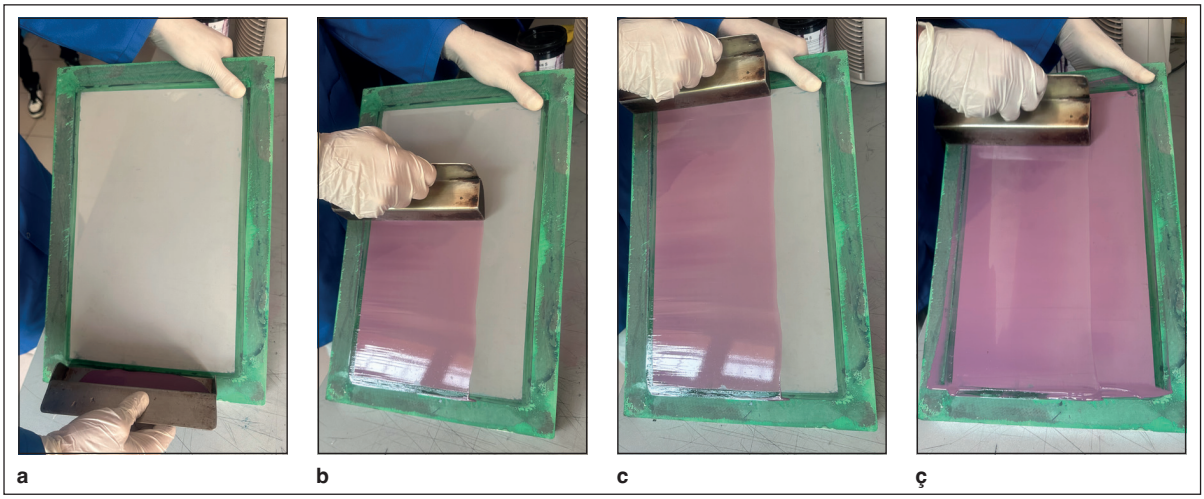
1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Emülsiyon uygulayacağınız çerçeve yüzeyini kontrol ediniz.
5. Üreticinin belirlediği oranda diazo tozuyla emülsiyonu, kapaklı kap içinde kullanacağınız miktarda karıştırarak hazırlayınız.
6. Hassaslaştırdığınız emülsiyondaki hava kabarcıklarının kaybolması için en az bir saat kapaklı karıştırma kabında dinlendiriniz.
7. Çerçeveyi temiz bir zeminin üzerine koyunuz.
8. Emülsiyonu oluklu rakleye dökünüz (Görsel 1.72: a). Oluklu raklenin ağız yapısının düz olmasına dikkat ediniz (1.72: b).



a b

Görsel 1.72: Emülsiyonun oluklu rakleye dökülmesi

9. Emülsiyon sürmeye şablonun dış yüzeyinden başlayınız (Görsel 1.73: a). Oluklu rakleyi 45° açıyla tutunuz (Görsel 1.73: b). Aşağıdan yukarıya doğru, yavaş ve sabit hareketlerle emülsiyonu sürünüz (Görsel 1.73: c). Eleğin dış yüzeyini ince bir tabaka hâlinde ve düzgün bir yüzey oluşturacak şekilde emülsiyon ile kaplayınız (Görsel 1.73: ç).



a b c ç

Görsel 1.73: Emülsiyon sürme işlemi

10. Emülsiyonu dış yüzeye düzgün bir şekilde sürdükten sonra aynı yöntemle iç yüzeyine emülsiyon sürünüz (Görsel 1.74: a). Emülsiyon çekme işleminin tamamında 45° açıyı koruyunuz (Görsel 1.74: b).

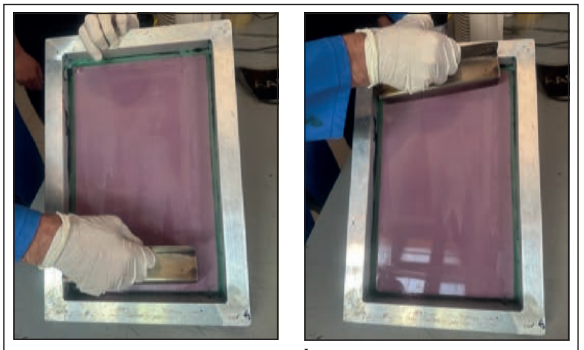
11. Dış tarafına ve en son iç taraflarına emülsiyonu birer kat daha sürünüz (Görsel 1.75).

12. Emülsiyonu gazeye homojen bir film kalınlığında sürdüğünüze emin oluncaya kadar her iki yüzeyde rakleyle sıyırma işlemine devam ediniz.

13. Emülsiyonu sürülmüş şablonu bekletmeden yatay konumda (rakle çekilen tarafı üstte olacak şekilde) maksimum 35-40 °C ısıda kurutunuz.

14. Hazırladığınız kalıp hemen pozlandırılmayacaksa ışıksız ortamda saklayınız.

15. Kullanılan araç gereci yerine kaldırınız.


a b

Görsel 1.74: İç tarafa emülsiyon sürülmesi



Görsel 1.75: İkinci katın sürülmesi

GAZEYE EMÜLSİYON SÜRME UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Emülsiyonun içine hassaslaştırıcı karıştırarak emülsiyonu hazırladı.		
4. Emülsiyonu dinlendirdi.		
5. Emülsiyonu oluklu raklenin içerisine döktü.		
6. Şablonun dış yüzeyine tekniğine uygun şekilde emülsiyonu sürdü.		
7. Şablonun iç yüzeyine tekniğine uygun şekilde emülsiyonu sürdü.		
8. Emülsiyon sürdüğü gazeyi kontrol etti.		
9. Şablonu kuruması için kurutma çekmecesine aldı.		
10. Kuruyan şablonu kurutma çekmecesinden aldı.		
11. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

1.1.6. Pozlandırma İşlemi

Emülsiyon sürülmüş ipeğin kalıp hâline gelmesi için baskı yapılacak görüntünün ipeğe aktarılması gerekir. Görüntünün şablon üzerine fotokimyasal yöntemlerle aktarılması işlemine **pozlandırma** denir (Görsel 1.76). Bu işlem, kalıp pozlama makinelerinde yapılır. Kalıp pozlandırma, basılacak orijinalin kalıba aktarılmasıdır. Basılacak iş, montajı yapılarak ölçekli bir şekilde şablon üzerine aktarılır. Aktarma işleminde kalıptaki emülsiyon ile montajlı işin emülsiyonu çakıştırılmalıdır. Böylelikle görüntü kalıba düz olarak geçer.

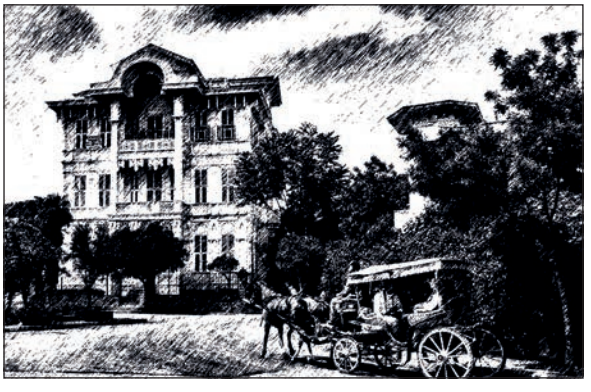


Görsel 1.76: Pozlandırma işlemi

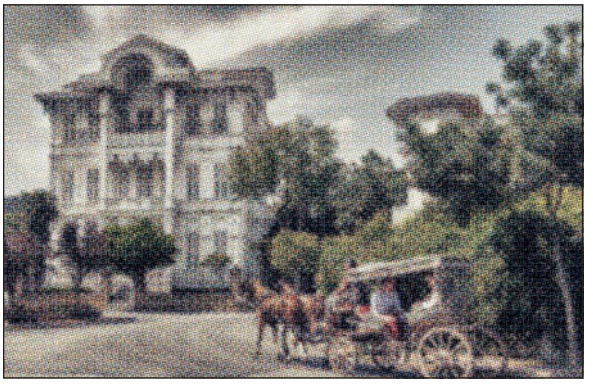
1.1.6.1. Filmin Hazırlanması

Serigrafi baskı yapmanın ilk adımı baskısı yapılacak işin orijinalinin hazırlanmasıdır. Orijinalleri oluşturan raster (piksellerden oluşan) görüntüler özel grafik tasarım programlarında hazırlanır. Tasarımcı baskıya hazır hâlde hazırladığı tasarımı renklerine ayırır ve baskıda renk kontrolü için işaretler koyar. Sonuçta tasarımdaki renk sayısına eşit sayıda şablon elde edilir.

Serigrafi baskıda tire, yarım ton ve tramlı orijinaller kullanılır. Tire orijinaller, ton geçişi olmayan başka bir ifadeyle tek tondan oluşan orijinallerdir (Görsel 1.77). Yarım ton orijinaller ise içinde bir ya da birkaç renk tonunu bulunduran orijinallerdir (Görsel 1.78).



Görsel 1.77: Tire orijinal



Görsel 1.78: Yarım ton orijinal

Şablon hazırlanırken kullanılan yöntem fotografik olduğundan basılmak istenen orijinal, ışığa duyarlı foto-şablon filmler üzerine aktarılır. Filmler plastik bazlı malzeme üzerine fabrikasyon olarak emülsiyon kaplanarak yüzeyi ışığa hassas hâle getirilmiş plastik malzemedir (Görsel 1.79). Filmin taşıyıcısı asetattır. Filmin yüzeyi, ışığa duyarlı emülsiyon ile kaplıdır. Filmlerin emülsiyonlu yüzü mat, emülsiyon olmayan yüzü parlaktır. Serigrafi baskıda kullanılacak filmlerin opak kısımları ışığı geçirmeyecek şekilde (tam siyah), şeffaf yerleri ışığı geçirecek şekilde (tam şeffaf) olmalıdır. Filmlerdeki yazı, resim ve çizgiler keskin hatlı olmalıdır.



Görsel 1.79: Film

Filmler negatif veya pozitif, tire veya tramlı olabileceği gibi baskı sistemine göre düz veya ters emülsiyonda olabilir. İş olan alanlar filmin emülsiyonlu yüzeyinde ise düz film, iş olan alanlar emülsiyonlu yüzeyin tersindeyse ters filmdir.

Filmler görüntünün durumuna göre ikiye ayrılır:

- Asetat üzerinde iş olan alanların siyah, iş olmayan alanların ise beyaz olduğu filmlere **pozitif film** denir (Görsel 1.80).
- Asetat üzerinde iş olmayan alanların siyah, iş olan alanların ise beyaz olduğu filmlere **negatif film** denir (Görsel 1.81).



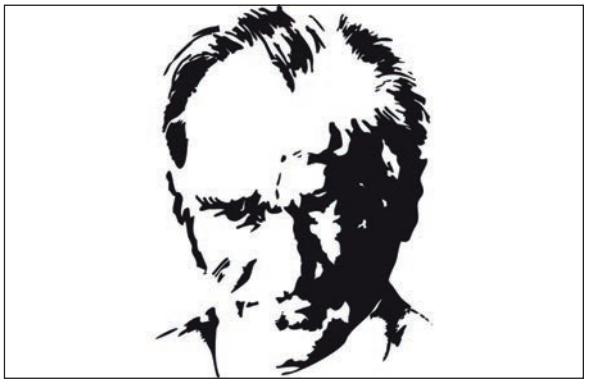
Görsel 1.80: Pozitif film



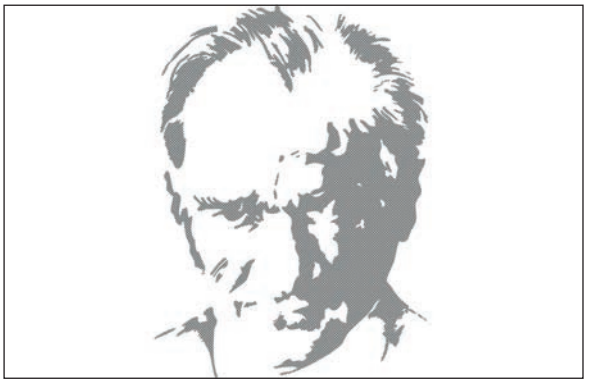
Görsel 1.81: Negatif film

Filmler üzerinde bulunan ton değerlerine göre ikiye ayrılır:

- Ton geçişleri olmayan tek tondan oluşan filmlere **tire film** denir (Görsel 1.82).
- Ton geçişlerinin olduğu filmlere **tramlı film** denir (Görsel 1.83).



Görsel 1.82: Tire film



Görsel 1.83: Tramlı film

Bir görüntünün basılabilmesi için tek renk tire bir film veya dört ayrı açıyla hazırlanmış tramlı yarım ton film takımına ihtiyaç vardır. Serigrafi baskıda genellikle iş olan alanların kapalı, iş olmayan alanların şeffaf olduğu pozitif filmler kullanılır. Filmin emülsiyonlu yüzü doğrudan şablonun emülsiyonu tarafına uygulanır, kurutulur ve ardından pozitif film UV ışığına maruz bırakılır. Böylece film üzerindeki görüntü şablona aktarılmış olur. UV ışığına maruz bırakılan filmin açık alanları sertleşir. Filmde iş olan opak bölgeler pozlandırma sırasında ışık geçirmediğinden yumuşak kalır. Pozlamanın ardından şablon su ile yıkandığında ışığa maruz kalmayan ve yumuşak kalan bu bölgeler atılır. İş olmayan transparan bölgeler ise ışığı geçirerek sertleşir. Her renk için ayrı film gereklidir. Her rengin filminde iş olan yerler ışığı geçirmeyecek şekilde tam siyah (örtücü) olmalıdır.

1.1.6.2. Pozlandırma Makineleri

Kalıp pozlandırmada kullanılan makinelere **kalıp şasesi** adı verilir. Pozlandırma işlemi için alttan ışıklı ve üstten ışıklı şaseler bulunmaktadır. Pozlandırmada UV ışığı kullanılmaktadır. Pozlandırma makineleri çalışma prensiplerine göre farklılık gösterir. UV pozlandırma makineleri, alttan ve dik pozlandırmalı konstrüksiyona sahip olabilir. Kalıp şasesinin ışık kaynağı, kalıbın şaseye yerleştirilme düzenini belirler.

Alttan Pozlandırmalı Makineler: Işık kaynağı alttadır. Pozlandırma makinesinde film ile şablonun konulduğu cam yüzey; yüksek dayanıklı ve sertleştirilmiş camdan üretilir, yüksek basınca dayanıklıdır, kolayca çizilmez. UV lambaları tüm yüzey boyunca eşit ışık yayar. Film ve şablonun birbirine daha iyi temas etmesini sağlayan vakumlama sistemi ve pozlama süresini ayarlamayı sağlayan bir elektronik ayar paneli bulunur (Görsel 1.84).



Görsel 1.84: Alttan pozlandırmalı makine

Dikey Pozlandırma Makineleri: Dik pozlandırma makinelerinde pozlandırma yapabilmek için desenin şablon üzerine inkjet yazıcılarla aktarılması gerekir. Bu makineler, büyük ebatlı işlerin pozlandırılmasında kullanılır. Bu tip pozlandırma makineleri çok büyük olan çerçeve boyutlarına rağmen tek bir kişi tarafından kolaylıkla kullanılabilir ve yerden tasarruf sağlar (Görsel 1.85).



Görsel 1.85: Dikey pozlandırma makinesi

1.1.6.3. Pozlandırma Süresi

Kalıp pozlandırmada esas nokta, doğru poz süresinin belirlenmesidir. Doğru pozlanan kalıp, baskı sırasında problemlerin oluşmasını engeller ve daha uzun süre baskı yapılmasını sağlar. Doğru pozlandırma süresi; kullanılan lambanın özellikleri, pozlandırma mesafesi ve kullanılan emülsiyonun özelliklerine göre değişir.

Doğru pozlama, orijinalin detay kaybı olmadan kalıba aktarılmasıdır. Orijinalde bulunan tram noktalarının, keskin hatlı görüntülerin kalıpta oluşmasıdır. Poz süresi doğru uygulanmadığında iş alanlarında şişme, silinme gibi problemler meydana gelir. Doğru pozlandırma süresi yapılan denemelerle tespit edilir. Sürenin normalden uzun olması şablonun açılmamasına neden olurken kısa olması yazı ve resimlerin bozulmasına sebep olur.

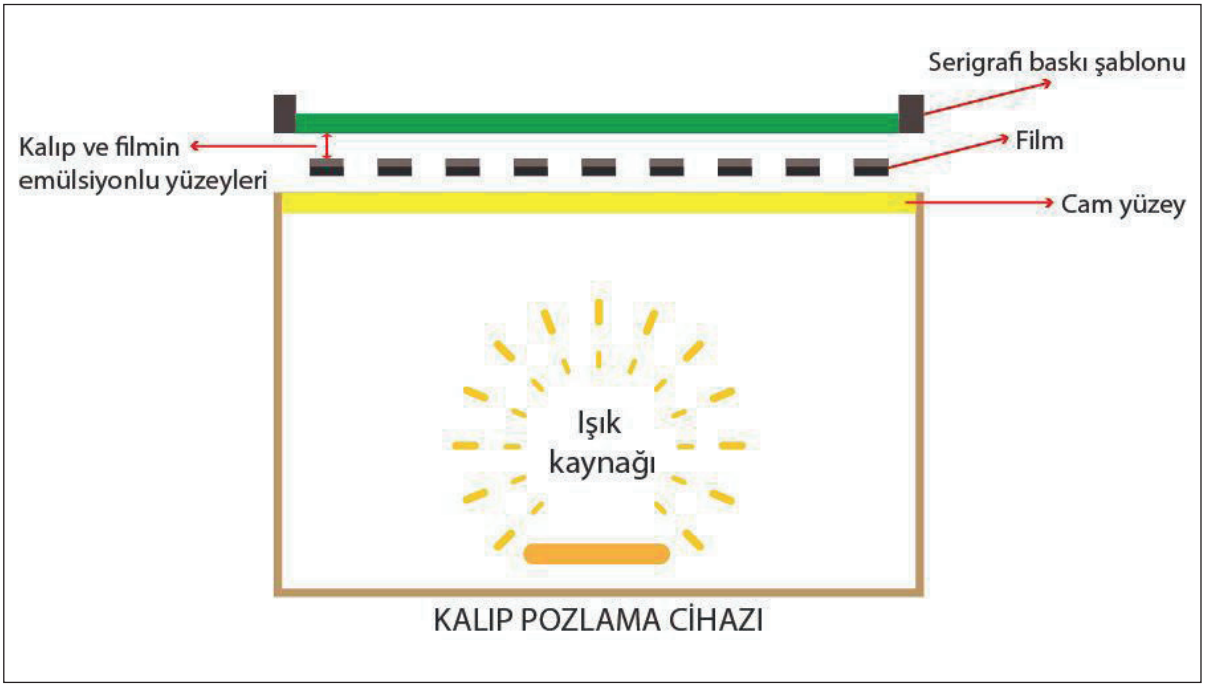
Pozlandırma süresini belirleyen etkenler şunlardır:

- Pozlandırma makinesinde kullanılan ışık kaynağının gücü
- Pozlandırma makinesinin yüzeyindeki camın netliği
- Pozlama makinesinde kullanılan ışığın kalıba uzaklığı
- Lambaların eskimesi sonucu ışık yoğunluğunun azalması

- Filmin kalitesi
- Emülsiyon tabakasının kalınlığı
- Emülsiyon tabakasının ışığa duyarlılığı
- Orijinalin özelliği (orijinalin tramlı veya tire olması, orijinaldeki yazı ve vektörlerin punto büyüklüğü)
- Orijinalin aydınger veya film olması
- Gazenin rengi (Renkli kumaşlar, beyaz kumaşlara göre daha uzun sürede pozlanır.)

1.1.6.4. Filmin ve Şablonun Pozlandırma Şasesine Yerleştirilmesi

Pozlandırma şasesinde, film emülsiyonuyla kalıp emülsiyonunun birbiriyle temas edecek şekilde yerleştirilmesi gerekir. Bu nedenle filmin, düz emülsiyon olarak alınması gerekir. Serigrafi baskı filmi, ters emülsiyon olarak alınırsa film emülsiyonuyla kalıp emülsiyonu arasında filmin taşıyıcı asetatı olur. Bu durumda kalıp emülsiyonu tam maskelenemediği için basılacak görselde nokta kayıplarına neden olur. Bunun önlenmesi için filmin düz emülsiyon alınıp pozlandırmada emülsiyonların birbiriyle temas etmesi sağlanmalıdır (Görsel 1.86).



Görsel 1.86: Film ve kalıp emülsiyonu

1.1.6.5. Şablonun Pozlandırılması

Şablon pozlandırılırken en yüksek kalıp performansı için doğru pozlamayı yapmak çok önemlidir. Yetersiz pozlama, zayıf kalıba ve düşük dayanıklılığa neden olur. Pozlandırma işlemine başlamadan önce makinenin pozlandırma yüzeyinde bulunan camın temizliği kontrol edilir. Gerekiyorsa cam temizlenip kurutulur.

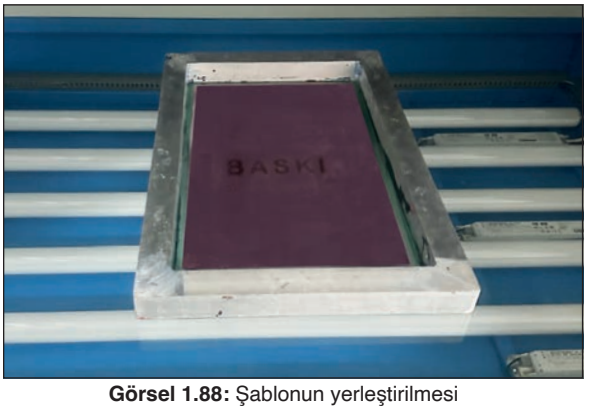
Şablonun pozlandırılmasında uygulanacak işlem sırası şöyledir:

- Basılacak görüntü film veya aydıngeri ışıklı masaya konularak montajlanır.

- Montajlanan film pozlandırma şasesinin camı üzerine emülsüyonlu yüzü yukarı gelecek şekilde konularak şeffaf bant ile sabitlenir (Görsel 1.87).
- Filmin üzerine emülsiyon çekilmiş şablon ortalanarak ve film ile şablonun emülsiyonu temas edecek şekilde yerleştirilir (Görsel 1.88).

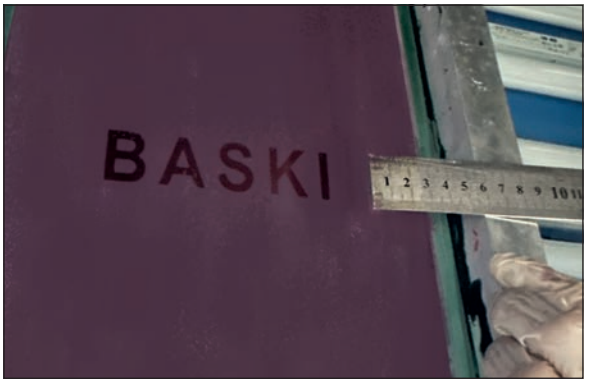


Görsel 1.87: Filmin sabitlenmesi



Görsel 1.88: Şablonun yerleştirilmesi

- Şablon yerleştirilirken baskı alanında raklenin rahat hareket edebilmesi için çerçeveye yakın yerlerde 4-5 cm'lik boşluklar olmasına dikkat edilmelidir (Görsel 1.89). Resim ve yazıların kenarlara çok dayanması baskıyı zorlaştırır.
- Film ile şablonun emülsiyonlu yüzeyi tam olarak temas etmelidir (Görsel 1.90).

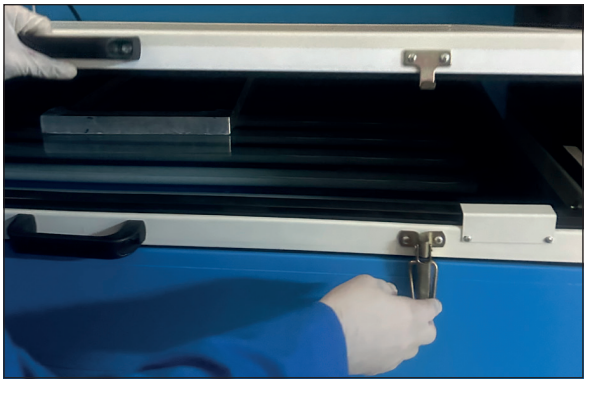


Görsel 1.89: Şablonun kenarlarında rakle boşluğu bırakma

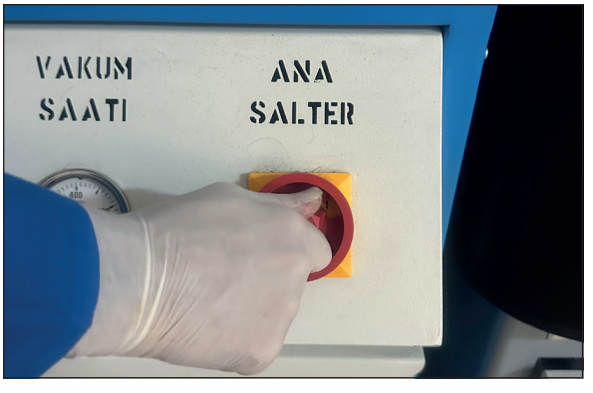


Görsel 1.90: Şablon ile kalıbın temas ettirilmesi

- Şablon; pozlandırma makinesine yerleştirildikten sonra makine, kilit mandallarıyla kilitlenir (Görsel 1.91) ve makinenin kontrol panelinde bulunan açma/kapama düğmesiyle açılır (Görsel 1.92).



Görsel 1.91: Makinenin kapağının kapatılması



Görsel 1.92: Makinenin çalıştırılması

- Makine kontrol paneline önce vakumlama değeri girilir (Görsel 1.93). Ardından pozlandırma süresi girilir ve başlat düğmesiyle pozlandırma işlemine başlanır (Görsel 1.94). Makine içinde bulunan UV ışık kaynağı gözlere zarar verebileceğinden dolayı pozlandırma süresi boyunca makinenin kapakları açılmaz.



Görsel 1.93: Vakumun çalıştırılması

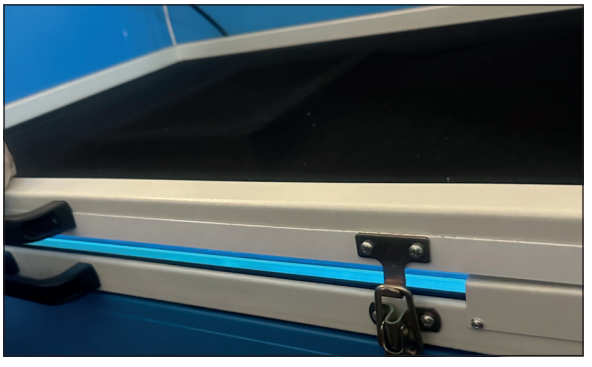


Görsel 1.94: Poz süresinin girilmesi

- Vakum sayesinde film ve çerçevenin birbirine iyice yapışması sağlanır (Görsel 1.95).
- Vakum işlemi bitince pozlama başlar (Görsel 1.96).

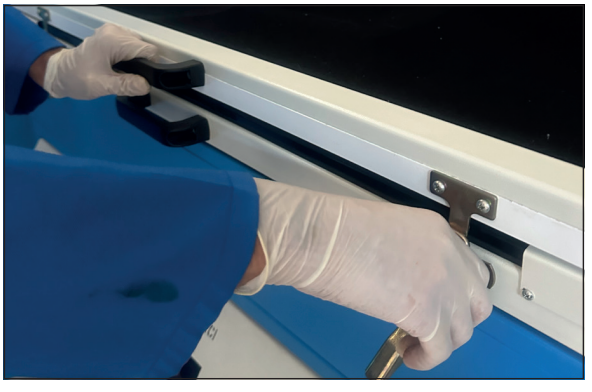


Görsel 1.95: Vakumlama işlemi

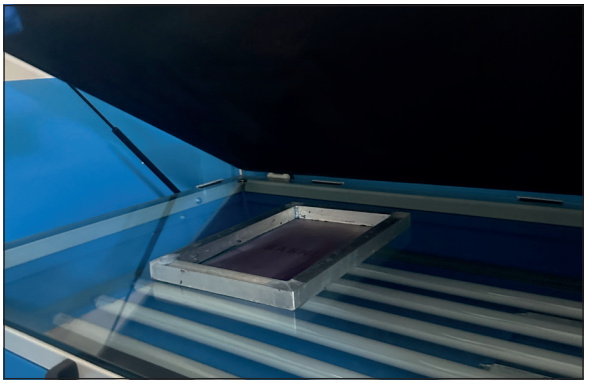


Görsel 1.96: Pozlandırma işlemi

- Pozlandırma süresi sona erdiğinde işlem otomatik olarak durur ve UV lambaları kapanır.
- Vakum kapatılarak vakumun kalıptan ayrılması beklenir (Görsel 1.97).
- Şablon, makinenin kapak kilitleri açılarak cam yüzeyden alınır (Görsel 1.98)
- Açma işlemi için yıkama havuzuna götürülür.



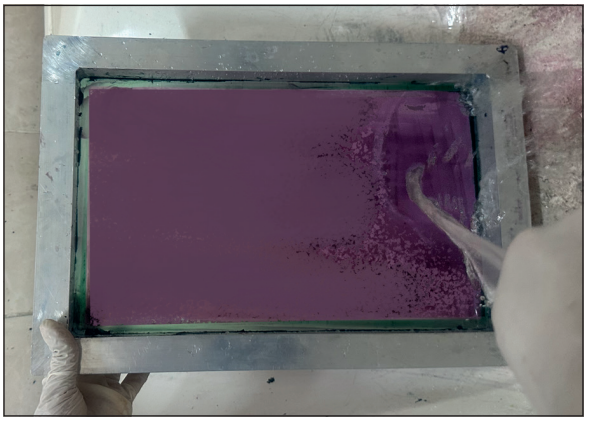
Görsel 1.97: Pozlama işleminin bitmesi



Görsel 1.98: Pozlanan şablonun makineden alınması

1.1.6.6. Kalıp Açma İşlemi

Şablonda görüntünün bulunduğu yerlerdeki emülsiyon, ışık geçirmeyecek şekilde kapalı olduğundan pozlandırma işlemiyle sertleşmez. Görüntünün bulunduğu yerlerdeki sertleşmemiş emülsiyon kalıp açma işlemiyle şablon üzerinden atılır. Işık almayan bölümlerdeki emülsiyonu, pozlandırma işlemi yapılan şablon üzerinden uzaklaştırmak ve deseni açmak için şablonun her iki tarafına tazyikli su püskürtülür (Görsel 1.99). Yıkama anında elekte ışık alan yerlerin sertleşmiş olarak kaldığı, ışık olmayan yerlerin ise döküldüğü görülecektir (Görsel 1.100).



Görsel 1.99: Suyun püskürtülmesi



Görsel 1.100: Su püskürtülerek açılmış kalıp

Yıkama işlemi soğuk ya da ılık (40 °C'tan fazla sıcak olmamalıdır.) tazyikli su ile yapılmalıdır ve tüm desen net bir şekilde elde edilene kadar devam edilmelidir. Su basıncı yeterli olmazsa desen açılmayabilir. Bu nedenle basınçlı su makinelerinden yararlanılabilir. Poz süresinin yeterli olması hâlinde tazyikli su emülsiyona zarar vermez aksine desenin daha net açılmasını sağlar.

1.1.6.7. Kurutma İşlemi

Şablon, basınçlı suyla açıldıktan sonra kurutma makinesinde yatay olarak ve dış tarafı alta gelecek şekilde 5 ile 20 dakika 30-40 °C'ta kurutulmalıdır (Görsel 1.101). Şablonun az yıkanmasından dolayı veya elek dik tutularak kurutulduğunda şablonun açık olan yerlerinde sulu emülsiyon artıkları görülebilir. Bu nedenle ipek yeterince yıkanmalı ve yatay konumda kurumaya bırakılmalıdır.

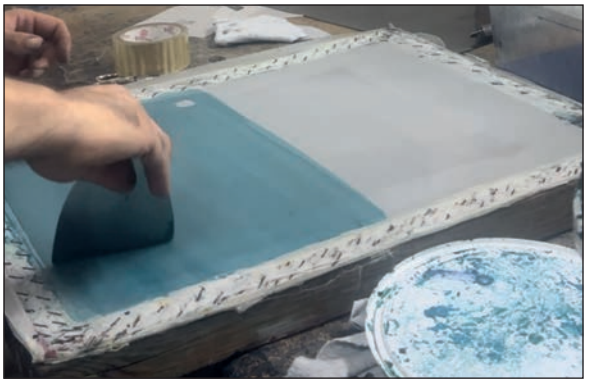
Kurutma işleminde ısının 40 ºC'u geçmemesi gerekir. Gerek emülsiyon kurutulurken gerek de banyo sonrası ipeğin aşırı sıcak ortamda kurutulması sakıncalıdır. Bu durumda ipek iplikleri büzülebilir, bozulabilir. Kalıbın yeterince kuruyup kurumadığı elle kontrol edilir. Kalıp yeterince kurumamışsa kuruyuncaya kadar kurutma makinesinde kurutma işlemine devam edilir. Şablon hemen kullanılmayacaksa dik bir şekilde bekletilerek kurutulabilir.



Görsel 1.101: Kalıbın kurutulması

1.1.7. Pozlandırılan Kalıbın Kontrolü ve Rötuş

Pozlandırma işlemi sırasında oluşan ve işin orijinaline uygun olmayan kısımların kalıp üzerinde düzeltilmesi işlemine **rötuş** denir. Pozlandırma işlemi yapılmış şablon beyaz ya da sarı ışık kaynağının önüne koyularak desenin bulunduğu kısımların açılıp açılmadığı, ışıklı masanın üzerinde kontrol edilir. Desenin fazla açılmış ve açılmamış kısımları tespit edildikten sonra gerekli görülürse şablona açma ve rötuş işlemleri yapılır. Eğer desenin haricinde fazladan açılan kısımlar varsa emülsiyon kullanılarak bu kısımlar fırçayla kapatılır (Görsel 1.102). Sürme işlemi bittikten sonra kalıp kurutulmaya bırakılır.



Görsel 1.102: Rötuş işlemi

Şablonda ışık geçmediği için açılmayan kısımlar var ise bu kısımlar basınçlı suyla açılabilir. Bu işlem yapılırken çok dikkat edilmelidir. Aksi hâlde açılmaması gereken kısımların da şablon üzerinden dökülmesine sebep olabilir. Kalıp üzerinde ortamdaki, ipek üzerindeki, filmdeki ya da pozlama makinesindeki tozlardan kaynaklı boşluklar oluşabilir. Bu boşluklar emülsiyon sürme işlemi ile tamamen kapatılır.

Rötuş işlemi sırasında kullanılan emülsiyonun sertleşmesini sağlamak için yapılan pozlandırmaya **son pozlandırma** denir. Son pozlandırma işlemi gün ışığında bir süre bekletilerek veya pozlandırma makinesinde pozlandırılarak yapılabilir. Amaç sürülen emülsiyonun sertleşmesidir.

1.1.7.1. Kalıp Kapatma Lakı

Kalıbın tamamına emülsiyon sürme yerine, sadece baskı yapılacak kadar bir alana emülsiyon sürmek daha uygundur. Baskı alanı dışında kalan bölge kapatma lakı ile kapatılır. Bu suretle baskı bittikten sonra emülsiyon sökme işi kolaylaşır. Çünkü kalıp su ile yıkandığında kapatma lakı sürülen yerler temizlenmiş olur. Kapatma lakı, solventlere ve solvent esaslı serigrafi mürekkeplerine dayanıklı ve su ile sökülebilen bir emülsiyondur. İnce bir fırça ile uygulanır.

Bir baskıda birkaç renkli şekil varsa ve bunlar birbirlerine karışmıyorsa tüm renkler için tek bir kalıp hazırlanır ve baskı yapılacak renk dışındaki şekiller, kalıp kapatma lakı ile kapatılır. Bir renk baskısı yapıldıktan sonra basılan renk, kapatma lakı ile kapatılır ve basılacak renk bölgesi su ile açılır. Eğer kalıpta rötuşlanmış yerler yoksa birinci renk basıldıktan sonra kalıbı temizleyip bol su ile yıkamak daha doğru olur. Bu durumda tüm basılacak bölgeler açılmış olur. İkinci renk baskısı için gereken yerler açık bırakılır ve diğer renk bölgeleri kapatılarak ikinci baskıya geçilir. Kapatma lakı kullanılarak tüm renk baskıları, tek kalıpla yapılabilir. Kapatma lakı, rakle ile uygulanır.

1.1.7.2. Sızdırmazlık

Baskı sırasında kullanılan mürekkebin çerçeve kenarından iş olan yere geçmesini veya ipek ile çerçeve arasına mürekkebin girmesini önlemek için bu bölgenin kapatılması gerekir veya sızdırmazlık sağlanmalıdır. Sızdırmazlık sağlamak için ambalaj bandı çerçeve iç kenarına düzgün bir biçimde yapıştırılır (Görsel 1.103). Bu işlem mürekkebin çerçeve arasına girmesini önler ve kalıbın mürekkepten temizlenmesini kolaylaştırır.



Görsel 1.103: Sızdırmazlık bandı

1.3. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Kalıp Pozlandırma ve Rötuş İşlemi

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Emülsiyon sürülmüş şablon
- Film
- Pozlandırma makinesi
- Işıklı masa
- Şablon kurutma makinesi
- Yıkama havuzu
- Basınçlı su
- Şeffaf bant
- Solvent
- Emülsiyon
- Hassaslaştırıcı
- Fırça
- Sızdırmazlık bandı
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Emülsiyon sürdüğünüz şablona pozitif film ile pozlandırma ve rötuş işlemini yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Pozlandırma makinesinin yüzeyini solvent ile temizleyip kurulayınız.
- Filmi pozlandırmadan önce ışıklı masada kontrol ediniz.
- Yeteri kadar emülsiyonun içine hassaslaştırıcı karıştırarak hazırlayınız.
- Rötuş yapacağınız fırçayı temizleyiniz.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Pozlandırılacak şablon: 25x40 cm
- Film: Pozitif
- Pozlandırma süresi: 60 saniye
- Makine: 70x100 cm alttan ışıklı

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Pozlandırma makinesinde UV ışık kullanıldığından pozlama esnasında makinenin kapağı açılmamalıdır.
- Aydınger veya film emülsiyonunda görüntü düz alınmalıdır.
- Aydınger veya filmin emülsiyonuyla kalıbın emülsiyonu çakışmalıdır.
- Atölye ortamı en az düzeyde ışık almalıdır.
- Emülsiyonun bittiği yere kadar bant yapıştırmalı ve bantların üst üste gelmemesine özen gösterilmelidir.
- Sızdırmazlık bandını yapıştırırken bandın gergin olmasına dikkat edilmelidir.

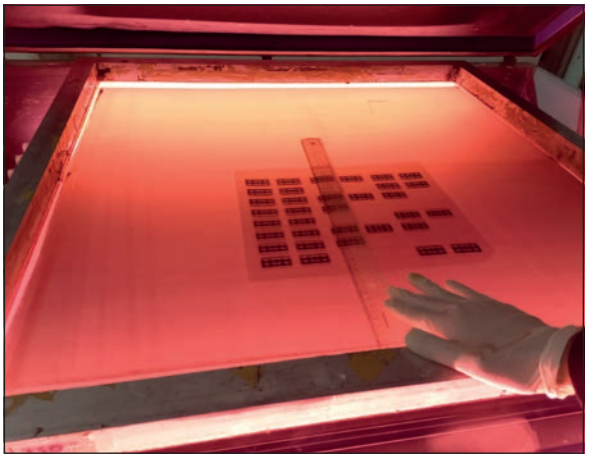


İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

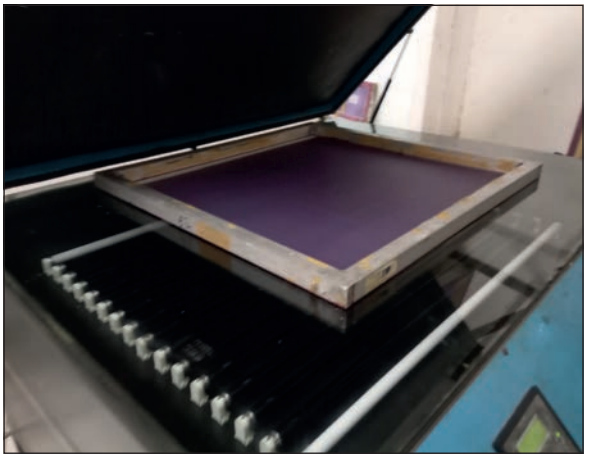
- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Filmi ölçekli bir şekilde pozlandırma şasesinin camına filmin emülsiyonlu yüzü üste gelecek şekilde yerleştiriniz (Görsel 1.104).
5. Filmin kaymaması için kenarlarını bantlayınız. Bantları iş alanına getirmeyiniz.
6. Emülsiyon kaplanmış kalıbın emülsiyonlu yüzü film ile temas edecek şekilde filmin üzerine yerleştiriniz (Görsel 1.105).



Görsel 1.104: Filmin şaseye yerleştirilmesi

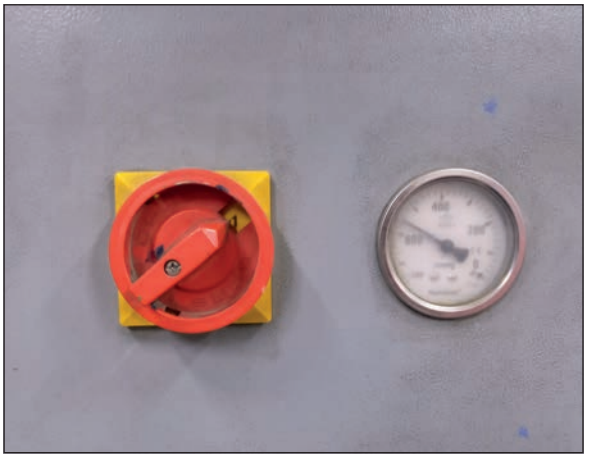


Görsel 1.105: Kalıbın şaseye yerleştirilmesi

7. Pozlandırma makinesinin kapağını kapatıp kilitleme mandallarından kilitleyiniz (Görsel 1.106).
8. Pozlandırma makinesini açma düğmesinden çalıştırınız.
9. Vakumu çalıştırınız ve makinenin belirlediği sürede şablonu vakumlayınız (Görsel 1.107).



Görsel 1.106: Pozlandırma makinesinin kilitlenmesi



Görsel 1.107: Vakumun çalıştırılması

10. Vakumla pozlama süresini ayarlayarak pozlandırma işlemini başlatınız.
11. Şase kapağının arasındaki mor ışık, kalıbın pozlandığını gösterir. Işık söndüğünde veya sürenin geri sayımı bittiğinde şasenin kapağını açınız.
12. Filmi hassas bir şekilde kalıptan ayırınız.
13. Pozlandırması yapılan şablonu şablon yıkama havuzunda suyla ıslatarak 5-10 dakika bekletiniz.
14. Şablonu basınçlı su ile yıkayınız (Görsel 1.108).
15. Yıkanmış şablonu kurutma makinesinde kurutunuz (Görsel 1.109).



Görsel 1.108: Kalıbın yıkanması



Görsel 1.109: Kalıbın kurutulması

16. Kalıbı kontrol ederek iş olan yerlerdeki gözeneklerin tamamen açıldığından emin olunuz.
17. Pozlandırma işlemi biten şablonu ışıklı masa üzerinde gözle kontrol ediniz.
18. Kontrol işleminde fazla açılan veya açılmayan bölgeleri tespit ediniz.
19. Açılması gereken ancak açılmamış bölgelere basınçlı su tutarak açınız.
20. Fazla açılan kısımları hassaslaştırıcı eklenmiş emülsiyon kullanarak fırça ile kapatınız.
21. Şablonu kurutma dolabında kurutunuz.
22. Rötuşladığınız şablonun tamamına sertleştirici sürünüz.
23. Şablona son pozlandırma işlemi yapınız.
24. Şablon ile eleğin arasından boya sızıntısını önlemek için şablon kenarlarını bantlayınız.
25. Kullandığınız araç gereci yerine kaldırınız.

KALIP POZLANDIRMA VE ROTÜŞ İŞLEMİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Filmi pozlandırma şasesinin camına filmin emülsiyonlu yüzü üste gelecek şekilde yerleştirdi.		
4. Filmin kaymaması için kenarlarını bantladı.		
5. Emülsiyon kaplanmış kalıbı emülsiyonlu yüzü film ile temas edecek şekilde filmin üzerine yerleştirdi.		
6. Pozlandırma makinesinin kapağını kapatıp kilitleme mandallarından kilitledi.		
7. Pozlandırma makinesini açma düğmesinden çalıştırdı.		
8. Makinenin kontrol panelinden pozlandırma vakum değerini ayarladı.		
9. Makinenin kontrol panelinden pozlandırma süresini ayarladı.		
10. Pozlandırma işlemini başlattı.		
11. Pozlandırma işlemi bitince makineyi kapatma düğmesinden kapattı.		
12. Pozlandırması yapılan şablonu, yıkama havuzunda suyla ıslatarak 5-10 dakika bekletti.		
13. Şablonu basınçlı su ile yıkadı.		
14. Yıkanmış şablonu kurutma makinesinde kuruttu.		
15. Pozlandırma işlemi biten şablonu ışıklı masada kontrol etti.		
16. Kontrol işleminde fazla açılan veya açılmayan bölgeleri tespit etti.		
17. Şablonda açılması gereken ancak açılmamış yerlere basınçlı su tuttu.		
18. Fazla açılan kısımları hassaslaştırıcı eklenmiş emülsiyon kullanarak fırça ile rötuşladı.		
19. Şablonu kurutma dolabına yerleştirerek kuruttu.		
20. Son pozlandırma işlemi yaptı.		
21. Şablon kenarlarını bantladı.		
22. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

1.2. MATERYALLERE UYGUN BASKI YAPMA

Serigrafi baskı sistemi ile şekli ve boyutu söz konusu olmadığında istenen her türlü materyal üzerine baskı yapılabilir (Görsel 1.110). Ancak üzerine baskı yapılacak baskı altı malzemesinin yüzey özelliği ve bu yüzeyde kullanılacak mürekkebin baskı altı malzemesine uygunluğu çok önemlidir.

Serigrafi baskı işlemi basit bir uygulama gibi gözükmesine rağmen kaliteli bir baskı elde edebilmek için bütün aşamaların titizlikle yapılması, her işlem basamağının büyük bir özenle ve kuralına uygun şekilde uygulanması gerekir. Serigrafi baskıda her işlem basamağı birbirinden farklıdır ve aynı zamanda birbiriyle ilişkilidir.



Görsel 1.110: Serigrafi baskı

1.2.1. Serigrafi Baskıda Kullanılan Materyaller

Serigrafi baskıda kâğıt, karton, mukavva gibi yüzey emiciliği olan malzemelerin yanında emiciliği olmayan plastik, cam, metal, porselen, ahşap, tekstil gibi ürünlere de baskı yapılmaktadır. Fakat her malzemenin doku ve yüzey yapısına baskı işlemini yapmayı sağlayacak farklı özelliklere sahip ipek dokumalar, mürekkepler ve yardımcı maddelerin kullanılması gerekir.

1.2.1.1. Kâğıt ve Karton

Baskının temel malzemesi kâğıttır. Serigrafi baskı ve diğer baskı türlerinde herhangi bir kâğıt, baskı kâğıdı olarak kullanılabilir. Kâğıt ve karton ürünlerinde; afişler, posterler, alışveriş poşetleri, yapışkanlı etiketler ile duvar kâğıtları serigrafi baskı ile basılabilir. Parlatılmış kağıtlar, kuşe ve kartonlar da dâhil olmak üzere birçok türde kâğıda baskı yapılabilir.

Baskı yapılacak kâğıdın yüzey düzgünlüğü göz önünde bulundurulmalıdır. Kâğıt yüzeyinde düzgün bir mürekkep filmi elde etmek için pürüzsüz yüzeye sahip kâğıtlar kullanılmalıdır, dokulu kağıtlar baskı sırasında mürekkebin başarılı bir şekilde aktarılmasını engelleyebilir. Serigrafide kullanılan kâğıtlar kırılmaya, büzülmeye ve gerilmeye dayanıklı olmalıdır. Aynı zamanda mürekkep kalınlığından deforme olmamalı ve sıcak hava kurutma sistemlerine yatkın olmalıdır.

1.2.1.2. Kendinden Yapışkanlı Kâğıtlar

Kendinden yapışkanlı kâğıtlar; ön yüz malzemesi, yapışkan kısmı ve arka yüz malzemesi olmak üzere üç kattan oluşur. Kendinden yapışkanlı kağıtların baskı yüzü beyaz veya renkli kâğıt, folyo, asetat, vinil ve diğer sentetik maddeler olabilir. Arka yüzü ise silikonla kaplanmıştır.

Sökülebilen Yapışkanlı Kâğıtlar: Kâğıt arkasında bulunan yapışkanı yüzeylere iyi yapışır ve sökülmek istendiğinde tekrar iz bırakmadan sökülebilir.

Kalıcı Yapışkanlı Kâğıtlar: Kâğıt arkasında bulunan yapışkan sağlam yapışmasını ve uzun süre dayanmasını sağlar. Sonradan etiketi sökmeye çalışmak oldukça zordur ancak kâğıdın yüzeyini bozarak mümkün olur.

Çok Kuvvetli Yapışkanlı Kâğıtlar: Kâğıt arkasında bulunan yapışkan çok kuvvetli olduğundan genellikle yağlı, kirli ve solventli olan yerlere yapıştırılacak bir baskı malzemesidir.

1.2.1.3. Plastikler

Serigrafi baskı ile Polivinilklorid (PVC), Polistren (PS), Polikarbonat (PC), Polietilen (PE), Polipropilen (PP), Polyester, Polyamid gibi birçok plastik malzeme üzerine baskı yapılabilir. Serigrafi baskı ile plastik ürünler, oyuncaklar, paneller, promosyon ürünleri, tabela gibi ürünlerde kullanılabilir. Oyuncak, promosyon malzemeleri gibi bazı plastik malzemeler de önce düz yüzeye veya şekillendirilmemiş yüzeye basılıp daha sonra şekillendirilerek ve son ürün olarak elde edilir.

Plastiklerin yüzeyi genellikle düz ve parlaktır ya da işlem yapılarak matlaştırılmıştır. Plastik yüzeyli malzemeler mürekkebi yeteri kadar emmediğinden yüzeyde pürüzlendirme işlemi yapılarak yüzeyin mürekkebi kabul etmesi sağlanır.

1.2.1.4. Cam ve Seramik

Seramik ve cam yüzeylere yapılan baskılarda kalın ve örtücü mürekkepler kullanıldığından hatasız bir baskı elde edilebilir. Kullanılan mürekkebin örtücü olması, serigrafi baskı şablonlarının kalın ve büyük olmasını gerektirir.

Seramik ve cam üzerine serigrafi baskı direkt ile endirekt (transfer) baskı olmak üzere iki şekilde uygulanır. Direkt baskılar, anorganik pigmentler bağlayıcı vernikle karıştırılarak seramik veya cam yüzeyine serigrafi baskı ile basılır. Basılmış yüzey kuruduktan sonra 450-920 °C'ta pişirilir. Endirekt baskılar ise iki tabakalı olan transfer kağıtlarına (çıkartma kâğıdı) basılır. Seramik veya cam yüzeye transfer edilerek fırınlarda pişirilir.

Az sayıdaki baskılar elle, çok sayıdaki baskılar ise serigrafi baskı makinelerinde doğrudan seramik üzerine yapılır. Küçük boyutlu ayrıntılı dekorların basımı ile büyük ve karmaşık parçaların dekorlamaları doğrudan yapılamaz. Bu nedenle özel hazırlanan serigrafi boyalarıyla kroma-serigrafi çıkartmaları hazırlanır.

1.2.1.5. Tekstil Malzemeleri

Serigrafi baskı, tekstil ürünlerinde kumaş toplarından havlulara; tişört, sweatshirt (sıvetşört), şapkadan cekete kadar her türlü kıyafete uygulanır. Genellikle bir kıyafet önce üretilir sonra serigrafi baskısı yapılır ya da rotary serigrafi baskı ile rulo hâlindeki kumaşa basıldıktan sonra ürüne dönüştürülür. Tekstil baskılarında en önemli faktörler şunlardır: Malzemenin dokusu, renginin beyaz, açık-koyu renk olması ve malzemenin pamuklu, polyester, karışık vb. yapıda olması.

Kumaş yüzeyi, normal bir baskı yüzeyinden çok farklıdır. Kumaş yüzeyi iplik dokusundan dolayı düzgün değildir. Baskı yapılacak tekstil malzemeleri; pamuk, sentetik veya metal kaplanmış iplikli elyaf kumaşlardan oluşur. Boşluğu büyük olan şablonlar kullanılır. Baskıdan önce ve sonra ön işlem yapılmadan direkt tekstil malzemeleri üzerine baskı yapılabilir. Baskı doğrudan baskı veya transfer baskı olmak üzere iki şekilde yapılabilir. Transfer baskıda önce transfer kağıdına desen basılır ve basılmış bu desen özel sıcak pres yapılarak veya ütülenerek kumaş yüzeyine aktarılır.

1.2.1.6. Metal

Varil, metal levhalar, tava ve çaydanlık, isim plakaları gibi metal ürünlerin yanında alüminyum, bakır, bronz, demir vb. ürünler de olabilir. Bu malzemelerin baskılarında transfer ya da çıkartma yöntemleri kullanılır.

1.2.2. Serigrafi Baskı Mürekkepleri

Serigrafi baskı sisteminin en büyük avantajlarından biri her türlü mürekkep ve boya ile baskı yapılabilmesidir (Görsel 1.111). Ancak baskısı yapılacak malzemenin yüzeyine ve baskıya uygun mürekkep seçilmelidir. Ayrıca mürekkebin ipek dokusuna ve rakle yapısına uygun kıvamda olması gerekir. Sentetik dokumalar, baskı mürekkebindeki asit ve alkalilere karşı dayanıklıdır. İpek dokumalar ise alkalilere karşı hassastır.



Görsel 1.111: Serigrafi baskı mürekkepleri

Serigrafi baskı mürekkepleri belli standartlara göre üretilir. Bu standartlar; mürekkebin rengini, renk şiddetini, şeffaflığını, ışık dayanıklılığını ve çözücülere karşı direncini belirler. Ancak mürekkebin parlaklık, yerleşme ve kuruma özellikleri değişiklik gösterir. Serigrafi baskıda ürün çeşidi çok olduğu için serigrafi mürekkepleri özel işler için özel olarak formüle edilebilir. Serigrafi baskı mürekkepleri diğer baskı sistemlerindeki mürekkeplerden daha koyu bir tabaka olarak uygulanır. Bu uygulama, floresan ve ışık dayanıklılığı olan mürekkeplerde yapılan bir uygulamadır. Koyu uygulanması bir avantaj sağlar fakat bazı durumlarda çok ince bir tabaka olarak da uygulanabilir. Serigrafi baskı sisteminde uygulanan mürekkep film kalınlığı 10 ile 100 μm (mikrometre) arasındadır.

Kullanılacak serigrafi baskı mürekkebi belirlenirken öncelikle müşterinin istekleri göz önünde bulundurulmalıdır. Baskı malzemesinin yüzeyi, baskının parlak ya da örtücü olması, baskının açık alanda mı yoksa iç alanda mı kullanılacağı, dış etkenlere veya kimyasallara karşı dayanıklılığı, baskının katlama, kesim, sıvama, laklama gibi ekstra işlemlere girip girmeyeceği durumuna göre kullanılacak mürekkep değişir. Bunların yanında problemsiz basılabilirlik, hızlı kuruma, istiflenme, değişik baskı malzemeleri üzerine yapışma ve çizilme mukavemeti, kimyasal ve mekanik ortamlara dayanıklılık, kurutma şekli mürekkep seçimini etkileyen faktörlerdir.

1.2.2.1. Serigrafi Baskı Mürekkebi Bileşenleri

Serigrafi baskı mürekkeplerinin iki önemli özelliği vardır. Bunlardan birisi mürekkebin baskıdan sonra çabuk kuruması, diğeri ise şablon ipeğinden rahat geçebilecek ve şablonda çabuk kurumayacak nitelikte olmasıdır. Bu özellikleri taşıyan serigrafi baskı mürekkebi yavaş kuruyan ve yüksek viskoziteli mürekkeplerdir (Görsel 1.112). Serigrafi mürekkeplerin yapısı; renklendiriciler (pigment), çözücüler (solvent), reçineler (bağlayıcı) olmak üzere üç ana bileşenden oluşmaktadır.



Görsel 1.112: Serigrafi baskı mürekkebi

Pigment: Serigrafi mürekkep filminin optik görünüşünü ve renk karakterini belirleyen parçalara ayrılmış toz halindeki maddelerdir. Pigmentler, çok ince ezilmiş mürekkebin içinde renklendirici olarak bulunur. Pigment çok ince partiküllerden oluşur, mürekkebin transparan veya örtücü oluşunu, kimyasal maddelere dayanımını, ışık haslığını belirler.

Pigmentin özelliği ve miktarına göre taşıyıcı maddenin yapısı mürekkebin şekillenmesine ve çalışma özelliklerine etki eder. Örneğin renkli pigmentler organik ve inorganik olmak üzere iki çeşittir. Organik mürekkepler transparan mürekkep üretiminde, özellikle proses renklerin baskısında kullanılır. İnorganik mürekkepler, opak mürekkeplerin üretimine daha uygundur.

Pigment konsantre saf renktir. Tabana eklenen pigmentin miktarı değiştirilerek farklı renk tonları elde edilir. Renklere opaklık sağlamak için beyaz pigment eklenir. Opak beyaz, optik bir parlatıcı gibi davranarak rengin daha net ve güçlü görünmesini sağlar. Serigrafi mürekkebini problemsiz bir şekilde işleyebilmek ve çok ince elekten geçirebilmek için serigrafi mürekkebinin pigmentlerinin yeterli derecede mürekkep içinde dağıtılması gerekir.

Bağlayıcı: Serigrafi baskı mürekkebinin en önemli parçasıdır. Mürekkebin katı madde oranını temsil eder. Bağlayıcılar, pigmentlerin mürekkep içerisinde homojen olarak dağılımını ve kâğıt yüzeyine tutunmasını sağlar. Pigmentlerle baskı altı malzemesi üzerinde çok ince bir film tabakası oluşturur. Bağlayıcı hava şartlarına dayanıklılığını, kimyasal dayanıklılığını, değişik baskı malzemesine yapışkanlığını, kurumasını ve serigrafi baskı mürekkep filminin parlaklık derecesini belirler.

Çözücü: Öncelikle serigrafide gerekli olan akışkanlığı elde etmek için kullanılır. Mürekkebin yapısındaki çözücüler reçineyi eritir ve renklendiriciyi bünyesine bağlayarak pasta yoğunluğunda mürekkebi oluşturur. Çözücüler kurumaya, şablonun açık kalmasına ve çoğu kez serigrafi mürekkep sistemlerinin değişik baskı malzemeleri üzerine yapışmasına etki eder.

Katkı Maddeleri: Serigrafi mürekkebine az miktarda katılan ve mürekkebin özelliklerini değiştirmeye yarayan maddelerdir. Bunlar silikon, parafin ve kurutma maddeleridir. Katkı maddeleri mürekkebin kullanılacağı baskı sistemi, baskı hızı, kuruma şekli, baskı atölyesinin ortamı gibi değişkenlere göre belirlenir. Katkı maddelerinin belirlenen miktardan az veya fazla olması mürekkebin viskozitesini etkiler.

1.2.2.2. Serigrafi Baskıda Kullanılan Mürekkep Türleri

Doğru materyal üzerine doğru mürekkep veya boya ile problemsiz bir baskı yapılabilir. Serigrafi baskıda su bazlı, solvent bazlı ve UV mürekkepler ile plastisol (PVC bazlı) boyalar kullanılır. Serigrafi baskıda kullanılacak olan eleğin özelliğine göre mürekkebin viskositesi inceltici solvent yardımıyla ayarlanır.

Solvent Bazlı Mürekkepler: Cam, metal, bakalit, akrilik, seramik, ahşap, PVC, suni deri, asetat, polyester etiket gibi yüzeylere uygulanabilen içindeki solventin buharlaşmasıyla kuruyan mürekkeplerdir. Solvent bazlı mürekkepler kuruduktan sonra gün ışığı ve hava şartlarına karşı yüksek direnç gösterir.

Su Bazlı Mürekkepler: Kâğıt, karton, ahşap, tekstil ürünleri gibi emici yüzeylerin baskısında sıklıkla kullanılır. Normal koşullarda inceltilmeden kullanılır ancak gerekirse %5 su ile inceltilebilir. Çok sıcak havalarda yavaşlatıcı tiner ile karıştırılabilir. Çok hızlı baskı yapan tam otomatik makinelerde ve soğuk ortamlarda ise kuruma normalden daha uzun sürdüğünden bu mürekkepler hızlandırıcı tiner ile karıştırılabilir.

Normal oda sıcaklığında kuruma süresi 3-5 dakikadır. Sıcak hava üflemeli kurutucular kullanılırsa bu süre 10-30 saniye arası değişir. Su bazlı mürekkeple baskı yapılacaksa kullanılan eleğin de su bazlı sisteme uygun olmasına dikkat edilmelidir.

Kullanıma hazır su bazlı renkli mürekkepler olduğu hâlde tekstil ürünü baskıları için pigment ve pat karışımıyla hazırlanan su bazlı mürekkepler de yaygın kullanılır. Pigment ve pat karışımlı mürekkep, dokuma liflerine nüfuz ederek yerleştiğinden yumuşak doku hissi veren baskılar elde edilir. Su bazlı boyaları temizlemek için ılık su kullanmak ve çerçeveden sökmek için de sabun ve sünger kullanmak yeterlidir.

UV Mürekkepler: Elektronik baskı devreleri, PVC, folyo gibi polimer baskı materyalleri, etiket baskıları gibi hemen hemen her türlü yüzeye baskı yapılabilir. Bu mürekkepler, seri baskıya uygun UV ışığı altında kürleşen (sertleşen) mürekkep türüdür. Sürtünme ve çizilmeye karşı çok dayanıklıdır. Solvent bazlı mürekkebe göre baskı materyalinde daha ince film tabakası oluşturur. UV mürekkebi kullanımında tram değerleri hiçbir kayba uğramadan seri, kaliteli, net, temiz ve parlak bir baskı yapılabilmesini sağlar.

Ultraviyole mürekkep ile yapılan baskılar doğal yöntemlerle kurumayan ultraviole ışık altında polimerize olarak sertleşen mürekkeplerdir. UV mürekkepler, sadece UV kurutma sistemleri ile kurur. Kurutma ünitesindeki reflektörlerin temiz olması ve lambaların enerjilerinin kontrol altında tutulması çok önemlidir.

Plastisol Mürekkepler: Yağ bazlı sıvı plastik formda, ısıyla kuruyan, genellikle tekstil baskısında kullanılan ve kalın bir film tabakası oluşturan örtücü bir mürekkep türüdür. Pamuk, polyester ve pamuk-polyester kumaşlara baskı yapmaya uygundur. Plastisol baskılarda mürekkep, baskı dokuması liflerinin üzerine kalın film tabakası oluşturarak yerleşir. Yüzey üzerinde sabitlenmesi için baskı sonrası fırınlanması gerekir. Baskı sırasında çerçeve üzerinde kurumaz. Temizlemek için çözücü kimyasallar kullanılmalıdır. Baskı sırasında ortam havalandırılmalı, koruyucu eldiven ve maske kullanılmalıdır.

1.2.2.3. Serigrafi Baskı Mürekkeplerinin Özellikleri

Serigrafi baskı mürekkeplerinin diğer baskı sistemlerinde kullanılan mürekkeplerde olduğu gibi renk tamamlayıcılığı, renk kuvveti ve ince ezilmiş olması önemli özellikleridir. Mürekkebin, basılacak malzemeye yapışkanlığı, kullanılacak eleğe rakleye ve şablon malzemesine uygunluğu kontrol edilmelidir. Işık dayanıklılığı, ürün dayanıklılığı, çevresel etkilere dayanıklılığı, nem dayanıklılığı, ütülenmeye dayanıklılığı test baskılar yapılarak saptanmalıdır.

Serigrafi baskıda iyi sonuç alabilmek için mürekkeplerin toz ve pisliklerden, bekletilmiş boyaların üzerinde oluşan kabuklardan arındırılmış olması gerekir. Bu nedenle baskı mürekkepleri kullanılmadan önce ince gözenekli bir tülbentten süzülmelidir. Boyadaki pislik, ipeğin yırtılmasına ve baskıda istenmeyen izlerin oluşmasına neden olabilir.

Baskılarda ince boya tabakası isteniyorsa sık dokumalı bir ipek ve inceltilmiş boya kullanılmalıdır. Buna bağlı olarak rakle hareketi hafif olmalıdır. Tramlı baskılarda keskin kontur elde edebilmek için kalın mürekkep, zemin baskılarda ise ince mürekkep kullanılmalıdır. Boyanın ipek gözeneklerini tıkamaması için uzun süre bekletilmemesi, eğer zorunlu beklenilecekse mutlaka silinmesi gerekir. Elek dokuması kaba, şablon kalınlığı fazla ise kalın mürekkep tercih edilmelidir.

Serigrafi mürekkepleri, baskı yapılacak yüzeye göre farklılıklar gösterdiği hâlde parlak ve mat olarak da ayrı özellikler taşır. Serigrafi mürekkepleri elek dokumalarına göre seçilmelidir. Örneğin tekstil mürekkepleri ve parlak mürekkepler, 100'lükten daha küçük dokumalarda; mat mürekkepler, trikromi mürekkepler ve plastik üzerine baskı yapılan mürekkepler ise 100'lükten büyük dokumalarda tercih edilmelidir.

Tire veya zemin işlerde kullanılacak mürekkeplerin viskozitesi yüksektir ancak tramlı serigrafi baskıda kullanılacak mürekkep %5-8 oranında inceltilmiş olmalıdır. Çünkü burada örtücülük değil, tram noktalarının sağlıklı bir şekilde elde edilmesi daha önemlidir.

Serigrafi baskı mürekkeplerinin baskı kalitesi ve basılabilirlik değeri üzerinde etkili olan özellikler şunlardır:

Viskozite: Sıvıların akmaya karşı gösterdiği dirençtir. Serigrafi baskı mürekkepleri genellikle yüksek viskoziteli akışkandır. Mürekkebin viskozitesi, baskı kalitesine etki eden en önemli etkenlerden biridir. Viskozite yeterince yüksek olmadığı zaman, başta basılan mürekkebin baskı altı malzemesi üzerinde yayılması olmak üzere çeşitli problemler meydana gelir. Viskozitesi çok yüksek olan mürekkeplerde basılabilirlik zorlukları ve kuruma problemleriyle karşılaşılır. Viskozite, viskoz metre ile oda sıcaklığında ölçülmelidir.

Genel olarak mürekkeplerin akmadan şablon üzerinde durabilmesi, çalışma sırasında rakle basıncının etkisiyle viskozitenin düşerek mürekkebin baskı altı malzemesine geçmesi beklenir. Mürekkebin viskozitesi; baskı tekniğine, malzemenin cinsine, yapısına, basılacak desene göre değişir. Örneğin baskının malzemenin arka yüzüne de geçmesi isteniyorsa viskozite düşük tutulmalıdır.

Yapışkanlık: Mürekkeple oluşturulan bir görüntünün baskı kalıbından baskı altı malzemesine aktarılması sırasında mürekkebin ayrılmaya karşı gösterdiği dirençtir. Mürekkep yapışkanlığı, baskı kalitesini ve verimliliğini artırır. Yapışkanlığın düşük olması; baskı altı malzemesi üzerinde keskin tram noktaları oluşmamasına, düşük parlaklığa ve kuruma problemine neden olur. Yapışkanlığın fazla olması ise üst üste yapılan renklerin baskısında mürekkeplerin yeterince birbirini kabul etmemesine neden olur.

Renk: Mürekkebin en temel optik özelliğidir. Baskı rengini etkileyen en önemli faktörler baskı altı malzemesinin rengi ve yüzey düzgünlüğüdür. Mürekkep renginin baskı altı malzemesi üzerinde istenen değerde olup olmadığını tespit etmek için mürekkebin renk ölçümü yapılmalı ve böylece rengin tutarlılığı ile sürekliliği kontrol altında tutulmalıdır.

Opaklık: Mürekkebin ışığı engelleme derecesidir. Transparanlığı ise ışığı geçirme derecesini ifade eder. İnce film hâlinde malzeme yüzeyine basılmış mürekkep üzerine düşen ışığı yansıtır ve dağıtır. Trikromi baskı mürekkepleri ile tram noktaları üst üste veya yan yana basılarak renk karışımları elde edildiğinden trikromi baskıda kullanılan mürekkeplerin transparan olması gerekir. Opak baskı mürekkebi ise altındaki renkleri kapatan mürekkeptir.

Parlaklık: Tamamen geçirgen olmayan bir yüzeyden ışık yansımasıdır. Bir mürekkebin parlaklık değeri; içeriğindeki pigment, partikül büyüklüğü ve reçine miktarına bağlıdır. Baskı altı malzemesinin yüzey özellikleri ve baskı altı malzemesi üzerine oluşacak mürekkep filmi kalınlığı ile mürekkep filminin pürüzsüzlüğü mürekkebin parlaklığında etkilidir.

Işık Haslığı: Bir rengin güneş ışığı altında solmaya karşı olan direncini gösterir. Işık zamanla renklerin tonunda değişmelere neden olur. Işık haslığı özellikle tekstil baskıda ve dış mekân baskıda ürünün renk kalitesini belirleyen önemli bir özelliktir. Işık haslığının belirlenmesinde basılı ürünün kullanılacağı yer, güneşe maruz kalma, bulunduğu ortamdaki nem ve iklim şartları etkilidir. Işık haslığı, baskı altı malzemesi üzerinde mürekkep film tabakasının oluşturduğu kalınlıkta ışık haslığını etkiler.

1.2.2.4. Serigrafi Baskıda Materyale Göre Mürekkep Seçimi

Serigrafi baskıda değişik malzemelere baskı yapmak için farklı özellikler taşıyan mürekkepler kullanılır. Kullanılacak mürekkebin seçiminde baskı altı malzemesi dikkate alınır. Kâğıt, karton, polyester, cam, metal, tekstil, seramik gibi malzemeler için farklı kimyasallara sahip mürekkepler kullanılmaktadır. Mürekkep üreticisi firmalar da bu yüzeylere uygun mürekkep üretmektedir.

Tablo 1.2'de baskı yapılacak materyale göre kullanılacak mürekkep türünün seçimi gösterilmiştir.

Tablo 1.2: Baskı Materyaline Göre Mürekkep Türünün Seçilmesi

	Solvent Bazlı	Su Bazlı	UV	Plastisol
Baskı Altı Malzemesi	Kâğıt Folyo Plastik Cam Metal Seramik	Kâğıt Folyo Tekstil	Kâğıt Folyo Plastik Cam Seramik Metal	Kâğıt Folyo Tekstil
Kurutma Yöntemi	Doğal kuruma Buharlaşma UV kuruma	Buharlaşma Polimerizasyon	UV ışığı altında polimerizasyon	130-170 °C ısıda polimerizasyon
Avantajları	Çok çeşitli malzemelerin baskısında kullanılabilir.	Kuru temizleme ve ütüye dayanıklıdır.	Hızlı kurur. Yüksek parlaklık özelliğine sahiptir.	Elekte kurumadan uzun süre bekletilebilir. Yüksek örtücülük ve nüfus etme özelliklerine sahiptir.
Dezavantajları	Kuruma süresini artırmak için geciktirici eklenmesi gerekebilir.	Yüksek sıcaklıkta uzun süre kurutulması gerekir. Su bazlı özel emülsiyon kullanılması gerekir.	Yarı saydamdır. Tüm malzemelere iyi bir yapışma sağlayamaz. Maliyeti yüksektir.	Yüksek sıcaklığa dayanımı olmayan malzemeye basılamaz. Sınırlı sayıda malzemeye basılabilir.

Kağıtlar: Kâğıt ve karton baskısında en çok oksidiyonla kuruyan mürekkepler kullanılır. Üzerine parlak vernik basılarak baskının dayanıklılığı da artırılabilir.

Transfer Kâğıdı (Çıkartma): Bastırarak yapışan çıkartmalar ve su ile transfer olan çıkartmalar genellikle serigrafi baskı ile basılır. Çünkü bu yöntemde kalın mürekkep tabakası oluşturulur, opak film tabakası taşıyıcıya esneklik kazandırarak başka bir yüzeye olan transferi de kolaylaştırır. Bu mürekkepler yüksek ışık dayanıklılığı gerektirir.

Elektronik Devreler: Elektronik devre üzerinde kalın bir film tabakası oluşturulmak istendiğinde serigrafi baskı metodu kullanılır. Kullanılan mürekkep temiz bakır üzerine yapışabilmelidir ve aynı zamanda bakır üzerine uygulanan yedirme tekniklerinde kullanılan kimyasallara da dayanıklı olmalıdır. Aynı zamanda solvent ve alkalilere duyarlı olmalıdır.

Plastikler: Plastik malzemelere yapılan baskılar için seçilen mürekkeplerde iyi yapışma, çabuk kuruma, yüksek ışık dayanıklılığı gibi özellikler aranır. Plastik malzemeler solventlerle kolayca çözüldüğünden uygun mürekkep kullanılmazsa plastik malzemede yapışkanlık, kabarma, dayanıksızlık, mürekkebin çıkması, transferin bozuk olması gibi sorunlar meydana gelebilir. Bu nedenle plastik malzeme üzerine yapılacak baskıda uygun mürekkebin seçilmesi büyük önem taşır. Baskı yapılacak plastik malzeme ile aynı yapıya sahip mürekkep kullanılırsa malzeme üzerindeki mürekkep filmi o kadar dayanıklı olur. Mürekkep plastik malzeme tarafından emilmediğinden malzemeye nüfus ederek kuruyan mürekkepler pürüzsüz ve geçirgen olmayan plastik malzeme için uygun değildir.

Tekstil: Tekstilde renklendirme aşamasında ya kumaş boyası ya da baskı mürekkebi kullanılır. Tekstil kumaşlarına yapılan baskıda kullanılan mürekkepler genelde su bazlıdır. İşin durumuna göre plastisol bazlı mürekkeplerde kullanılabilir. Özel olarak üretilmiş mürekkepler boya maddesi içerir. Boya, kumaş tarafından emilir ve kumaşa rengini verir. Kumaş mürekkebi ile baskısı yapılan yüzey baskı işleminden sonra kumaş ütülenerek baskı işleminin dayanıklılığı artırılır.

Cam: Cam için olan mürekkepler cam üzerine yüksek sıcaklıkta yakılır ya da tutkal ve benzeri plastikler daha düşük sıcaklıkta fırınlanır. Yağ bazlı olan ve solvent bazlı mürekkepler, ayna; cam tabela türü malzemeler, UV mürekkepler ise cam süslemeleri için kullanılır.

Seramik: Seramik mürekkepleri sır altında, sır üzerinde ve sırın içinde renklendirme görevi yapan, çeşitli metal oksitlerden elde edilen, özel renklendiricidir. Seramik yüzeylerde kullanılan mürekkepler çok iyi yapışma ve kimyasal dayanıklılığa sahip olmalıdır. Mürekkep baskıya uygun kıvamda hazırlanmış olmalıdır. Mürekkep elek üzerine konulduğunda baskı için rakle çekilmeden eleğin altına geçmemelidir. Çok akışkan olan bir mürekkep ile hassas baskılar elde edilemez.

Metal: Metal yüzeyler emici olmadığından baskı yapılacak metal yüzey yağdan arındırılarak mürekkebin yüzey üzerine daha iyi yapışması sağlanır. Baskısı yapılmış ürün 180-200 °C ısıda 20 dakika fırınlanarak ürün ışığa ve dış etkilere karşı daha dayanıklı hâle getirilir.

1.2.2.5. Serigrafi Baskı Mürekkebi Hazırlama

Serigrafi baskı mürekkepleri kıvamlı üretilir. Mürekkep hazırlama işleminde işin niteliğine (zeminli, tire veya tramlı), elek numarasına, baskı ortamına dikkat edilir. Baskı altı malzemesinin yüzey düzgünlüğü ve emiciliğine bağlı olarak mürekkebin içine bazı yardımcı maddeler eklenerek kullanılır. Serigrafi baskı, mürekkebin içine eklenen yardımcı maddeler yardımıyla baskı şartlarına uygun hâle getirilir. Direkt olarak baskı kalıbının üzerine bir spatula yardımıyla dökülerek kullanılır (Görsel 1.113).



Görsel 1.113: Mürekkebin kalıba dökülmesi

Mürekkep hazırlanmadan önce basılacak malzemenin cinsi, adedi, boyutu bilinmeli ve mürekkebin ne kadar hazırlanacağına buna göre karar verilmelidir. Serigrafi baskı mürekkebinin inceltilmesinde, geciktirici, hızlandırıcı kimyasal maddelerin kullanımında çok dikkatli olunmalıdır. Kullanılan yardımcı solventler, düşük sıcaklıkta buharlaştıklarından ellere, cilde ve gözlere zarar verebilir. Bu nedenle baskı ortamında yanıcı madde bulundurulmamalı, baskı alanı çok iyi havalandırılmalı ve bu maddeler kullanılırken mutlaka eldiven ile gözlük kullanılmalıdır.

İnceltici, geciktirici ve hızlandırıcı tinerler; köpük kırıcılar, inceltici ve matlaştırıcı pastalar serigrafi baskıda sıklıkla kullanılan yardımcı maddelerdir. Yardımcı maddelerin yönergelerinde belirtilen oranlarda kullanılması gerekir. Bu maddeler yardımcı maddelerin yönergelerinde belirtilen oranlarda kullanılmalıdır; fazla ilave edilirse mürekkebin yapısı bozulur, eksik kullanılırsa kullanım amacı gerçekleşmez.

İncelticiler: Serigrafi mürekkebinin viskozitesini düşürmek için yeteri kadar inceltilmesi gerekir. Bu inceltme, mürekkebin ipek gözeneklerden kolay geçmesini ve eleğin baskı yüzeyinden kolay ayrılmasını sağlar. İnceltici tiner her boya serisine göre değişebilir. Selülozik mürekkep selülozik inceltici ile, sentetik mürekkep sentetik inceltici ile inceltilmelidir.

Geciktiriciler: Mürekkebin yüzey üzerindeki kuruma süresini geciktirir. Çoğunlukla yaz aylarında kuruma süresini uzatmak için kullanılır. Ortamın sıcaklığına, baskı hızına, ipek numarasına göre uygun geciktirici seçilir.

Hızlandırıcılar: Mürekkebin kurumasını hızlandırır. Özellikle beklemeden birkaç renk baskı yapılacaksa mürekkebe yeteri kadar hızlandırıcı katılması gerekir. Hızlandırıcılar genellikle kış aylarında kuruma süresini kısaltmak için tercih edilir.

İnceltici Pastalar: Mürekkebin yumuşamasının istendiği durumlarda özellikle tramlı baskılarda tram keskinliğini artırmak için mürekkebe %2-5 oranında karıştırılır.

Köpük Kırıcılar: Baskı yüzeyinin düzgün olmaması mürekkepte köpürmeye neden olabilir veya baskılı yüzeyde açılmalara sebep olabilir. Bunu engellemek için baskı yüzeyi mutlaka temiz olmalı ve %1 oranında köpük kırıcı kullanılmalıdır.

Mat Pastalar: Parlak mürekkebi matlaştırmak için kullanılır. Gereğinden fazla kullanımı mürekkebin kimyasal ve fiziksel dayanıklılığını olumsuz etkileyebilir.

1.2.2.6. Renk Karışımı Hazırlama

Serigrafi baskıda hem CMYK renkleri hem de spot renkler kullanılabilir ancak bu baskılarda genellikle spot renkler tercih edilir. Spot renkler üreticilerden hazır formüle edilmiş hâlde alınabilir ya da baskı operatörü tarafından CMYK mürekkeplerinin belli oranlarda karıştırılmasıyla elde edilebilir (Görsel 1.114).

Renk karışımı hazırlama uygulaması şöyle yapılır:

- Hazırlanacak renk karışımının opak, yarı saydam, parlak, mat gibi özellikleri göz önünde bulundurularak kullanılacak mürekkep türü seçilir.
- Baskıda kullanılacak renk pantone renk kataloğundan seçilir.
- Pantone kataloğundan seçilen rengin altında yazan formüller dikkate alınarak karışıma girecek renklerin oranları belirlenir (Görsel 1.115). Pantone kataloğunda karışım formülleri yüzde ve ölçü olarak iki şekilde verilmiştir.



Görsel 1.114: Renklerin karıştırılması



Görsel 1.115: Pantone kataloğu

- Baskı ebadı ve tirajına göre kullanılacak mürekkep miktarı hesaplanır. Formüldeki oranlara göre mürekkepler, hassas terazi ile ölçülerek hazırlanır. Örneğin bir rengin elde edilebilmesi için üç ana renk %20, %30, %50 değerleriyle karıştırılması gerekiyorsa 1 l mürekkep için 200 g, 300 g ve 500 g olacak şekilde renkler birbiriyle karıştırılır.

- Dijital terazide ölçülen mürekkepler temiz bir kabın içinde homojen bir renk elde edilene kadar temiz bir spatulayla kuvvetlice karıştırılır. Mürekkepler kutularından alınırken her biri için ayrı spatula kullanılır.
- Hazırlanan mürekkep karışımının renk doğruluğunu saptamak için baskı yapılacak materyal üzerinde test edilir (Görsel 1.116). Renk ezme merdanesi ya da parmakla boya ezme yöntemi kullanılır (Görsel 1.117). Oluşturulan mürekkep karışımı kuruduğunda (Çünkü renk kuruduğunda bir miktar değişir.) rengi pantone kataloğu ya da numune baskı rengiyle kıyaslanır. Renk eşleştiğinde karışım hazırdır.



Görsel 1.116: Renk doğruluğunun tespiti



Görsel 1.117: Merdaneyle ezme

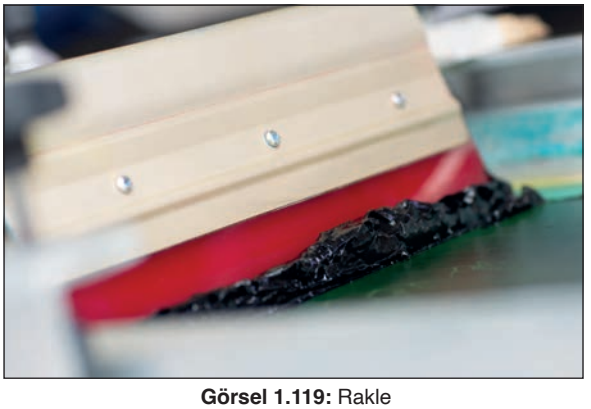
- Doğru bir ölçüm için oluşan mürekkep filmi spektrofotometre cihazıyla ölçülüp karışımın sayısal renk değeri elde edilebilir (Görsel 1.118).
- Doğru renge karar verildiğinde kullanılan spatulalar, karıştırma kabı ve dijital terazi temizlenip kurutulur. Mürekkebin kapağı kapatılarak rafına geri konur.



Görsel 1.118: Spekrofotometre

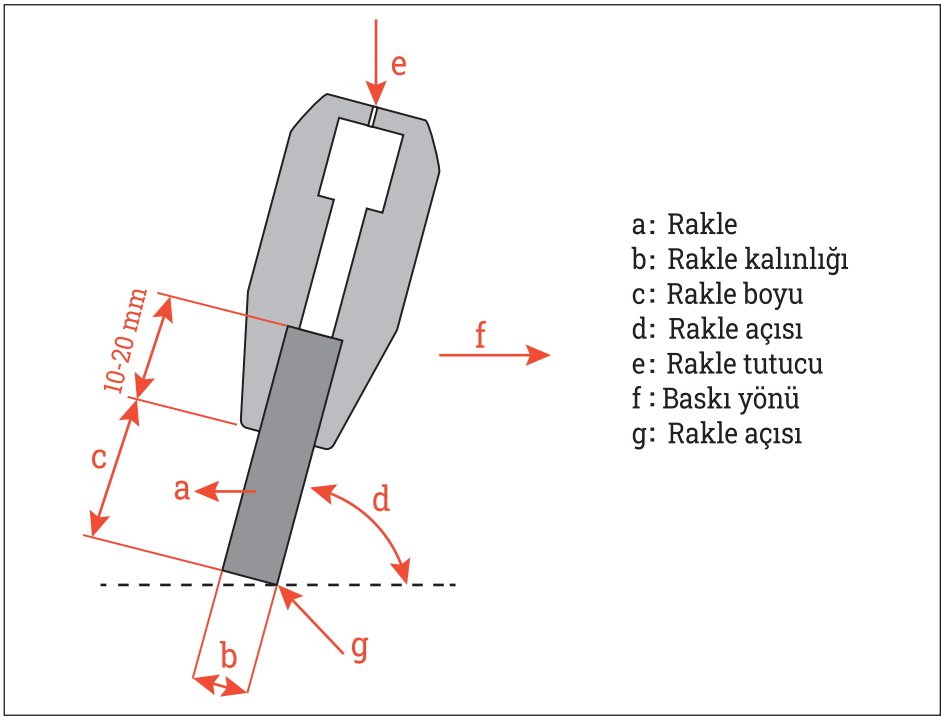
1.2.3. Rakle

Rakle, elek üzerindeki mürekkebi sıyırarak şablon deliklerden baskı altı malzemesine aktarılmasını sağlayan değişik profillerde kesilmiş kauçuk sıyırıcılardır (Görsel 1.119). Serigrafi baskıda rakle bıçağı doğal veya sentetik lastikten veya poliüretandan yapılır. Doğal veya sentetik lastik çok çabuk aşınır fakat bu bıçaklarda elektrostatik yük oluşumu düşüktür. Poliüretan bıçakların sürtünme direnci daha iyidir fakat baskı sırasında elektrostatik elektriklenme fazladır.



Görsel 1.119: Rakle

Rakleler, tutucu ve sıyırıcı olmak üzere iki bölümden oluşur (Görsel 1.120). Sıyırıcı, tahta veya alüminyum tutuculara takılarak kullanılır. Rakledeki tutucu kısım, iki elle dengeli olarak kavranabilecek fiziksel özelliğe sahip olmalıdır. Kauçuk maddenin kimyasal maddelerden etkilenerek formunun bozulması nedeniyle poliüretandan üretilen rakleler daha çok kullanılır.



Görsel 1.120: Raklenin bölümleri

1.2.3.1. Rakle Sertlikleri

Baskı yapılacak malzemenin cinsine, şekline, kullanılan mürekkebe, mürekkebin yüzeye yayılma derecesine ve baskı desenine göre rakle seçilmelidir. Rakleler, farklı baskı işlemleri için farklı sertlik derecelerinde bulunur. Rakle bıçağının aşırı sert olması baskı işleminde sert sürtünme nedeniyle şablon kumaşının çabuk yırtılmasına neden olur. Ayrıca şablon ömrünü kısaltır. Rakle bıçağının aşırı yumuşak olması yüksek basınçla rakle bıçağının geriye doğru esnemesine neden olur. Bu durumda bıçak açısı azalır ve mürekkebi baskı malzemesi üzerine sıyırmak yerine preslemiş olur.

Sıyırıcı malzemenin sertliği shore (şoor) sertlik birimiyle derecelendirilir. Bunlar 50-75 shore sertlikte olur. Rakle lastikleri aşağıda belirtilen gruplara ayrılır:

50 Shore Rakle Lastikleri: En yumuşak rakle lastiğidir. Koyu zeminlerdeki açık renk baskılarda tercih edilir.

60-70 Shore Rakle Lastikleri: Orta sertliğe sahiptir. Tramlı ve renk geçişli desenlerin baskısında tercih edilir.

75 Shore Rakle Lastikleri: En sert rakle lastiğidir. Pigment, aşındırma baskısında ve açık zeminlerde tercih edilir. Bu lastiklerle keskin ve pürüzsüz baskı elde edilir.

1.2.3.2. Rakle Çeşitleri

Rakle lastik uç görünümleri, baskı altı malzemesine geçen mürekkep miktarını değiştirdiğinden desen, zemin ve baskı türü dikkate alınarak rakle seçimi yapılır. Rakleler baskı materyalinin şekli, cinsi, baskı yüzeyinde oluşturulmak istenen mürekkep kalınlığı, basılacak görüntü, kullanılacak mürekkebin cinsi, kullanılacak eleğin numarası gibi niteliklere bağlı olarak lastik ve kauçuktan (sert veya yumuşak) değişik ağız profillerinde kesilir (Görsel 1.121).



Görsel 1.121: Rakle ucu görünümü

Kenarları Yuvarlatılmış Rakleler: Yüksek viskoziteli baskı mürekkebiyle yapılan baskıda ve koyu zemin baskılarda kullanılır. Mürekkebin baskı materyali üzerine geçişi fazla olur.

Bir Kenarı Dik, Diğer Kenarı Eğik Rakleler: Cam, seramik, porselen, ahşap ve metal yüzeylerin baskısında kullanılır.

Sivri Uçlu V Tipi Rakleler: Tam ile yarı otomatik baskı makinelerinde ve rotasyon baskıda kullanılır. Bu tip raklelerde el kalıbıyla baskı yapılacaksa rakle şablon yüzeyine dik şekilde tutularak rakle işlemi yapılmalıdır. Yuvarlak formlu baskılarda kullanılır.

Yuvarlak Uçlu Rakleler: Çok emici zeminlerde ve fazla mürekkep geçişi istenen baskılarda kullanılır. Genellikle tekstil baskılarda kullanılır.

Kenarları Dik Açılı Rakleler: Çok amaçlı ve yaygın olarak kullanılan bu rakleler cam, porselen, kâğıt, karton, fiber, metal, PVC gibi yüzeylerde; ince çizgi ve tramlı baskılarda kullanılır.

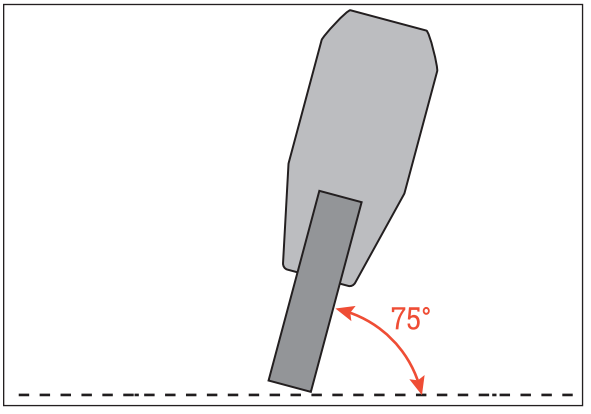
1.2.3.3. İşe Uygun Rakle Seçimi

Rakle seçimi yapılırken baskı materyalinin şekli, cinsi, materyal üzerinde oluşturulmak istenen mürekkep kalınlığı gibi noktalara dikkat edilir (Görsel 1.122). Serigrafi baskı sisteminde kaliteli bir baskı için doğru rakle seçiminde rakle ağız yapısının ve sertliğinin bilinmesi gerekir.



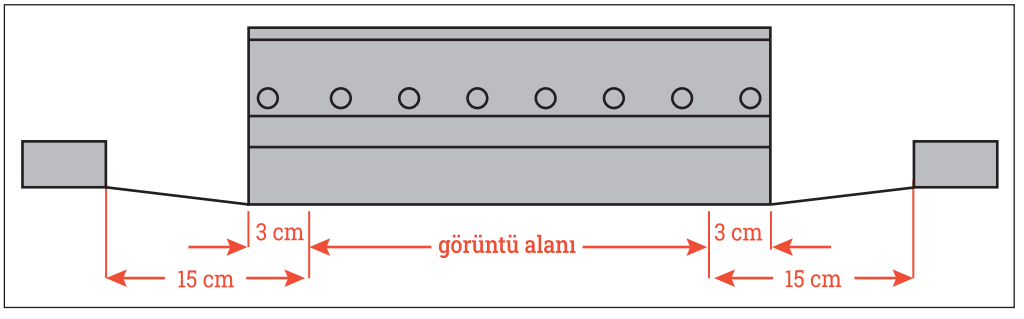
Görsel 1.122: Rakleler

Raklenin açısı ve uyguladığı basınç, baskının kalitesini etkiler. Raklenin şablon yüzeyine 75° eğimle her iki el ile tutulması gerekir (Görsel 1.123). Rakle dik açı ile tutulursa raklenin esnekliği azalır, sürtünme artar. Böylece baskı altı malzemesine aktarılan mürekkep miktarı azalır ve yetersiz baskı olur. Yatık açıda ise raklede geriye doğru esneme artar, mürekkebin daha fazla bastırılmasına neden olur ve baskı altı malzemesine daha fazla mürekkep geçişi olur.



Görsel 1.123: Rakle açısı

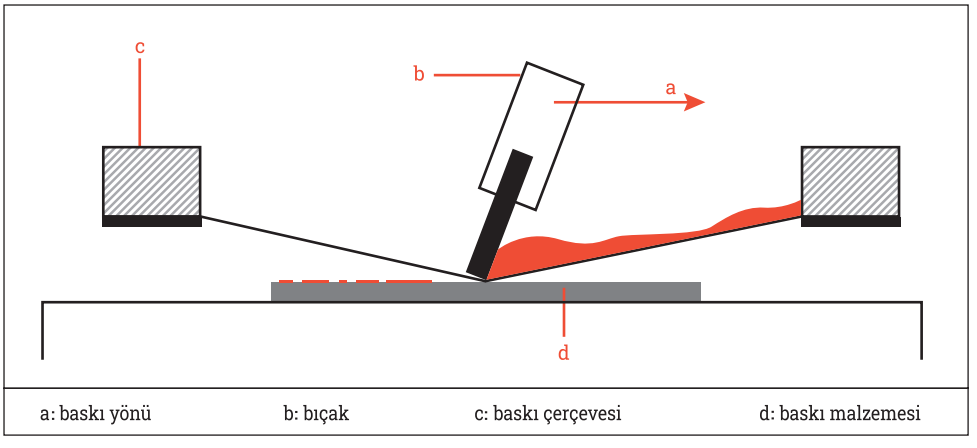
Lastik kısmı, sıyırma sırasında bükülmemeli ve mürekkebi desenin tamamına sıyırmalıdır. 40 cm ve üzeri boyutlarda raklelerde alüminyum saplar tercih edilmelidir. Standart baskılarda kullanılacak rakle kalınlıkları 6, 7, 8 mm; özel ve büyük boyutlu işlerde ise 10 mm kalınlıkta lastikler kullanılır. Baskı çerçevesi boyutları rakle ile çerçeve kenarlarında en az 12 mm mesafe kalacak şekilde seçilmelidir (Görsel 1.124). Bu mesafenin az olması baskıda çarpıklığa neden olur.



Görsel 1.124: Rakle ön görünüşü

1.2.4. Düz Yüzeylere Serigrafi Baskı Yapma

Serigrafi baskı, kalıp ile baskı altı malzemesinin çakıştırılarak sabitlenmesinin ardından kalıp üzerine dökülen mürekkebin uygun sertlikte bir rakle ile belli bir açı ve basınç ile çekilerek görüntünün baskı altı malzemesine aktarılması ile gerçekleşir (Görsel 1.125). Serigrafi baskı yapılacak deseni baskı kalıbından malzemeye düzgün bir şekilde aktarmak için baskı ayarları doğru yapılmalı ve baskıdaki değişkenler kontrol altında tutulmalıdır. Bunun yanında iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri de alınmalıdır.



Görsel 1.125: Serigrafi baskıda görüntünün aktarılması

Serigrafi baskı işlemi, en basit çeşidi olan serigrafi baskı tezgâhından tam otomatik serigrafi baskı makinelerine kadar pek çok düzenekle yapılabilmektedir. Yerine ve gerekliliğine göre en basit tezgâhla da üretim yapmak mümkündür. Basit tezgâhların ticari ve sanatsal amaçlı atölyelerde kullanmak oldukça yaygındır.

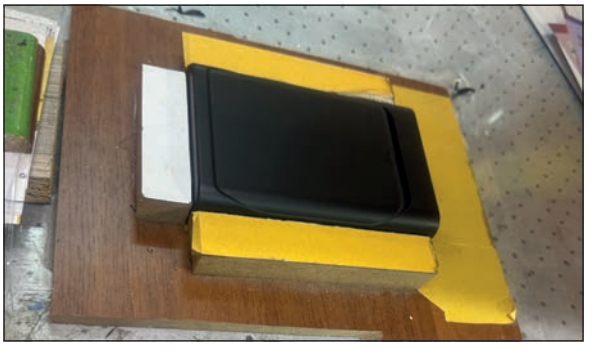
1.2.4.1. Serigrafi Baskı İşleminde Yapılan Ayarlar

Baskıya hazır hâle getirilmiş kalıptaki görüntünün baskı altı malzemesine aktarılabilmesi için kalıbın makineye bağlanması, poza ayarı, şablon ile baskı altı malzemesi arasındaki mesafenin ayarı, rakle ayarı, baskı hızı gibi ayarların yapılması gerekir. Gerekli ayarlar yapıldıktan ve mürekkep hazırlığından sonra baskı işlemine geçilir. Yapılan ilk baskı detaylı bir şekilde kontrol edilir. Basılan görselde herhangi bir hata yoksa sürekli baskıya geçilir.

Kalıbın Takılması: Baskı yapabilmek için öncelikle serigrafi kalıbının baskı malzemesinin konumuna göre ayarlanması gerekir. Serigrafi kalıbının aşağı-yukarı, sağa-sola, ileri-geri ayarlanabilmesi mümkündür. El tezgâhlarında eleğin tezgâh tutturucuları ile menteşelere düzgün ve gönyeli bir biçimde sabitlenmesi gerekir.

Yarı otomatik ile tam otomatik makinelerde ise serigrafi baskı şablonu kalıp yuvasına gönyeli ve düzgün olacak şekilde yerleştirildikten sonra kalıp sıkıştırma kolları sıkıştırılır. Baskı sırasında gevşemeye ve oynamaya izin vermemesi için kalıp takma ayarı çok iyi yapılmalıdır.

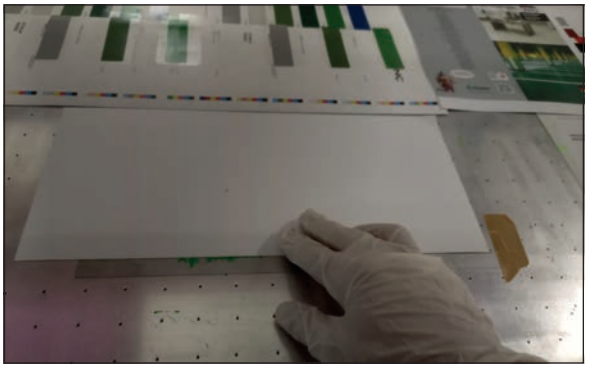
Poza Ayarı: Kalıbın baskı malzemesinin hep aynı yerine baskı yapması için en az iki taraftan malzemeyi sabitleme işlemine **poza** denir (Görsel 1.126). Baskı tezgâhı üzerinde basılacak malzemenin yerini belirleyip kaymasını önleyen mukavva, asetat, kauçuk, ahşap gibi malzemelerden yapılmış dayanaklardır. Basılacak görüntünün malzemenin sürekli aynı yerine gelmesini sağlamak için poza ayarının dikkatli yapılması gerekmektedir.



Görsel 1.126: Poza

El tezgâhlarında ve yarı otomatik serigrafi baskı makinelerinde poza elle hazırlanır (Görsel 1.127). Hazır bir poza sistemi yoktur. İşin özelliğine göre poza, plastik malzemelerden tablaya yapıştırılarak hazırlanır.

Tam otomatik makinelerde poza, makinenin giriş ünitesinde bulunan ve baskı altı malzemesinin baskıya hizalı girmesini sağlayan bir düzenek şeklindedir (Görsel 1.128). Bu pozalar taşıma sistemine paralel olarak çalışmaktadır. Poza sistemi üzerinde bulunan metal tekerlek ile tabakayı içindeki sipere doğru çekerek hizalanmasını sağlar.



Görsel 1.127: El tezgâhı ve yarı otomatik makinelerde poza



Görsel 1.128: Tam otomatik makinelerde poza

El tezgâhları ve yarı otomatik serigrafi baskı makinelerinde poza ayarının işlem sırası şu şekildedir:

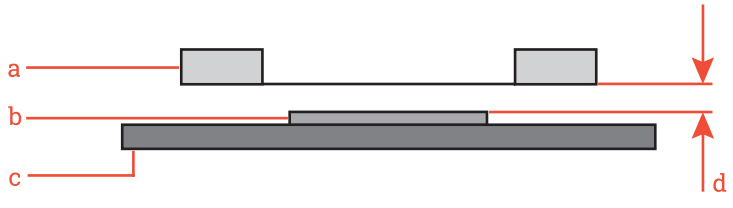
- Hazırlanmış kalıp baskı şasesine takılır ve yukarı doğru kaldırılır.
- Baskı yapılacak malzeme üzerine görüntü filmi ya da aydıngeri yapıştırılır.
- Şasenin üzerine kalıbın altına gelecek şekilde baskı materyali konur.
- Kalıp, baskı malzemesinin üzerine indirilerek kalıp ve malzeme üzerindeki görüntü çakıştırılır.
- Baskı malzemesi yerinden oynatılmadan kalıp yukarı kaldırılarak pozalar baskı malzemesine temas ettirilerek yapıştırılır. Poza yapımında düzgün yüzeyli malzemeler kullanılmalı, en az iki kenardan baskı materyaline temas ettirilmelidir.

Baskı sayısının az olması durumunda asetat kullanılarak poza ayarı da yapılabilir. Bir asetat tabakası tüm baskı alanını örtecek şekilde tezgâh üzerine konularak oynamaması için üst kenarından yapıştırılır. Asetat üzerine baskı yapılır, kalıp kaldırılır. Üzerine görüntü filmi tutturulmuş bir baskı malzemesi asetatın altına yerleştirilir. Asetat üzerine basılmış görüntüyle film üzerindeki görüntü çakıştırılır. Baskı malzemesi oynatılmadan üzerindeki asetat kaldırılır. Baskı malzemesinin komşu iki kenarına pozalar yerleştirilir. Baskı malzemesi üzerindeki film çıkarılarak poza ayarı tamamlanır.

Poza ayarının doğru yapılabilmesi için dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Poza malzemesi tablaya sabitlenmelidir.
- Kalıp şaseye takılırken vidaları iyi sıkılmalıdır.
- Kalıp üzerindeki görüntü ortalanmalıdır.
- Poza ve baskı malzemeleri arasında yükseklik farkı olmamalıdır.

Yükseklik Ayarı: Baskı işlemi öncesinde çerçeve indirilmiş konumdayken şablon çerçevesi ile baskı malzemesi arasındaki mesafenin ayarlanmasıdır (Görsel 1.129). Serigrafi baskıda kalıp, baskı malzemesi üzerine her noktada dayanıyorsa baskı işleminden sonra baskı malzemesi ipeğe yapışır ve baskının bozulmasına neden olur. Bunu önlemek için ipekle baskı malzemesi arasında aralık bırakılması gerekir. Böylece raklenin geçtiği noktada ipek baskı malzemesine temas edecek, sonra ayrılarak yapışma olmadan temiz bir baskı elde edilecektir.



a: şablon b: baskı altı malzemesi c: tabla d: yükseklik ayarı

Görsel 1.129: Yükseklik ayarı

İdeal yükseklik ayarı, kalıp ile baskı malzemesinin arası yavaş yavaş açılarak elde edilir. Yükseklik ayarlanırken çerçeve boyutları, baskı görüntüsü ve şablonun gerginliği göz önünde bulundurulmalıdır. Mekanik makinelerde A3 ebadında şablon çerçevesi için 1-3 mm, A0 şablon çerçevesi için 3-5 mm bırakılabilir. El tezgâhı baskısında ise bu mesafe biraz daha fazladır.

Tam otomatik makinelerde otomatik donanımın bulunma amacı şablon çerçevesi ile baskı altı malzemesi arasındaki boşluk değerini tam belirleyebilmektir. Bu donanım, rakle bıçağının öne doğru hareketiyle şablon çerçevesini kademeli olarak kaldırır. Böylece baskının başından sonuna kadar her rakle hareketinde, ayrılma mesafesinin aynı kalması sağlanır.

Rakle Ayarı: Rakle ayarının doğru şekilde yapılması ve bütün baskı boyunca aynı kalması gerekir. Ayarın değiştirilmesi renk ve baskı ayarı değişimine yol açar. Her baskı sonrası rakle temizlenmelidir. Uzun süre rakle üzerinde kalan solvent, rakle tarafından emilir ve raklenin yumuşamasına neden olur.

Yarı otomatik ve tam otomatik makinelerde rakle ayarı şu sırayla yapılır:

- Kalıp, üzerindeki görüntünün konumuna uygun şekilde yerleştirilir (Görsel 1.130).
- Rakle, eleğe temas etmeyecek ve baskıya paralel olacak şekilde sabitlenir (Görsel 1.131). Baskının konumuna göre sensörler ayarlanır.
- Ayar vidaları kullanılarak baskı malzemesine uygulayacağı basınç ayarı yapılır. Raklenin basınç kuvveti elek emülsiyonu ile baskı altı malzemesi arasında iyi bir temas sağlamak için yeterli olmalıdır. Rakle ne kadar uzunsa iyi bir temas sağlamak için o kadar fazla basınç uygulamalıdır. Ancak olması gerekenden fazla basınç uygulanması durumunda rakle bıçağının çok fazla esnemesine böylece baskı açısının azalmasına ve mürekkep geçişinin artmasına neden olur.
- Ayar vidaları kullanılarak baskı malzemesine uygulayacağı açı ayarı yapılır. Rakle açısının değişmesi elekten iletilen boya miktarını değiştirir. Rakle açısı ne kadar küçükse elekten o kadar fazla boya geçer.
- Numune baskı yapılarak raklenin hassas ayarları yapılır.



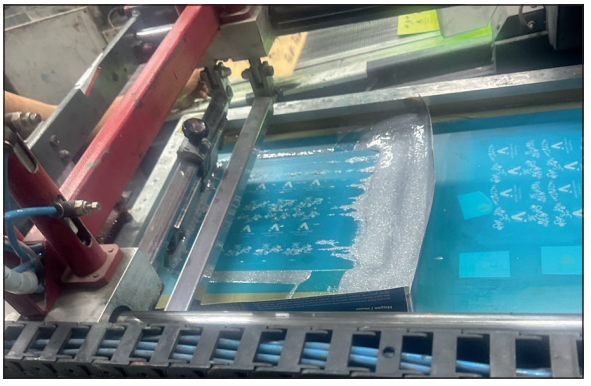
Görsel 1.130: Raklenin yerleştirilmesi



Görsel 1.131: Raklenin sabitlenmesi

Baskı Hızı: Baskı kalitesi üzerinde direkt etkilidir. Baskı sırasında hız değiştirme baskı kalitesinin değişmesine neden olur. Bu durum lekelenme, görüntünün baskı malzemesinde tam çıkmaması gibi sorunlara neden olur. Baskı hızını belirlerken mürekkep viskozitesi, emülsiyon kalınlığı, eleğin örgü açıklığı, rakle açısı, baskı alanı gibi etkenler göz önünde bulundurulmalıdır. Bu etkenler sabitken baskı hızı artırıldığında örgü açıklıkları yeterince mürekkeple beslenemez. Bu da baskının yetersiz olmasına neden olur.

Mürekkep Havuzu: Mürekkebin baskı alanı dışına dağılmaması için kalıp üzerinde iş olmayan alana mürekkep havuzu oluşturulur (Görsel 1.132). Mürekkep havuzu sayesinde mürekkebin, baskı alanı dışında kalan bölgelerden aşağıya geçmesi engellenir (Görsel 1.133). Mürekkep havuzu yapımında şeffaf bantlar kullanılmalıdır. Havuz yapımında kullanılan bantlar rakle hareket alanında olmamalıdır. Olması durumunda bant belirli bir yükseklik oluşturacağı için rakle hareketini engeller.



Görsel 1.132: Mürekkep havuzu



Görsel 1.133: Mürekkep havuzuna mürekkep koyulması

1.2.4.2. El Tezgâhı ile Serigrafi Baskı Yapma

El tezgâhı, düzgün yüzeyli metal veya formika bir masa ile buna bağlı olarak gerektiğinde yükselip alçalabilen sağa sola, ileri geri hareket edebilen elek taşıyıcı kol düzeneğinden oluşur (Görsel 1.134). Serigrafi tezgâhları yapılacak işe göre tasarlanır. Düz baskılar için ayrı, silindirik yüzeyler için ayrı tezgâhlar üretilmektedir. Bunun yanında günümüzde, bobin malzemelere baskı yapabilen silindirik serigrafi baskı kalıplarına sahip makineler de kullanılmaktadır.



Görsel 1.134: El tezgâhı

Bu tezgâhlar, bir masa üzerine serigrafi baskı kalıbının menteşe benzeri aparatlar yardımıyla sabitlenmesiyle oluşur. El tezgâhları kolay taşınabilen, maliyeti düşük ve kullanımı kolay düzeneklerdir.
Serigrafi el tezgâhları, baskı masası ve kalıp şasesi şeklinde planlanmıştır. Bazı türlerinde, masa üzerinde vakum delikleri bulunan tipleri de vardır. El tezgâhları yarı otomatik ve tam otomatik baskı makinelerinde basılabilen tüm işleri basabilecek niteliktedir. Ancak besleme, kalıp ve raklenin hareket, çıkış, istifleme işlemlerinin tamamı elle yapılmaktadır. Bu nedenle otomatik ve yarı otomatik makinelere göre daha yavaştır. Bu makineler kullanılarak saatte 300-500 adet baskı hızına ulaşılabilir.

Poza sistemi elle hazırlanır. Bu makinelerde mürekkep, boya, lak, vernik baskısı rahatlıkla yapılabilir. Çoğunlukla tirajı düşük ve yüksek hacimli işlerin baskısında tercih edilir. El tezgâhları, istenen ölçüde üretilebilir. Genellikle 35x50 cm, 50x70 cm ve 70x100 cm ebatlarında makineler yaygındır.

Serigrafi tezgâhların daha gelişmişleri, vakum tertibatı eklenerek üretilir. Vakumlu tezgâhlar üzerine baskı yapılan malzemenin kaymasına, oynamasına izin vermediği için temiz ve net baskı sonuçları elde edilir. Elektrikli vakum düzeneği; üzeri sık deliklerle delinmiş bir masanın ya da tezgâhın altına, delikleri kapsayacak şekilde emici bir motor sisteminin yerleştirilmesiyle elde edilir. Baskı sırasında eleği taşıyan kol masaya indiğinde vakum devreye girer ve masanın üzerindeki baskı yapılacak malzemeyi çekerek masaya yapıştırır. Elek masadan kalkınca emici devre dışı kalır.

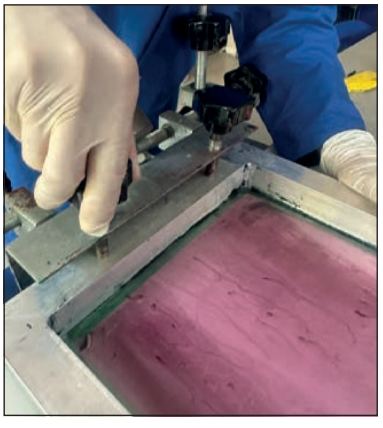
El Tezgâhının Çalışma Sistemi: Operatör, basılacak malzemeyi baskı tablası üzerindeki pozaya yerleştirdikten sonra kalıbı baskı malzemesinin üzerine elle indirir. Hemen ardından yine elle rakleyi ileri geri çekerek baskı malzemesi üzerine basınç uygular. Baskı gerçekleştikten sonra kalıbı kaldırarak basılan işi baskı tablasından alır ve kurutma işlemi için kurutma rafına veya kurutma makinesine gönderir.

El tezgâhında serigrafi baskı işlem basamakları şöyledir:

- Baskıya hazır hâle getirilen şablon baskı tezgâhına gönyeli ve düzgün olacak şekilde bağlanır (Görsel 1.135). Şablon tezgâha sabitlenirken önce sabitleme vidaları açılır ve kalıp yerleştirerek vidalar sıkılır (Görsel 1.136).
- Baskı yapılacak materyale göre kalıpla baskı yüzeyi arasındaki yükseklik ayarlanır (Görsel 1.137). Yükseklik ayarı, rakle basıncı sonrasında kalıbın baskı malzemesi üzerinden kolay ayrılmasını sağlar ve malzemenin ipeğe yapışmasını önler.



Görsel 1.135: El tezgâhına kalıp takma

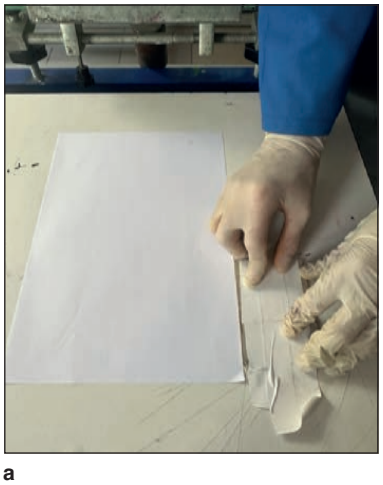


Görsel 1.136: Vidanın sıkılması



Görsel 1.137: Yükseklik ayarının yapılması

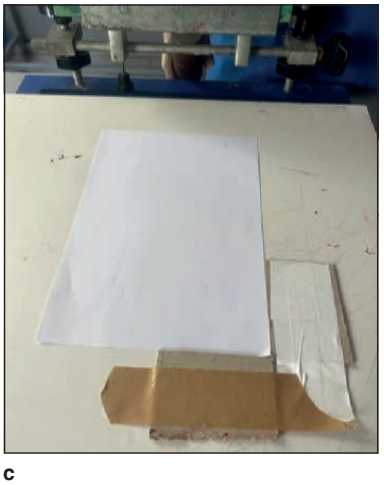
- Baskı materyalinin yüzey özelliğine uygun mürekkep seçilir. Baskı yapılacak yüzeyin özelliklerine göre mürekkebe yardımcı maddeler eklenerek el tezgâhı baskıya hazır hâle getirilir.
- Hazırlanan mürekkep ile orijinalin rengi karşılaştırılır.
- Baskı altı malzemesini sabitlemek ve baskının ayarlı olmasını sağlamak için poza ayarı yapılır (Görsel 1.138: a). Poza, baskı altı malzemesinin geleceği yere yerleştirilir (Görsel 1.138: b). Pozanın sabitlendiğinden emin olunmalıdır (Görsel 1.138: c).



a



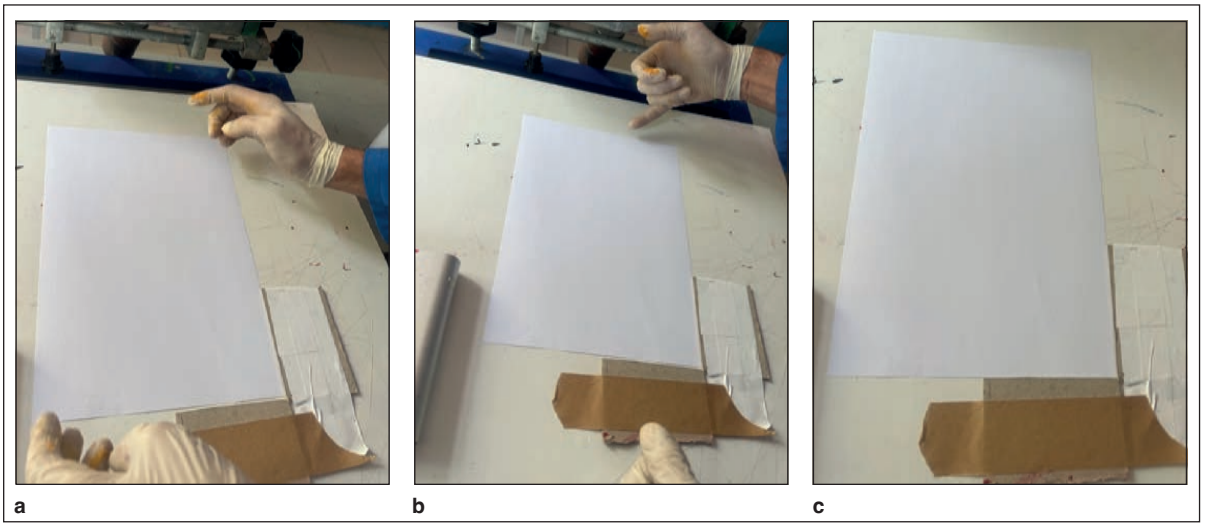
b



c

Görsel 1.138: Pozaların ayarlanması

- Baskı altı malzemesi pozalara yerleştirilir (Görsel 1.139: a). Baskı altı malzemesinin pozalara tam temas etmesi sağlanır (Görsel 1.139: b). Poza yüksekliğinin baskı altı malzemesinin yüksekliğinin çok fazla olmamasına dikkat edilmelidir (Görsel 1.139: c)

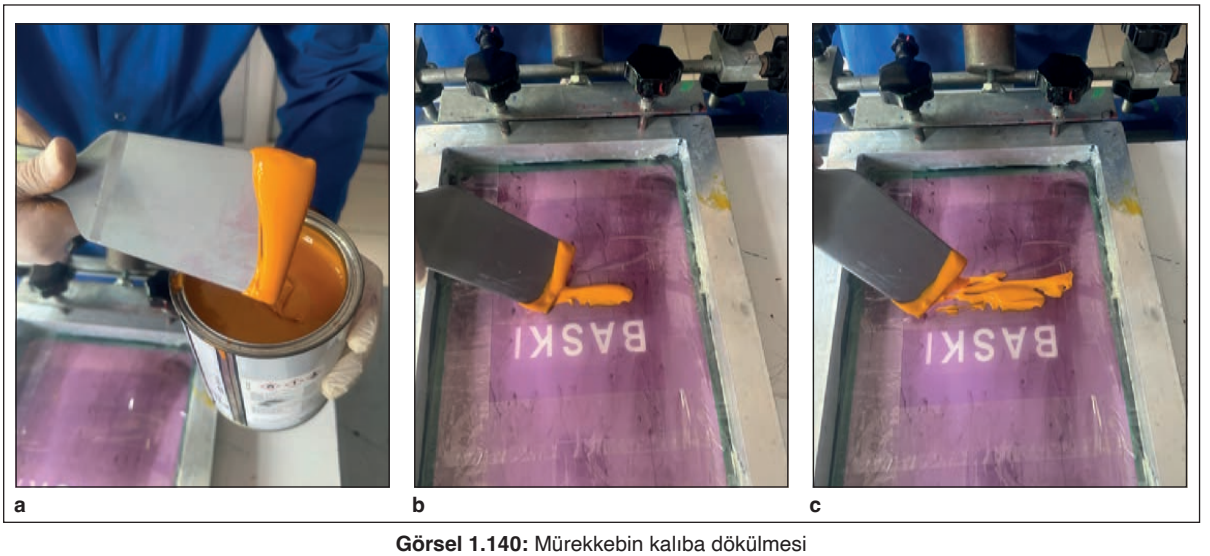


a b c

Görsel 1.139: Baskı malzemesinin pozalara yerleştirilmesi

- Baskı yönüne göre tasarımdan büyük (elek içerisinde hareketi kısıtlamayacak büyüklükte) bir rakle seçilir.

- Basılacak yüzeye uygun mürekkep hazırlanır (Görsel 1.140: a). Üretici firmanın önerdiği ölçüde inceltici koyularak akışkan hale getirilen mürekkep, elek üzerine rakle boyunca dökülür (Görsel 1.40: b). Mürekkep dökülürken baskı alanı dışına gelmesine dikkat edilmelidir (Görsel 1.140: c).



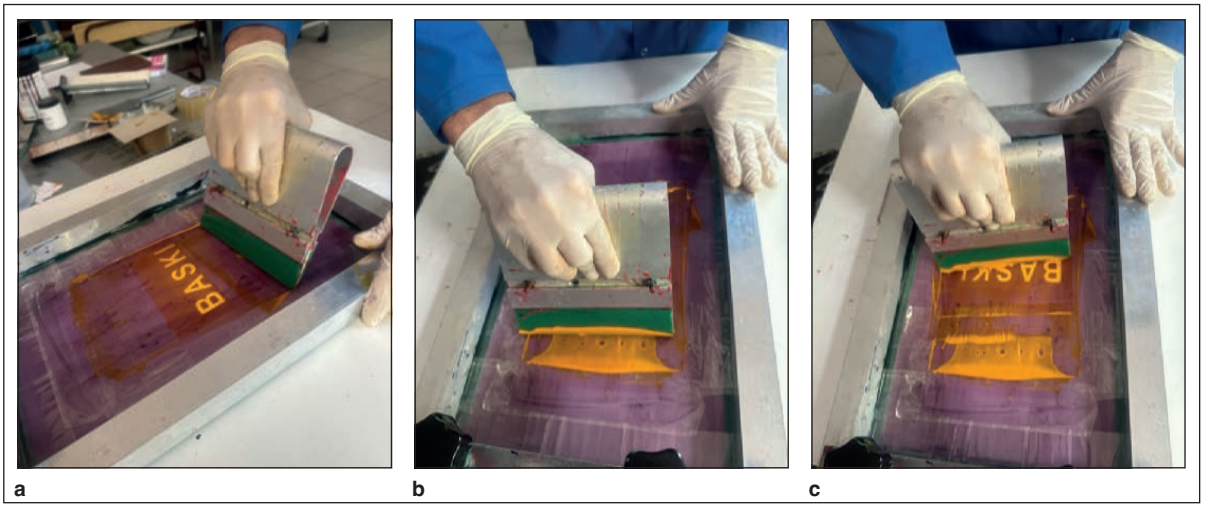
a b c

Görsel 1.140: Mürekkebin kalıba dökülmesi

- Baskı materyalleri rahat alınacak şekilde baskı tezgâhının yakınına konur.

- Baskı kalıbı baskı altı malzemesinin üzerine indirilir.

- İki el kullanılarak ve yaklaşık 75° bir açı ile tutularak kavranan rakle çekilir (Görsel 1.141: a). Uygun basınç kullanılarak ve duraklama yapılmadan tek hareketle mürekkep çekilir (Görsel 1.141: b). Şablonun üzerinde kalan mürekkep tabakası kalıbın arka tarafına doğru rakle ile dağıtılarak itilir (Görsel 1.141: c). Bu hareket mürekkebi bir sonraki baskıya hazırlar ve mürekkebin şablon üzerinde kurumasını önler.



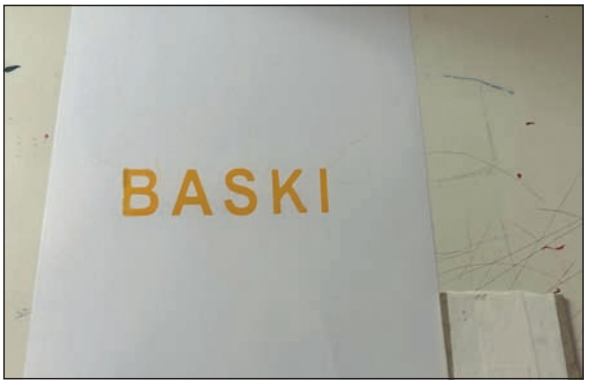
a b c

Görsel 1.141: Raklenin çekilmesi

- Elek yavaşça kaldırılarak prova baskı alınır. Prova baskı kurutulur ve iyi bir ışıkta, basılan görüntünün baskı altı malzemesi üzerindeki konumu, rengi, baskıda oluşabilecek hatalar kontrol edilir (Görsel 1.142).
- Gerekli ayarlamalar yapıldıktan ve prova baskıda istenen sonuç elde edildikten sonra seri baskıya geçilir (Görsel 1.143).



Görsel 1.142: Prova baskının kontrolü



Görsel 1.143: Seri baskı

- Baskı malzemesi alınarak pozalara yerleştirilir ve baskı tamamlanana kadar bu işlem tekrarlanır.
- Belirli aralıklarla numune alınarak baskının uygunluğu kontrol edilir.
- İşe uygun kurutma yöntemi seçilip basılan numuneler, kurutma işlemine alınır.
- Baskı sonrası eleğin üzerindeki artık mürekkep alınarak kurumasına fırsat verilmeden uygun temizleyicilerle temizlenir. Fazla mürekkep alınarak mürekkep kutusuna konur.
- Baskısı biten kalıp, rakle ve makine uygun kimyasallarla temizlenerek kurutulur.
- Kuruyan kalıp ve rakle yerlerine kaldırılır.

1.2.4.3. Yarı Otomatik Makine ile Serigrafi Baskı Yapma

Yarı otomatik serigrafi baskı makinelerinde tüm işlemler tam otomatik şekilde gerçekleşmez. Bu makinelerde besleme, kurutma ve istifleme işlemleri elle yapılmaktadır. Cam, kumaş, kâğıt, karton, PVC gibi ürünler rahatlıkla basılabilir. Tam otomatik makinelere göre avantajlı yanı ise hacimli ürünlere baskı yapabilmesi ve basılabilecek ürün yelpazesinin daha geniş olmasıdır. İşlemlerin çoğu elle yapıldığı için hız açısından tam otomatik baskı makinelerine göre biraz daha yavaş kalır. Ancak baskı yapabileceği ürün çeşitliliği ve pratikliğinden dolayı bu makineler, birçok işletme tarafından tercih edilmektedir.

Yarı otomatik serigrafi baskı makinelerinde giriş ünitesi ve çıkış ünitesi bulunmamaktadır (Görsel 1.144). Besleme ve çıkış işlemi operatör tarafından elle gerçekleştirilir. Kurutma işlemi ise basılan ürünler taşınarak kurutma raflarına veya kurutma makinelerine gönderilerek tamamlanır. Bu makineler düz bir tabla üzerinde kalıp, rakle ve sıyırıcı olacak şekilde düzenlenmiştir. Baskı kalıbı, motor sayesinde tablaya doğru otomatik olarak aşağıya iner ve ardından rakle, ileri geri hareketiyle baskıyı gerçekleştirir. Baskı tablası üzerinde hava delikleri mevcuttur. Bu deliklerden vakumlanan hava sayesinde baskı malzemesi tablaya tutunur ve baskıda kayma yapması önlenmiş olur.



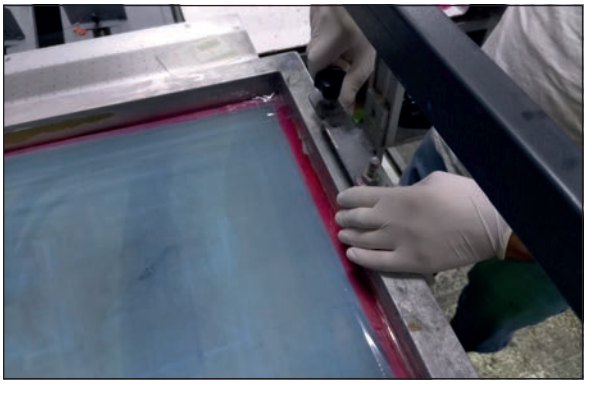
Görsel 1.144: Yarı otomatik serigrafi baskı makinesi

Makineler, 50x70 cm veya 70x100 cm ebadında bulunan ürünlere baskı yapabilir. Bu makinelerin daha büyük ebatlardaki ürünlere de baskı yapabilen çeşitleri vardır. Saatte 500-600 adet baskı hızına ulaşabilir. Bu makinelerde mürekkep, boya, lak, vernik baskısı rahatlıkla yapılabilmektedir. Renk sayısı makinenin marka ve modeline göre değişmektedir.

Yarı Otomatik Serigrafi Baskı Makinelerinin Çalışma Sistemi: Baskı operatörü, baskı malzemesini elle baskı tablası üzerine yerleştirir ve ardından kalıbın baskı materyali üzerine inmesi için altta bulunan pedala basarak baskıyı gerçekleştirir. Pedala basıldığında kalıp otomatik olarak baskı tablası üzerine iner ve rakle ileri geri hareket ederek baskıyı gerçekleştirir. Rakle, baskıyı gerçekleştirip geri çekilirken sıyırıcı bir sonraki baskı için mürekkebi eleğin üzerine yayar. Bu süreç otomasyon sistemi tarafından senkron bir biçimde yönetilir. Baskı gerçekleşince kalıp otomatik olarak yukarı kalkar ve operatör basılan malzemeyi alarak işin özelliğine göre ya kurutma sergenine ya da kurutma makinesine işi yönlendirir.

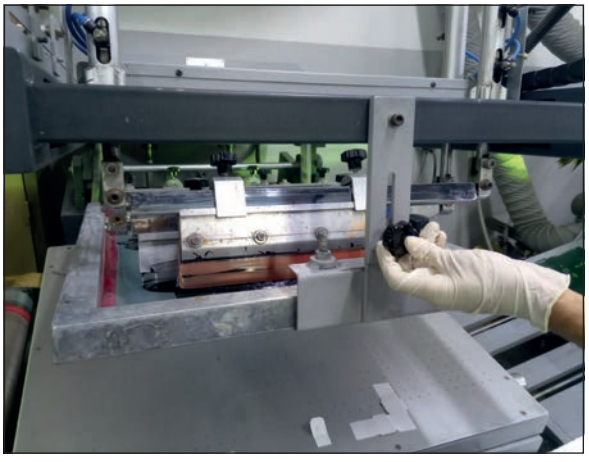
Yarı otomatik serigrafi baskı makinesinde baskı işlem basamakları şöyledir:

- Baskıya hazır hâldeki serigrafi baskı şablonu kalıp yuvasına gönyeli ve düzgün olacak şekilde yerleştirilir.
- Şablon kalıp yuvasına sabitlendikten sonra kalıp sıkıştırma kolları sıkıştırılır (Görsel 1.145).

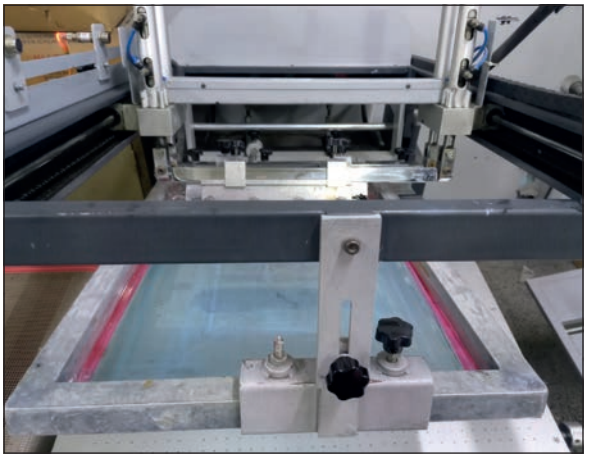


Görsel 1.145: Kalıbın sıkıştırılması

- Kalıp ile baskı altı malzemesi arasındaki yükseklik ayarı yapılır (Görsel 1.146). Yükseklik ayarı rakle basıncı sonrasında kalıbın baskı malzemesi üzerinden kolay ayrılmasını sağlar, malzemenin ipeğe yapışmasını önler. Yükseklik ayarı yapılırken kalıbın baskı altı materyaline temas etmemesine dikkat edilmelidir (Görsel 1.147).



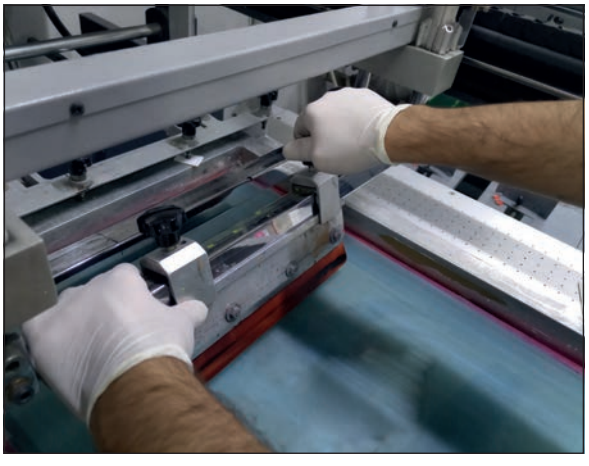
Görsel 1.146: Kalıp yükseklik ayarı



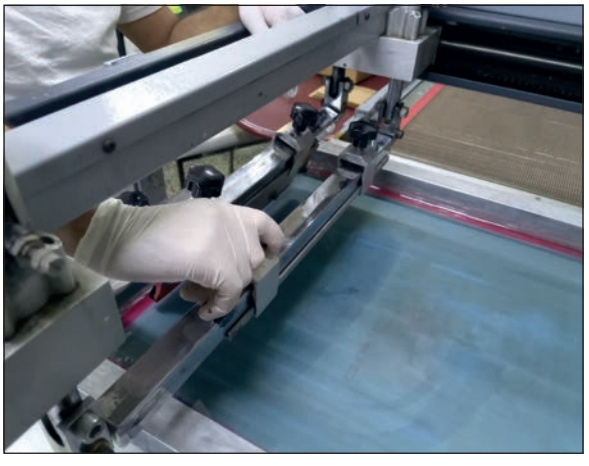
Görsel 1.147: Kalıp yükseklik ayarı aparatı

- Rakle takılıp sıkıştırma vidaları sıkılır (Görsel 1.148). Rakle seçilirken baskı materyalinin şekli, cinsi, materyal üzerinde oluşturulmak istenen mürekkep kalınlığı gibi noktalar göz önünde bulundurulmalıdır.

- Sıyırıcı takılıp sıkıştırma vidaları sıkılır (Görsel 1.149).



Görsel 1.148: Raklenin takılması



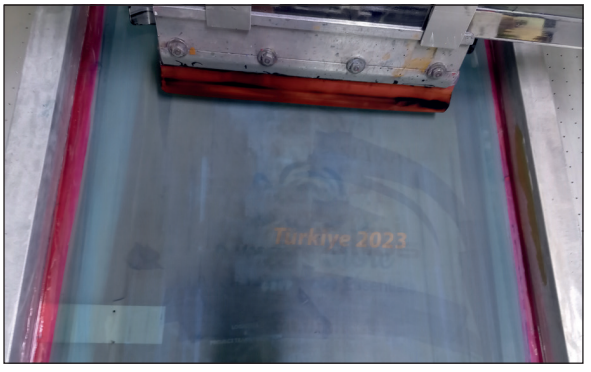
Görsel 1.149: Sıyırıcının takılması

- Poza ayarı için basılacak görüntünün filmi, baskının geleceği yer dikkate alınarak baskı materyali üzerine sabitlenir ve kenarlarından bantlanır.

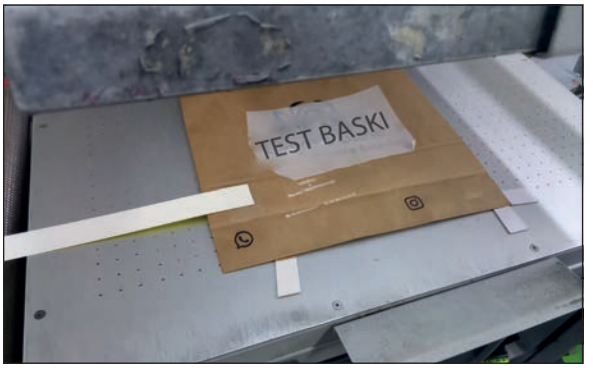
- Üzerine film sabitlenmiş olan baskı materyali baskı tablası üzerine yerleştirilir.

- Poza ayarı yapılırken baskı materyalinin tablada kaymaması için baskı tablasının vakumu açılır.

- Baskı kalıbı, kontrol panelindeki aşağı yön tuşu kullanılarak baskı tablası üzerine indirilir. Baskı kalıbı ile filmin üst üste oturup oturmadığı kontrol edilir (Görsel 1.150).
- Filmle kalıp çakıştırıldıktan sonra baskı malzemesinin kenarlarına poza bantları yapıştırılır (Görsel 1.151).
- Poza ayarı bitince poza ayarında kullanılan film kaldırılır.



Görsel 1.150: Kalıp ve filmin çakıştırılması



Görsel 1.151: Pozaların yapılması

- Rakle ve sıyırıcının kalıp üzerindeki hareket alanı sensörler ile ayarlanır (Görsel 1.152). Sensör ayarında baskı alanı dikkate alınır (Görsel 1.153). Sensörler, yaklaşık olarak elekte işin başladığı ve bittiği yere onar santimetre uzakta olacak şekilde ayarlanır.



Görsel 1.152: Rakle sensör ayarı

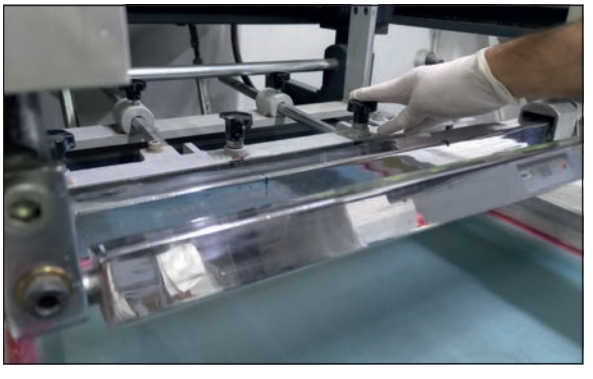


Görsel 1.153: Sıyırıcı sensör ayarı

- Raklenin ve sıyırıcının basınç ayarı yapılır (Görsel 1.154). Raklenin ve sıyırıcının baskı materyaline uygulayacağı basınç doğrudan baskı kalitesini etkilediğinden basınç ayarının çok hassas yapılması gerekir.
- Raklenin açı ayarı yapılır (Görsel 1.155). Raklenin açısı baskı altı malzemesine geçen mürekkep miktarını direk etkilediğinden raklenin açısı doğru yapılmalıdır.

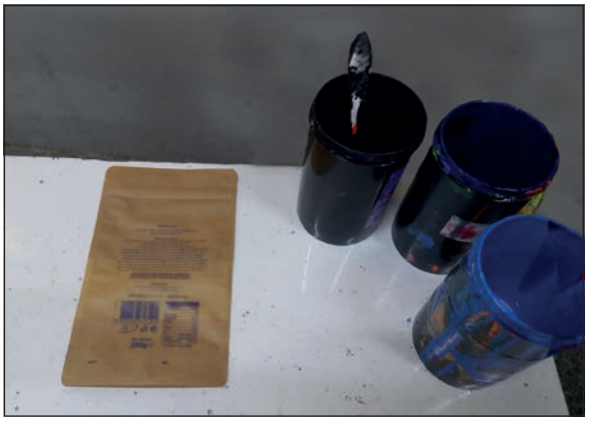


Görsel 1.154: Rakle ve sıyırıcı basınç ayarı



Görsel 1.155: Rakle açı ayarı

- Baskı materyalinin yüzey özelliğine ve orijinalin rengine uygun mürekkep seçilir (Görsel 1.156). Baskı yapılacak ortamın özelliklerine göre mürekkebe yardımcı maddeler eklenerek mürekkep baskıya hazır hâle getirilir (Görsel 1.157).



Görsel 1.156: Orijinale uygun mürekkep seçme



Görsel 1.157: Mürekkep hazırlama

- Hazırlanan mürekkebin rengi kontrol edilir (Görsel 1.158). Orijinalin rengi ile karşılaştırılır (Görsel 1.159).



Görsel 1.158: Rengin test edilmesi



Görsel 1.159: Baskı ile orijinalin karşılaştırılması

- İstenilen kıvamda ve renk tonunda hazırlanan serigrafi mürekkebi, işin direkt üstüne gelmeyecek şekilde kalıbın üzerine dökülür (Görsel 1.160).



Görsel 1.160: Mürekkebin kalıbın üzerine dökülmesi

- Prova baskısı için makine tekli baskı moduna alınır.
- Baskı malzemesi hazırlanır (Görsel 1.161). Basılacak malzemeler makineye rahatlıkla besleme yapılabilecek mesafede bir masa üzerine yerleştirilmelidir (Görsel 1.162).



Görsel 1.161: Baskı malzemesinin hazırlanması



Görsel 1.162: Besleme yapma

- Kalıbı yukarı kaldırıp basılacak malzeme pozaya oturtulur (Görsel 1.163). Baskı altı malzemesini pozaya oturturken kaymamasına ve bükülmemesine dikkat edilmelidir (Görsel 1.164).



Görsel 1.163: Baskı malzemesinin pozaya oturtulması

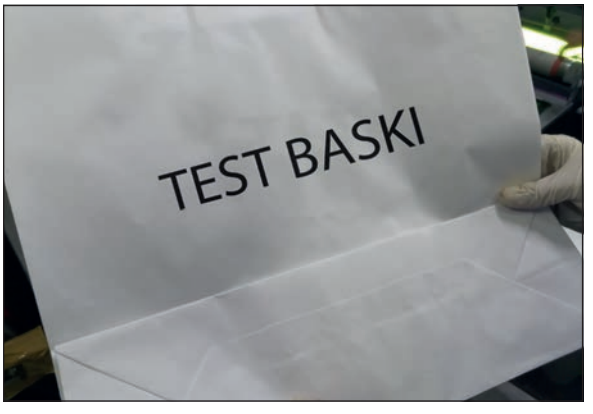


Görsel 1.164: Baskı malzemesinin hatalı yerleştirilmesi

- Baskı pedalına basılarak baskı işlemi gerçekleştirilir (Görsel 1.165).
- Birkaç adet prova baskı yaptıktan sonra numuneler orijinal ile karşılaştırılır. İyi bir ışıkta renk, ton ve baskıda oluşabilecek hatalar kontrol edilir (Görsel 1.166).



Görsel 1.165: Baskı pedalı



Görsel 1.166: Baskı kontrolü

- Kalıp baskı materyali üzerinde istenen yere oturmuyorsa kalıbın hassas ayarları yapılır. Çarpıklık ayar vidasından çarpıklık ayarı yapılarak ayar vidası sıkıştırılır (Görsel 1.167). Baskı tablası üzerinden sağ-sol kaydırma ayarı yapılır (Görsel 1.168).

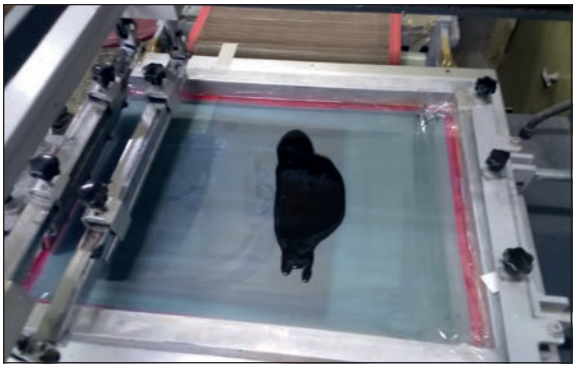


Görsel 1.167: Baskı çarpıklık ayarı

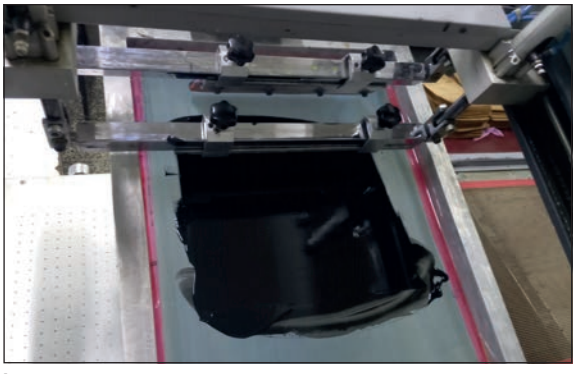


Görsel 1.168: Sağ-sola kaydırma ayarı

- Gerekli ayarlamalar yapıldıktan ve prova baskıda istenen sonuç elde edildikten sonra numaratör sıfırlanarak seri baskıya geçilir.
- Baskı işlemi sırasında rakle baskıyı gerçekleştirip geri çekilir (Görsel 1.169: a). Bu sırada sıyırıcı bir sonraki baskı için mürekkebi eleğin üzerine yayar (Görsel 1.169: b).



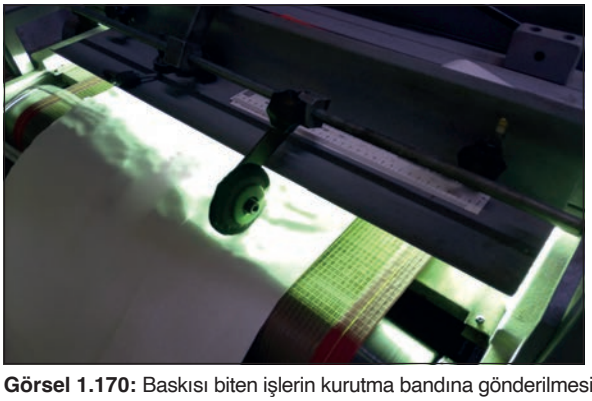
a



b

Görsel 1.169: Baskı sırasında raklenin ve sıyırıcının hareketi

- İşe uygun kurutma yöntemi seçilip basılan numuneler kurutmaya gönderilir (Görsel 1.170).
- Baskı sonrası eleğin üzerindeki artık mürekkep alınarak kalıp, kurumasına fırsat verilmeden uygun temizleyicilerle temizlenir. Fazla mürekkep alınarak mürekkep kutusuna konur (Görsel 1.171).



Görsel 1.170: Baskısı biten işlerin kurutma bandına gönderilmesi

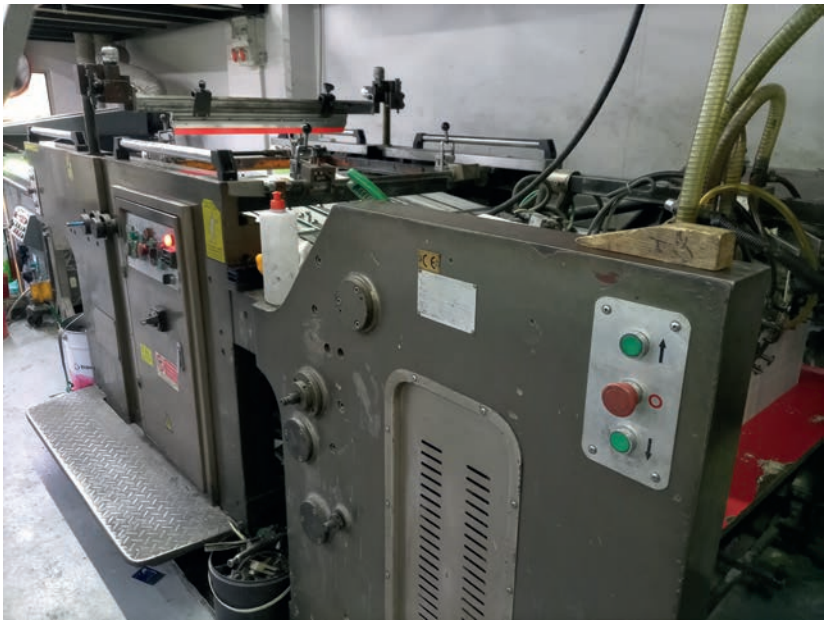


Görsel 1.171: Kalıbın temizlenmesi

- Baskısı biten kalıp, rakle ve makine uygun kimyasallarla temizlenerek kurutulur.
- Kuruyan kalıp ve rakle yerlerine kaldırılır.

1.2.4.4. Tam Otomatik Makine ile Serigrafi Baskı Yapma

Tam otomatik serigrafi baskı makineleri, basılacak ürünlerin makineye yüklenmesi sonrasında baskı, kurutma ve istifleme işlemlerini otomatik olarak gerçekleştiren makinelerdir (Görsel 1.172). Tam otomatik serigrafi baskı makineleri genellikle kâğıt, karton ve plastik esaslı ürünlerin baskısında tercih edilir. 400 g/m² kalınlığa kadar olan ürünlerin baskısı için uygundur. Hacimli ürünlerin baskısına uygun değildir.



Görsel 1.172: Tam otomatik serigrafi baskı makinesi

Tam otomatik makineler, 50x70 cm veya 70x100 cm ebadında olan ürünlere baskı yapabildiği gibi bu makinelerin daha büyük ebatlardaki ürünlere de baskı yapabilen çeşitleri vardır. Saatte 500-800 adet baskı hızına ulaşabilir. Bu makinelerde mürekkep, boya, lak, vernik baskısı rahatlıkla yapılabilmektedir. Renk sayısı, makine marka ve modeline göre değişmektedir.

Tam otomatik makineler dört bölümden oluşur:

a) Giriş Ünitesi: Baskı yapılacak malzemenin makineye yüklendiği bölümdür. Bu bölümde giriş asansörü tablası ve ürünlerin makineye girişini sağlayan emici üfleyiciler, ayırıcı tırnaklar, yürütücü şeritler, bilyeler, poza ve metal şeritler bulunmaktadır. Giriş ünitesinin ana işlevi basılacak ürünlerin baskıya aynı hizada ve senkron bir şekilde duraksamadan girmesini sağlamaktır.

Giriş Asansörü: Giriş asansöründe baskı malzemelerinin havalandırıldıktan sonra makineye yüklenmesi için genellikle ahşaptan yapılmış tablalar bulunur. Tabla baskı esnasında otomatik bir biçimde yükselebileceği şekilde tasarlanmış bir düzeneğe sahiptir.

Yüklenen tabakaların hizalı bir biçimde makineye girebilmesi için ön destek demirleri, yan destek demirleri ve arka destek çubuğu bulunur. Ön destek demirleri, tabla üzerindeki kağıtların giriş asansöründe tablaya dayanmasını sağlar. Yan destek demirleri, kâğıdı her iki yandan destekleyerek sağa sola kaymasını önler. Arka destek çubuğu ise tablaya yüklenen kâğıdın arka tarafa kaymasını ve kâğıt istifinin bozulmasını engeller.

Giriş asansöründe basılacak kağıtların arasına hava vererek tabakaların birbirinden kolay ayrılmasını ve kağıtların baskıya tek tek girmesini sağlayan üfleyici, emici ve ayırıcı tırnaklar bulunur.

- **Üfleyici:** Üfleyici deliklerinden gelen hava ile kâğıt tabakaları birbirinden ayrılır.
- **Emiciler:** Üfleyicilerin havalandırdığı tabakaları hava gücüyle emerek ileri doğru yürütücü şeritlerin ve bilyelerin olduğu hareketli bölüme taşır.
- **Ayırıcı Tırnaklar:** Tabakaların arka kısmına basınç uygulayarak makinenin çift kâğıt almasını engellemek için kullanılır. Üst üste konulmuş metal şeritlerden oluşur.

Yürütücü Şeritler: Hareketini küçük motordan alan ve özel bir kumaştan üretilmiş şeritler baskı malzemelerinin makine üzerinde hareket etmesini sağlar. Basılacak kağıtların pozaya kadar düzgün ilerlemesini sağlar. Baskı malzemesinin boyutuna göre ayarlanabilir.

Bilyeler: Tabakaların üzerine bir miktar basınç uygulayarak sağa sola sapmadan ve uçları kıvrılmadan tabakaların baskı kazanına ulaşmasını sağlar. Bu bilyelerin, baskı malzemesinin cinsine göre ebat ve ağırlıkları değiştirilebilir.

Poza: Tabakaların baskıya aynı hizada girmesini, baskıda ayarsızlık olmamasını sağlar. Üzerinde bulunan metal tekerlek ile tabakayı içindeki sipere doğru çekerek hizalanmasını sağlar.

Metal Aparatlar: Pozadan geçen tabakanın, baskı kazanı tutucu tırnakları tarafından tutulmasına yardımcı olur. Tabaka uçlarının yukarı kalkmasını engelleyerek tutucu tırnakların rahatlıkla tabakayı kavramasına yardımcı olur.

b) Baskı Ünitesi: Baskı kazanı, kalıp ile rakle ve boya sıyırma aparatının bulunduğu bölümdür. Giriş ünitesi vasıtasıyla baskı ünitesine taşınan baskı malzemesi baskı kazanı üzerinde bulunan tutucu tırnaklar tarafından tutulur. Dairesel hareket yaparken üzerinde bulunan kalıp, rakle yardımıyla boyayı baskı materyaline aktarır. Böylelikle baskı işlemi gerçekleşmiş olur. Baskı kazanı yarım dairesel dönüş hareketini yaparken kalıp baştan sona ileri geri hareket eder; bu esnada rakle ve sıyırıcı sabittir.

Baskı Kazanı: Yarım daire şeklinde çelik yüzeyi pürüzsüz bir kazandır. Üzerinde tutucu tırnaklar bulunur. Bu tırnaklar baskı malzemesini baskıya taşımaya yarar.

Kalıp Şasesi: Kalıbın takılacağı kalıp şasesi standarttır. Bazı makine modellerinde kalıp şasesi baskı kalıbı ölçüsüne göre ayarlanabilir niteliktedir.

Rakle: Rakleler siparişin özelliklerine ve kullanılan mürekkebin, boyanın veya lakın türüne göre değişmektedir. Rakle, kalıp üzerinde aşağı yukarı hareket ederek baskı esnasında kalıba temas eder. Bu aşağı yukarı hareket, pistonlar yardımıyla gerçekleşir.

Sıyırıcı: Mürekkebin kalıp üzerinde eşit miktarda dağılmasını sağlar ve mürekkebin kurumasını önler. Rakle baskı esnasında aşağı iner ve kalıp geri çekilirken yukarı çıkar. Rakle yukarı çıktığı anda sıyırıcı bir sonraki baskı için mürekkebi tekrar kalıbın üzerine homojen biçimde yayar. Sıyırıcılar, pürüzsüz metal bir yüzeye sahiptir. Rakleyle art arda durur ve sırayla çalışır.

c) Kurutma Ünitesi: Baskı ünitesinden çıkan basılmış ürünler, yürütücü şeritler vasıtasıyla kurutma ünitesine gelir. Burada ısı ve ışık sistemleri vasıtasıyla kurutulur. Makinede hem ısı hem de ışık kurutma sisteminin bulunmasının nedeni farklı türde kuruyan mürekkep ve boyalardır.

d) Çıkış Ünitesi: Baskı ünitesinden çıkan basılmış ürünler, yürütücü şeritler vasıtasıyla kurumuş bir şekilde çıkış ünitesine gelir. Çıkış ünitesinde bulunan asansör tablasının üzerine düşer. Baskı devam ederken basılan kağıtlar burada istiflenir. Bu esnada sağ, sol ve arka kısımda bulunan toplayıcılar sayesinde kâğıtlar üst üste ve dağılmadan toplanır.

Tam Otomatik Serigrafi Baskı Makinelerinin Çalışma Sistemi: Giriş ünitesine yüklenen baskı malzemesi çeşitli aparatlar yardımıyla baskı ünitesine doğru taşınır, baskı ünitesine girmeden önce poza yardımıyla hizalanır. Pozadan geçen baskı malzemesi, baskı kazanı tutucu tırnakları tarafından tutularak baskı kazanıyla baskı kalıbı arasından geçerken baskı işlemini gerçekleştirir. Baskı sırasına baskı kalıbı ileri geri hareket ederken rakle ve sıyırıcı sabittir. Baskı esnasında rakle, kalıba basınç uygulayarak mürekkebin baskı malzemesine geçmesini sağlar. Baskıdan çıkan malzemeler, makinenin hemen devamındaki düşüş tablası üzerinden (hareketli şeritler yardımıyla) kurutma ünitesine doğru yoluna devam eder. Kurutma ünitesinde, ısı ve ışık yardımıyla kuruma işlemi gerçekleştikten sonra hareketli bant sistemi yardımıyla çıkış ünitesi, asansörüne gelir. Burada sol, sağ ve arka destek aparatları sayesinde düzgün bir biçimde istiflenerek baskı işlemi tamamlanmış olur.

Tam otomatik serigrafi baskı makinesinde baskı işlem basamakları şöyledir:

- Baskı altı malzemesi havalandırıldıktan sonra makas ve poza yönlerine dikkat edilerek pozalı bir şekilde giriş asansörüne yerleştirilir (Görsel 1.173). Kağıtlar, makas yönünde ve ön destek demirlerine dayanacak şekilde yüklenir (Görsel 1.174).



Görsel 1.173: Kâğıt yükleme



Görsel 1.174: Kâğıtların ön destek demirlerine dayanması

- Baskı altı malzemesinin ölçüsüne göre giriş asansörü yan destek demirleri ayarlanır. Yan destek demirleri, yüklenen kâğıtlara hafifçe temas edecek şekilde ayarlanır.
- Giriş asansörüne yerleştirilen baskı altı malzemesi, emicilerin olduğu seviyeye yükseltilir (Görsel 1.175).
- Emici ve üfleyicilerin hava ayarları, basılacak malzemenin özelliklerine göre ayarlanır (Görsel 1.176).



Görsel 1.175: Asansörün aşağı yukarı yönlü hareket ettirilmesi



Görsel 1.176: Emici üfleyici hava ayarlarının yapılması

- Arka destek ayağı tabakaların geriye kaçmasını engelleyecek şekilde ve tabakaların üzerine 1 cm basacak şekilde sabitlenir (Görsel 1.177).
- Giriş asansörü tırnaklarının konum ve açı ayarı yapılır.
- Tabakaların baskı yolunda ilerleyebilmesi için tekerlek, bilye ve şerit ayarı yapılır (Görsel 1.178).



Görsel 1.177: Arka destek ayağının ayarlanması

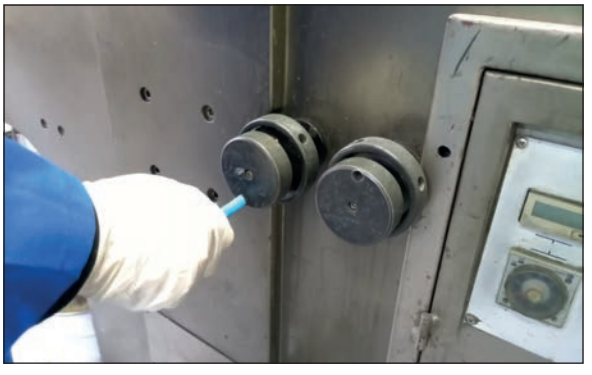


Görsel 1.178: Tekerlek, bilye ve şerit ayarı

- Makine manuel modda çalıştırılıp tabakanın aralıklı olarak ilerlemesi sağlanır. Tabaka poza hizasına geldiğinde makine durdurulur (Görsel 1.179).
- Poza sıkıştırma vidası gevşetilerek poza, tabakayı rahatlıkla çekebilecek şekilde ayarlanır ve pozanın vidası sıkıştırılır (Görsel 1.180).



Görsel 1.179: Tabakanın pozaya gelmesi



Görsel 1:180: Poza vidasının sıkılması

- Makine tekrar manuel modda aralıklı çalıştırılarak tabakanın ilerlemesi sağlanır (Görsel 1.181).
- İlerleyen tabakanın siperlere oturması ve makaslar tarafından tutulması gözlemlenir (Görsel 1.182). Makasların tabakayı tutması ve ilerlemesinde sorun varsa bilye ve şerit ayarları gözden geçirilir.

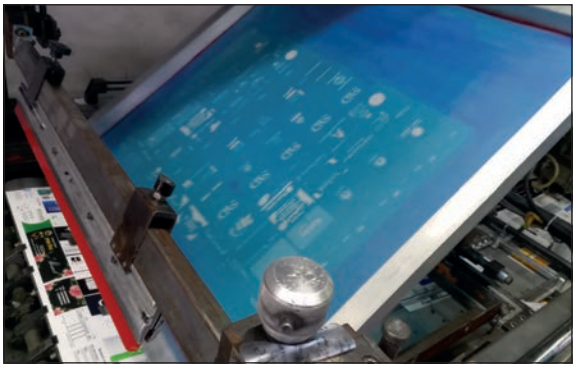


Görsel 1.181: Tabakanın ilerletilmesi

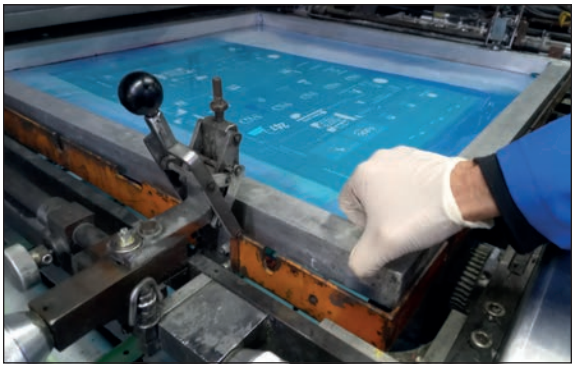


Görsel 1.182: Tabakanın makaslar tarafından tutulması

- Baskıya hazır hâldeki şablon, kalıp yuvasına yerleştirilir (Görsel 1.183: a). Şablonun kalıp yuvasına tam oturduğundan emin olunmalıdır (Görsel 1.183: b).



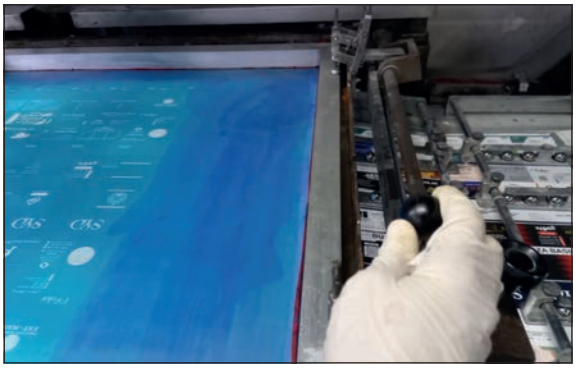
a



b

Görsel 1.183: Kalıbın takılması

- Kalıp yuvasının yanında bulunan kollar kullanılarak şablon sıkıştırılır (Görsel 1.184: a). Şablonun iyice sıkıştığından emin olunmalıdır (Görsel 1.184: b).



a

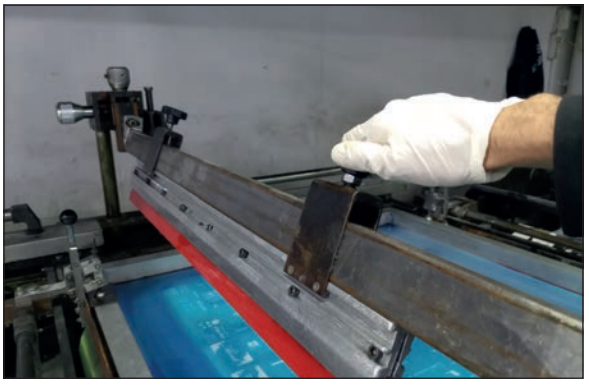


b

Görsel 1.184: Kalıbın sıkıştırılması

- Basılacak işin özelliğine uygun rakle ve sıyırıcı takılıp vidalar sıkılır (Görsel 1.185).

- Poza ayarı için makine manuel modda aralıklı şekilde çalıştırılır. Tabaka makaslar tarafından tutulduğunda makine durdurulur (Görsel 1.186).



Görsel 1.185: Raklenin takılması

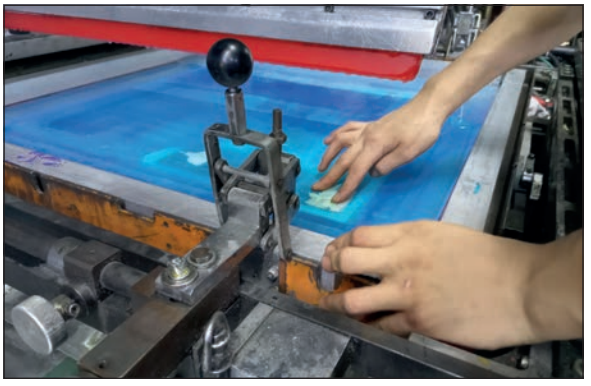


Görsel 1.186: Tabakanın makaslara gelmesi

- Kalıp sıkıştırma kolları gevşetilir (Görsel 1.187).
- Makine manuel modda çalıştırılıp tabaka yavaşça ilerletilir ve kalıp üzerindeki görüntünün tabakada istenilen yere gelmesi sağlanır (Görsel 1.188).

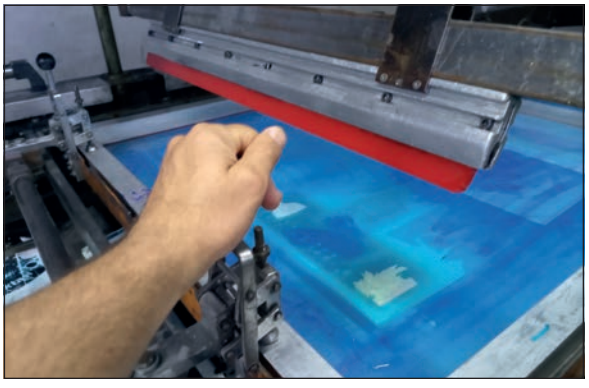


Görsel 1.187: Kalıp sıkıştırma kolunun gevşetilmesi



Görsel 1.188: Tabakanın baskı ayarının yapılması

- Baskının tabaka üzerinde istenen yere gelmesi sağlandığında kalıp sıkıştırma kolları tekrar sıkılır (Görsel 1.189).
- Kalıp yükseklik ayarı yapılır (Görsel 1.190).



Görsel 1.189: Kalıp sıkıştırma kollarının sıkılması



Görsel 1.190: Kalıp yükseklik ayarı

- Raklenin basınç ve açı ayarı yapılır (Görsel 1.191)
- Basılacak işe göre mürekkep hazırlanır (Görsel 1.192).

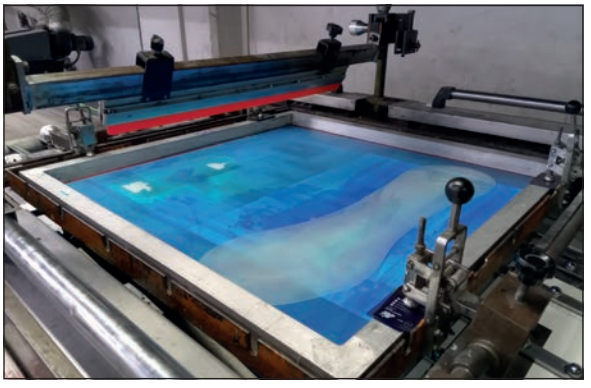


Görsel 1.191: Rakle basınç ayarı

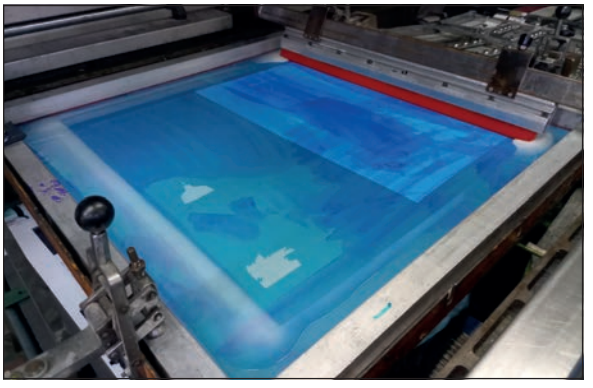


Görsel 1.192: Mürekkebin hazırlanması

- Hazırlanan mürekkep kalıbın üzerine dökülür (Görsel 1.193).
- Makine baskı moduna alınıp birkaç adet prova baskı yapılır (Görsel 1.194).

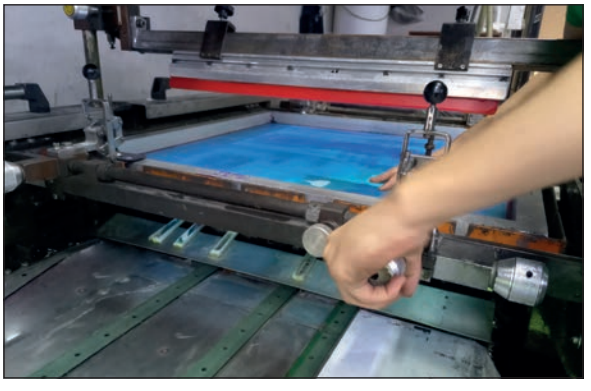


Görsel 1.193: Mürekkebin kalıp üzerine dökülmesi



Görsel 1.194: Prova baskı

- Baskı sonucuna göre raklenin basınç ayarı gözden geçirilir.
- Baskıdaki ayarsızlıkları gidermek için kalıp hassas ayarı kalıp çarpıtma ayar kolları vasıtasıyla yapılır (Görsel 1.195).
- Baskının sağa ya da sola kaydırılması gerekiyorsa hassas ayarı baskı tablası üzerinden yapılır (Görsel 1.196).

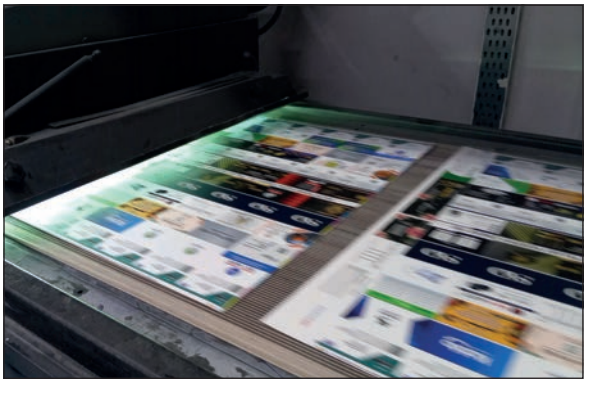


Görsel 1.195: Kalıp hassas çarpıtma ayarı

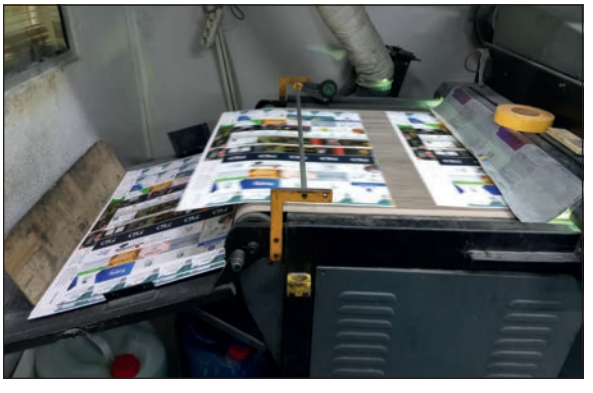


Görsel 1.196: Kalıp hassas sağ-sol ayarı

- Kurutma ünitesi aktif hâle getirilir (Görsel 1.197).
- Çıkış asansörü yan destek demirleri ayarlanır (Görsel 1.198).

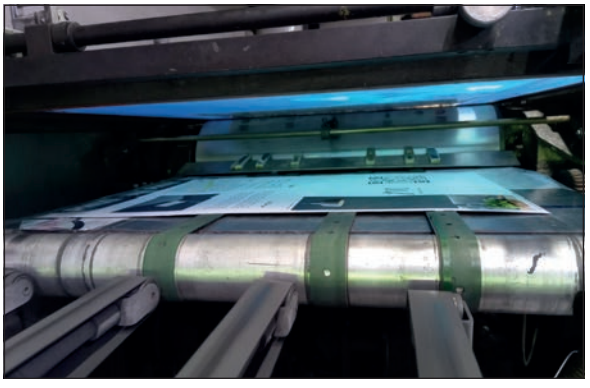


Görsel 1.197: Basılan ürünlerin kurutmaya girmesi

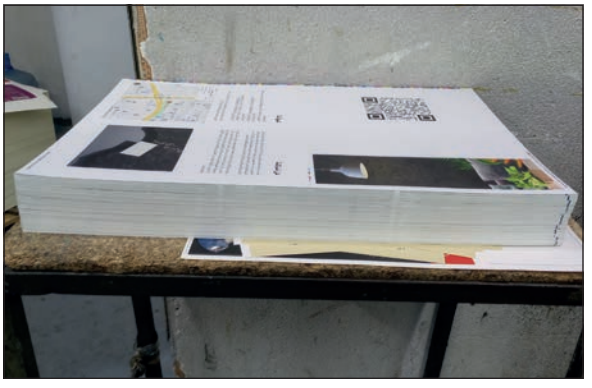


Görsel 1.198: Çıkış ünitesi

- Makineyi tekrar çalıştırıp birkaç adet daha prova baskı yapılarak renk ve ton ayarları kontrol edilir.
- Numaratör sıfırlanarak seri baskıya geçilir (Görsel 1.199).
- Belirli aralıklarla numune alınarak baskı sürekli kontrol edilir.
- Basılan işler çıkış asansöründen alınarak temiz bir yerde istiflenir (Görsel 1.200).

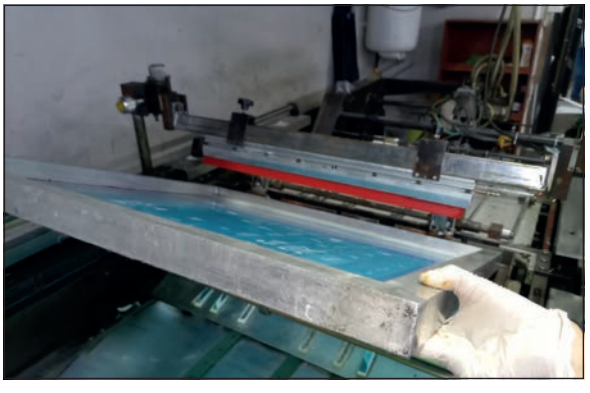


Görsel 1.199: Baskı işlemi



Görsel 1.200: İstifleme

- Baskı bittiğinde makine kapatılır ve kalıp sökülür (Görsel 1.201).
- Baskı sonrası eleğin üzerindeki artık mürekkep alınarak kurumasına fırsat vermeden uygun temizleyicilerle temizlenir. Fazla mürekkep alınarak mürekkep kutusuna konur (Görsel 1.202).
- Baskısı biten kalıp, rakle ve baskı kazanı uygun kimyasallarla temizlenerek kurutulur.
- Kuruyan kalıp ve rakle yerlerine kaldırılır.



Görsel 1.201: Kalıbın sökülmesi



Görsel 1.202: Kalıbın temizlenmesi

1.2.5. Serigrafi Baskıda Oluşabilecek Sorunlar ve Nedenleri

Serigrafi baskı sisteminde baskı kalitesini etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar kalıbın yapısı ve hazırlanışı, mürekkebin özellikleri, baskı altı malzemesinin özellikleri, kullanılan baskı makinesinin özellikleri olarak sıralanabilir. Bu faktörlerin doğru ayarlanması ve kullanılması baskı kalitesi ile sürekliliğini arttırır.

Serigrafi baskıda oluşabilecek sorunlar ve nedenleri şunlardır:

- Baskı anında bekleme gerektiğinde açık gözeneklere boya akmışsa alta geçen boya miktarı artacağından yayılma ve taşma olacaktır.
- Çerçevenin zayıf olması, mengeneye iyi bağlanmaması ve ipeğin çok gevşek gerilmesi baskılarda kaymalara ve bozulmalara neden olur.

- Eleğin yükseklik ayarı iyi ayarlanmazsa mürekkebin viskozitesi veya baskı hızı fazla olursa baskı sırasında elek, baskı altı malzemesi üzerine yapışabilir.
- Mürekkebin kıvamı çok ince olursa baskı sırasında mürekkep basılması gereken yerlerin dışına doğru taşma yapabilir.
- Basılacak alanla elek çerçevesi arasında yeterli mesafe olmaması baskının çerçeveye yakın olan yerlerinin boya almamasına neden olur.
- Eleğin gözenekleri büyük seçilirse iş üstünde kalın bir boya tabakası oluşur ve kuruması zorlaşır. Elek numarası çok büyükse gözeneklerden yeterince boya geçmez ve baskı altı malzemesi üstünde görüntü tam oluşmaz.
- Baskı sırasında birden fazla kez rakle çekilirse baskıda kayma ve çiftleme problemleri olur.
- Elek üzerinde toz ve yağ kalırsa baskıda balıkgözü görüntüsü olacaktır. Elekteki toz bir süngerle silinebilir. Ancak şablondaki hata çok fazlaysa ve görüntüyü etkiliyorsa şablon temizlenmeli, yağdan arındırılmalı ve emülsiyonla kaplanmalıdır.
- Baskı sırasında mesafe ayarı doğru yapılmamış ve elek gevşek bağlanmışsa veya mürekkep çok yapışkan olursa eleğin alt kısmı baskı altı malzemesine yapışır.
- Baskıdan önce elek düzgün şekilde temizlenmezse görüntünün bazı alanları yazdırılamayabilir veya istenmeyen görüntüler ortaya çıkabilir.
- Baskı sırasında ara verilirse baskı mürekkebi, elek üzerinde kuruyabilir ve eleği tıkayabilir. Bu durumda baskıya devam etmeden önce kalıp çıkarılmalı, sabunlu su ile yıkanıp kurutulmalıdır.

1.2.6. Baskı Sonrası Temizlik

Serigrafi baskı işlemi bittiğinde ilk olarak baskısı biten kalıbın üzerindeki mürekkep alınarak kutusuna konur (Görsel 1.203). Daha sonra mürekkep ve kimyasallara direkt temas eden kalıp, rakle ve baskı makinesi temizlenir (Görsel 1.204). Baskı sonrası temizlemede kullanılan bu maddeler içerdikleri kimyasallara göre tehlikeli atık ve madde özelliği gösterir. Bu nedenle ürünlerin kullanım talimatlarına uyulmalı, yeterli miktarda bir bez yardımıyla uygulanmalıdır. Uçucu olan bu maddeler kullanılırken ortam iyi havalandırılmalı, koruyucu eldiven ve gözlük kullanılmalıdır.



Görsel 1.203: Fazla mürekkebin kalıptan alınması



Görsel 1.204: Kalıbın temizlenmesi

1.2.6.1. Kalıp Temizliği

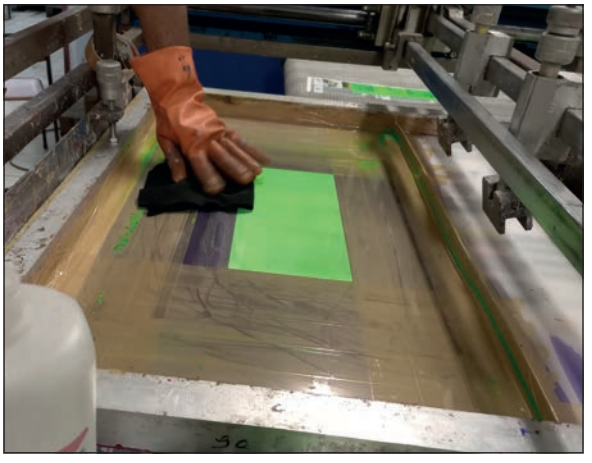
Serigrafi baskı sisteminde, baskısı bitmiş kalıp temizlenerek yıpranana kadar tekrar tekrar kullanılabilir. Kalıbın ömrünü uzatmak için dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan biri de iyi bir şekilde temizlenmesidir. Serigrafi baskı sisteminde baskı yapıldıktan sonra kalıp üzerindeki fazla mürekkep bir spatula ile toplanarak kutusuna konulmalı ve kalıp temizlenmelidir (Görsel 1.205). Kalıp ve rakle üzerinde kesinlikle mürekkep kalıntısı bırakılmamalıdır (Görsel 1.206). Kenara yapıştırılan bantlar da iz yapmaması için pamuklu bezle silinmelidir (Görsel 1.207). Elek üzerindeki mürekkepler iz bırakmayacak şekilde temizlenmelidir.



Görsel 1.205: Fazla mürekkebin kutuya konulması



Görsel 1.206: Kalıbın üstündeki fazla mürekkebin alınması



Görsel 1.207: Kalıbın silinmesi

Mürekkebin Temizlenmesi: Baskı sonrası ipekte kalan artık mürekkep, mürekkebin özelliğine uygun temizleyicilerle temizlenir. Temizleme işlemi, ipeğin uzun süre kullanılabilmesi için titizlikle yapılmalıdır. Selülozik mürekkep, selülozik tinerle; sentetik ya da yarı sentetik mürekkep ise sentetik tiner veya terebentinle temizlenir. Mürekkebi temizlemek için içinde ipeği yırtacak artık madde olmayan iplik artıkları, bez ya da pamuk kullanılabilir. Temizleme anında dikkatli olmak, ipeği yırtmamak ve yıpratmamak gerekir.

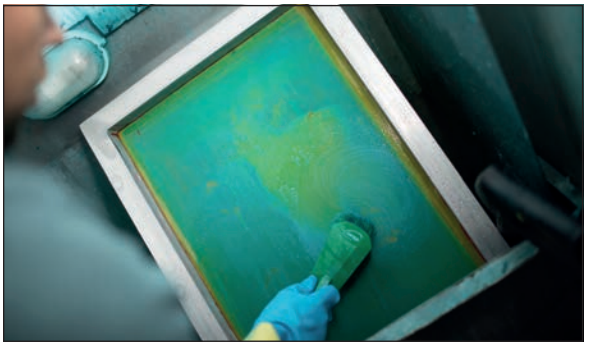
Piyasada kullanılan mürekkebin türüne göre (su bazlı, solvent bazlı, UV bazlı veya plastisol vb.) üretilmiş mürekkep temizleme kimyasalları bulunur. Mürekkep temizleyiciler, mürekkebin baz yapısını inceltme özelliğine sahiptir. Kullanılan temizleyici emülsiyona etki etmemelidir. Emülsiyona etki eden tinerler, emülsiyonunun yapısını değiştirip sertleşmesine ve ipekten sökülmemesine neden olabilir. Tiner, alkol, solvent gibi uçucu özellikteki temizleyicilerle çalışılırken iş sağlığı ve güvenliği kapsamında ortamın havalandırılmasına özen gösterilmeli, koruyucu gözlük ve eldiven kullanılmalıdır.

Emülsiyon Sökme İşlemi: Daha önce kullanılmış şablon tekrar kullanılacak ise emülsiyonun sökülmesi gerekir. Emülsiyon temizleme işleminde emülsiyon temizleyicileri kullanılır. Emülsiyon sökücüler kullanıma hazır sıvı ya da toz hâlde bulunur.

Emülsiyon sökücü kimyasal, temiz bir bezin üzerine dökülür (Görsel 1.208). Kalıbın her iki yüzü bu bez ile silinir (Görsel 1.209). 2-3 dakika bekletildikten sonra tazyikli su ile ipek emülsiyondan arındırılır (Görsel 1.210). Baskı kalıbının çok kullanılmış veya bekletilmiş olması, baskı esnasında kalıbın, emülsiyonu etkileyen tinerlerle silinmesi veya kullanılan mürekkep içinde emülsiyonu etkileyen çözücülerin bulunması sökmeyi zorlaştırabilir.



Görsel 1.208: Kalıbın üzerine emülsiyon sökücü dökülmesi



Görsel 1.209: Kalıbın emülsiyon sökücü ile silinmesi

Gölge Giderici: Mürekkep temizleyiciyle temizlenmiş kalıpta arta kalan mürekkep lekesi ve artıkların temizlenmesi için kullanılır. Kalıp yıkandıktan sonra bazı bölgelerde kalan emülsiyon artıkları, gözenekleri kapatabilir. Bu durumda tıkalı gözenekler, gölge silici kimyasal kullanılarak açılır. Gölge silici kimyasal kapalı gözeneklere her iki taraftan fırçayla sürülür ve ovulur, silinen bölge bol su ile yıkanarak kurutulur.



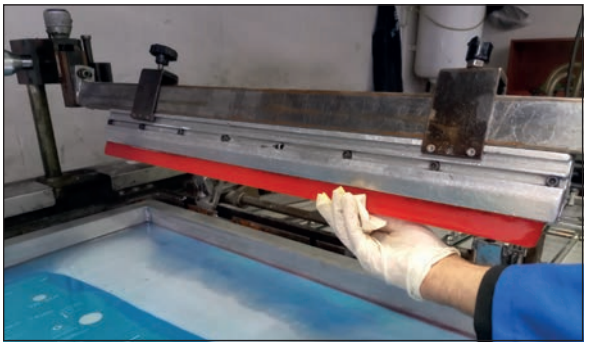
Görsel 1.210: Kalıbın basınçlı su ile yıkanması

1.2.6.2. Rakle Temizliği

Baskı bittikten sonra kullanılan rakle, temizlenerek mürekkepten arındırılmalıdır. Rakle üzerinde biriken mürekkep, plastik spatula yardımıyla sıyrılarak sonradan kullanılmak üzere kapalı bir kaba alınır. Rakle üzerindeki kurumuş mürekkep, raklenin esnekliğine ve sıyırma kısmının yüzeyine zarar verir. Kullanılan mürekkep türüne göre rakle temizleyici kullanılmalıdır. Su bazlı mürekkeple yapılan baskılardan sonra rakle, suyla temizlenir. Solvent bazlı mürekkeplerle yapılan baskılardan sonra ise genellikle çözücü etkisi yüksek olan selülozik tiner kullanılır. Rakle temizlemek için kullanılacak kimyasal, pamuklu bir beze dökülerek uygulanmalıdır (Görsel 1.211). Rakle sonraki baskıda da kullanılacaksa sökmeden makine üzerinde temizliği yapılabilir (Görsel 1.212).



Görsel 1.211: Raklenin silinmesi



Görsel 1.212: Rakle temizliği

Rakle Bakımı: Lastik veya kauçuktan imal edilen raklenin ağız kısımları çok çabuk deforme olur. Bozulan rakle de baskı esnasında birçok problem yaratabilir. Raklenin sıyırıcı kısmında bulunan kauçuk veya poliüretan malzeme zamanla sertleşir ve uzun süreli solvent etkisi altında kalarak dalgalı ve dengesiz bir hâle gelir. Bu nedenle raklenin sık sık bilenmesi ve kenarlarının keskin, temiz ve bir yere değmeyecek şekilde raflarda korunması gerekir. Baskıda mürekkebin baskı altı malzemesi üzerine eşit olarak dağılmasını sağlamak için raklenin bakımı düzenli bir şekilde yapılmalıdır. Baskı işleminden sonra raklenin mutlaka temizlenmesi ve kurutulması gerekir.

Baskı işleminden sonraya rakleye yapılması gereken işlemler şunlardır:

- Baskıdan sonra rakleler üzerinde mürekkep ile bırakılmamalıdır.
- Raklenin kenarlarında ve yanlarında baskının kötü çıkmasına neden olacak herhangi bir leke ve çizik olmamalıdır.
- Rakleler temizlenirken daima yumuşak bez kullanılmalıdır.
- Lastik ve kauçuk kısım hiçbir yere değmeyecek şekilde raflara yerleştirilmelidir.
- Ağız keskinliğini kaybeden rakle lastikleri bilenmeli ya da değiştirilmelidir.
- Depo ortamının sıcaklığı 18 °C ile 24 °C arasında olmalıdır.
- Temizliği yapılan rakleler 24 saat içinde başka bir baskı için kullanılmamalıdır.

Raklenin Bilenmesi: Raklenin bilenmesi için rakle bileme makinesi kullanılır. Rakle tezgâh üzerinde hızlı bir motor ve bu motorun miline bağlı özel elmas bıçaklar vasıtasıyla altına yerleştirilen raklenin ağız kısmını bileyerek keskinleştirir. Bileme sırasında meydana gelen çapakları vakum ile çalışan bir süpürge vasıtasıyla emilir.

1.2.6.3. Makine Temizliği

Serigrafi baskı için kullanılan serigrafi baskı tezgâh ve makinelerinin verimli çalışması, üretimin sorunsuz ve kaliteli bir biçimde devam etmesi için makinelerin bakım ile temizliğinin düzenli yapılması gerekir. Baskı sonrasında makine üzerinde kalabilecek mürekkep lekesi yapılacak yeni baskıda baskı materyallerinin kirlenmesine sebep olabilir. Bu sebeple kullanılan makinelerin bir sonraki baskıya hazır olmaları için makineler baskı sonrasında temizlenmelidir. Makine ya da tezgâh temizliğinde genellikle temizleme solventleri, sentetik tiner vb. mürekkep inceltici kimyasallar tercih edilir. Makine ya da tezgâh temizliğinde kullanılacak kimyasallar pamuklu bezle uygulanır (Görsel 1.213).



Görsel 1.213: Makine temizliği

1.4. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Düz Yüzeye Serigrafi Baskı Yapma

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Serigrafi el tezgâhı
- Baskı altı malzemesi
- Kalıp
- Rakle
- Serigrafi baskı mürekkebi
- Serigrafi baskı mürekkebi yardımcı kimyasalları
- Mürekkep hazırlamak için kap
- Spatula
- Temiz bez
- Emülsiyon sökücü
- Temizleme kimyasalları
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

El tezgâhı kullanarak düz yüzeyli bir materyale serigrafi baskı işlemi yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Baskı şablonunu pozlandırarak baskıya hazır hâle getiriniz.
- Poza yapımında kullanılacak malzemeleri hazırlayınız.
- Baskı altı malzemesine göre rakle profili belirleyiniz.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Şablon ebadı: 35x50 cm
- Gaze bezi: 90'lık
- Baskı altı malzemesi: 350 gr/m² PVC
- Mürekkep: Solvent bazlı

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Pozada kullanılan malzemenin baskı altı malzemesinden kalın olmamasına dikkat ediniz.
- Mürekkebi hazırlarken baskı yapılacak malzemenin özelliklerini dikkate alınız.
- Kalıp şaseye takılırken vidalar iyi sıkılmalıdır.
- Rakle, iki elin parmakları ile kavranarak ve 75° eğimle tutularak uygun bir basınçla ve düzenli bir şekilde çekilmelidir.
- Kullanılacak rakle baskı alanından büyük olmalıdır.



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

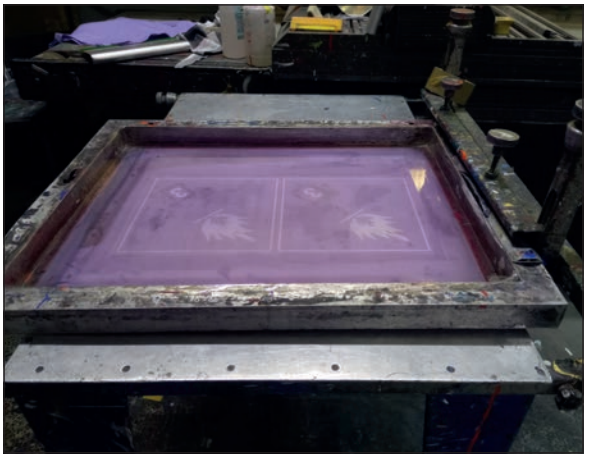
- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Baskıya hazır hâle getirilen şablonu baskı tezgâhına gönyeli ve düzgün olacak şekilde bağlayınız (Görsel 1.214). Şablonu tezgâha sabitlenirken önce sabitleme vidalarını açınız ve kalıbı yerleştirerek vidalayınız.
5. Taktığınız kalıbı kontrol ediniz (Görsel 1.215).



Görsel 1.214: Kalıp takma



Görsel 1.215: Takılmış kalıbın kontrolü

6. Baskı yapılacak materyale göre kalıpla baskı yüzeyi arasındaki yüksekliği ayarlayınız (Görsel 1.216). Yükseklik ayarını yaparken ipeğin materyale temas etmemesine dikkat ediniz (Görsel 1.217).



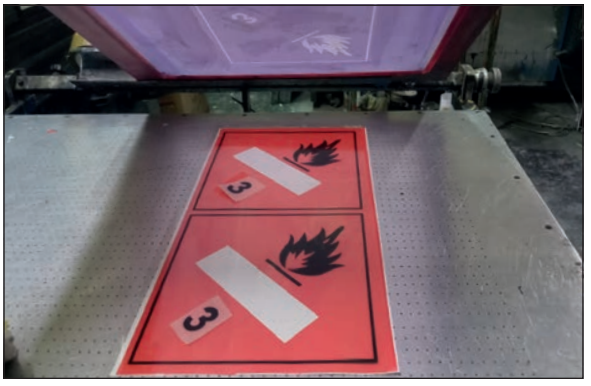
Görsel 1.216: Yükseklik ayarı



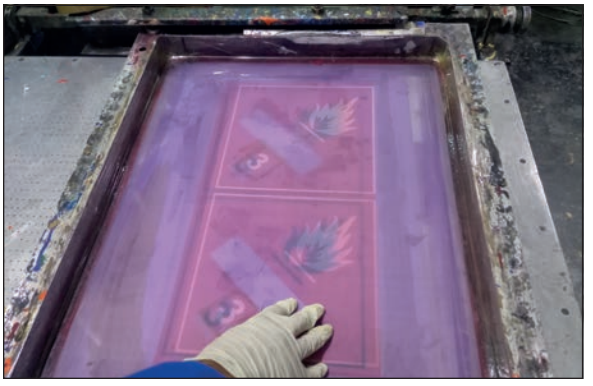
Görsel 1.217: Yükseklik ayarı

7. Basılacak işin filmini, baskının geleceği yeri dikkate alarak baskı materyali üzerine sabitleyiniz ve kenarlarından bantlayınız.

8. Üzerine film yapıştırdığınız baskı materyalini baskı tablası üzerine yerleştiriniz (Görsel 1.218).
9. Baskı kalıbını aşağı indirerek kalıbın üzerindeki görüntü ile filmi üst üste oturtunuz (Görsel 1.219).

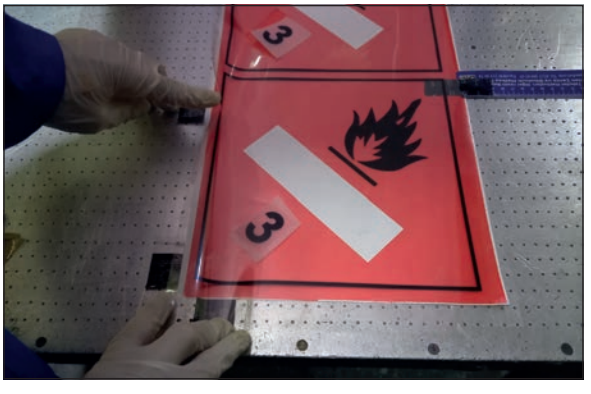


Görsel 1.218: Üzerine film yapıştırılan baskı materyalinin tablaya yerleştirilmesi



Görsel 1.219: Kalıp ile filmin üst üste oturtulması

10. Baskı materyalini kaydırmamaya dikkat ederek baskı tablası üzerine bantlayınız (Görsel 1.220).
11. Baskı materyalinin kenarlarına göre pozaları ayarlayınız. Pozayı baskı altı malzemesine iki noktadan temas edecek şekilde ayarlayınız.
12. Pozayı hazırladıktan sonra baskı materyalini kaldırınız.
13. Baskı materyalinin yüzey özelliğine uygun mürekkebi seçiniz. Baskı yapılacak ortamın özelliklerine göre mürekkebe yardımcı maddeler ekleyerek mürekkebi baskıya hazır hâle getiriniz.
14. Parmak testi yaparak hazırladığınız mürekkebi orijinalle karşılaştırınız.
15. Baskı yüzeyine uygun rakle seçiniz.
16. İstenilen kıvamda ve renk tonunda hazırladığınız serigrafi mürekkebini işin direkt üstüne gelmeyecek şekilde eleğin üstüne dökünüz (Görsel 1.221).



Görsel 1.220: Pozanın ayarlanması



Görsel 1.221: Mürekkebin elek üzerine dökülmesi

17. Baskı materyalini makineye rahatlıkla besleme yapılabilecek mesafede bir masa üzerine yerleştiriniz.
18. Bir adet baskı materyali alarak pozalara temas edecek şekilde tablaya yerleştiriniz.
19. Baskı yapılacak şablon, baskı materyali, mürekkep, kullanılacak rakle; baskı için hazır hâle getirildikten sonra ilk olarak renk kontrolü için numune baskı yapınız.
20. Rakle ile yeteri kadar mürekkebi ayırınız.

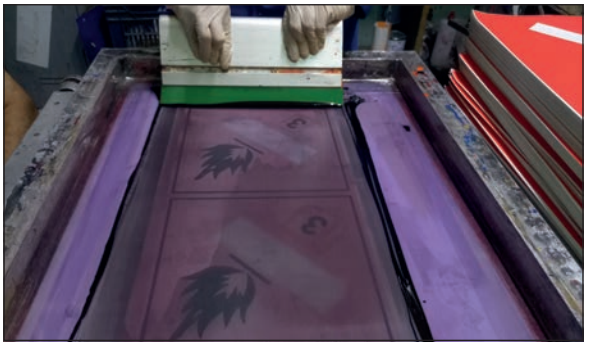
21. Rakle genişliği kadar mürekkep yayınız (Görsel 1.222).

22. Eleği baskı tablasının üzerine indiriniz.

23. Rakleyi tek bir hareketle eleğe bastırarak çekiniz. 75° eğim ve yeterli basınçla rakleyi kendinize doğru çekerek mürekkebin tabladaki malzeme üzerine geçmesini sağlayınız (Görsel 1.223).



Görsel 1.222: Mürekkebin rakle ile yayılması



Görsel 1.223: Raklenin çekilmesi

24. Basılan işi kontrol ediniz (Görsel 1.224).

25. Renk ve ton ayarlarında uyuşmazlık varsa renge müdahale ediniz.

26. Baskıda yer yön ayarsızlıkları (çarpıklık) varsa hassas ayar kolları yardımıyla kalıp çarpıtma ayarlarını yapınız (Görsel 1.225).



Görsel 1.224: Basılan işin kontrolü



Görsel 1.225: Çarpıklık ayarı

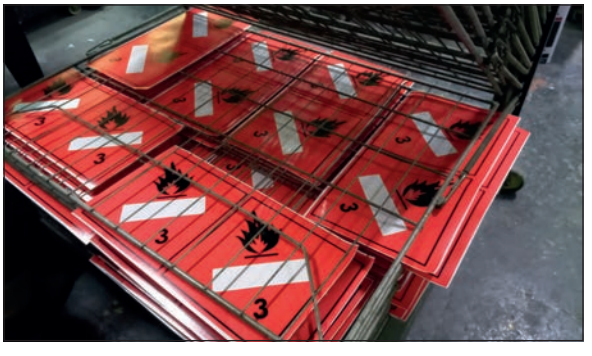
27. Kontroller sonucu orijinale uygunluk sağlanmışsa seri baskıya geçiniz (Görsel 1.226).

28. Belirli aralıklarla numune alarak baskının uygunluğunu kontrol ediniz.

29. İşe uygun kurutma yöntemini seçip basılan numuneleri kurutmaya gönderiniz (Görsel 1.227).



Görsel 1.226: Seri baskı



Görsel 1.227: Kurutma

30. Tüm baskı işlemi bittikten sonra elekteki fazla mürekkebi alınız. İpeğin uzun süre kullanılabilmesi için mürekkepten çok iyi arındırılmış olması gerekir.
31. Rakle üzerindeki fazla mürekkebi alınız.
32. Rakleyi temizleyiniz ve yerine kaldırınız.
33. Baskısı biten kalıbı sökünüz.
34. Kalıbın üzerindeki mürekkebi temizleme kimyasalı ile temizleyiniz.
35. Kalıbın önüne ve arkasına emülsiyon sökücü uygulayınız. Emülsiyonun sökülmesi için bezle kalıp yüzeyini sıvazlayınız.
36. Kalıbın iki yüzünü tazyikli suyla yıkayınız.
37. Kalıbı kuruması için temiz bir yerde bekletiniz.
38. Kalıp kuruduktan sonra saklama dolabına kaldırınız.
39. Baskısı biten makineyi temizleyerek bir sonraki baskıya hazırlayınız.
40. Kullanılan araç gereci yerine kaldırınız.

DÜZ YÜZEYE SERİGRAFİ BASKI YAPMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Kalıbı baskı tezgâhına bağladı.		
4. Baskı kalıbı ile baskı altı malzemesi arasındaki yükseklik ayarını yaptı.		
5. Pozayı baskı altı malzemesine iki noktadan temas edecek şekilde ayarladı.		
6. Mürekkebi orijinale uygun şekilde hazırladı.		
7. İşe uygun rakleyi seçti.		
8. Mürekkebi eleğin üzerine döktü.		
9. Baskı altı malzemesini pozalara temas edecek şekilde yerleştirdi.		
10. Rakleyi uygun açı ve basınçla çekerek baskıyı yaptı.		
11. Numune baskıyı kontrol etti.		
12. Kalıbın çarpıklık ayarını yaptı.		
13. Seri baskıya geçti.		
14. Bastığı işi kontrol etti.		
15. Bastığı işi kurumaya gönderdi.		
16. Kalıbın üzerindeki mürekkebi temizledi.		
17. Kalıbın emülsiyonunu temizledi.		
18. Rakleyi temizledi.		
19. Makineyi temizleyerek bir sonraki baskıya hazırladı.		
20. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

1.5. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Düz Yüzeye Serigrafi Baskı Yapma

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Yarı otomatik serigrafi makinesi
- Baskı altı malzemesi
- Kalıp
- Rakle
- Serigrafi baskı mürekkebi
- Serigrafi baskı mürekkebi yardımcı kimyasalları
- Mürekkep hazırlamak için kap
- Temizleme kimyasalı
- Temiz bez
- Emülsiyon sökücü
- Defter, kalem, silgi

GÖREV

Yarı otomatik serigrafi baskı makinesini kullanarak düz yüzeyli bir materyale baskı uygulamasını yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Baskı şablonu pozlandırılarak baskıya hazır hâle getirilmiş durumda olmalıdır.
- Poza yapımında kullanılacak malzemeleri hazırlayınız.
- Baskı altı malzemesine göre rakle profili belirleyiniz.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Baskı şablonu: 80'lik sentetik gaze
- Baskı altı malzemesi: 250gr/m² kraft karton
- Mürekkep: UV bazlı
- Makine: 60x70 cm

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Pozada kullanılan malzemenin baskı altı malzemesinden kalın olmamasına dikkat edilmelidir.
- Mürekkep hazırlanırken baskı yapılacak malzemenin özellikleri dikkate alınmalıdır.
- Rakle seçilirken baskı materyalinin şekli, cinsi, materyal üzerinde oluşturulmak istenilen mürekkep kalınlığı gibi noktaları göz önünde bulundurulmalıdır.
- Raklenin ve sıyırıcının baskı materyaline uygulayacağı basınç doğrudan baskı kalitesini etkilediğinden basınç ayarı çok hassas yapılmalıdır.
- Raklenin açısı baskı altı malzemesine geçen mürekkep miktarını direkt etkilediğinden raklenin açısı doğru ayarlanmalıdır.
- Baskı altı malzemesi pozaya oturtulurken malzemenin kaymamasına ve bükülmemesine dikkat edilmelidir.

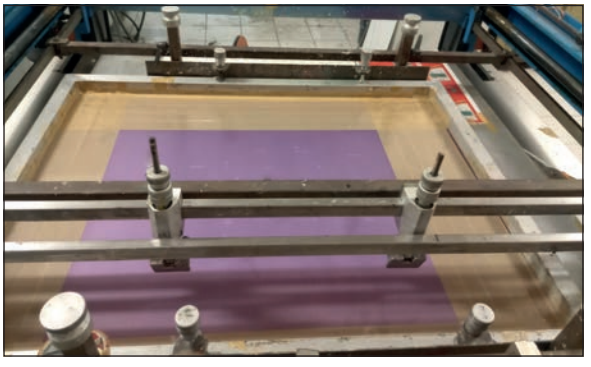


İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Baskıya hazır hâldeki serigrafi baskı şablonunu gönyeli ve düzgün olacak şekilde kalıp yuvasına yerleştiriniz (Görsel 1.228).
5. Şablonu kalıp yuvasına sabitledikten sonra kalıp sıkıştırma kollarını sıkıştırınız (Görsel 1.229).



Görsel 1.228: Şablonu kalıp yuvasına yerleştirme



Görsel 1.229: Kalıp sıkıştırma kollarının sıkıştırılması

6. Kalıp ile baskı altı malzemesi arasındaki yükseklik ayarını yapınız (Görsel 1.230). Yükseklik ayarı yaparken kalıbın baskı altı materyaline temas etmemesine dikkat ediniz (Görsel 1.231).



Görsel 1.230: Yükseklik ayarı aparatı



Görsel 1.231: Yükseklik ayarı

7. Rakleyi takınız (Görsel 1.232). Raklenin sıkıştırma vidalarını sıkınız (Görsel 1.233).



Görsel 1.232: Raklenin takılması



Görsel 1.233: Raklenin sıkıştırılması

8. Sıyırıcıyı takıp sıkıştırma vidalarını sıkınız (Görsel 1.234).

9. Poza ayarı yapmak için basılacak işin filmini, baskının geleceği yeri dikkate alarak baskı materyali üzerine sabitleyiniz ve kenarlarından bantlayınız (Görsel 235).

10. Üzerine filmi sabitlediğiniz baskı materyalini baskı tablası üzerine yerleştiriniz (Görsel 1.236).

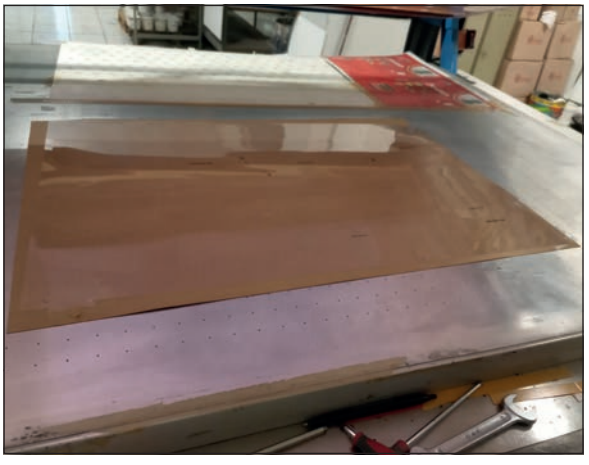
11. Poza ayarı yapılırken baskı materyalinin tablada kaymaması için baskı tablasının vakumunu açınız.



Görsel 1.234: Sıyırıcıyı takma



Görsel 1.235: Filmin materyal üzerine sabitlenmesi



Görsel 1.236: Tabla üzerine yerleştirilmesi

12. Kontrol panelindeki aşağı yön tuşunu kullanarak baskı kalıbını, baskı tablası üzerine indiriniz. Baskı kalıbı ile filmin üst üste oturup oturmadığını kontrol ediniz (Görsel 1.237). Filmle kalıbın tam olarak eşleşmesi için baskı materyalini elle yeteri kadar kaydırınız (Görsel 1.238).

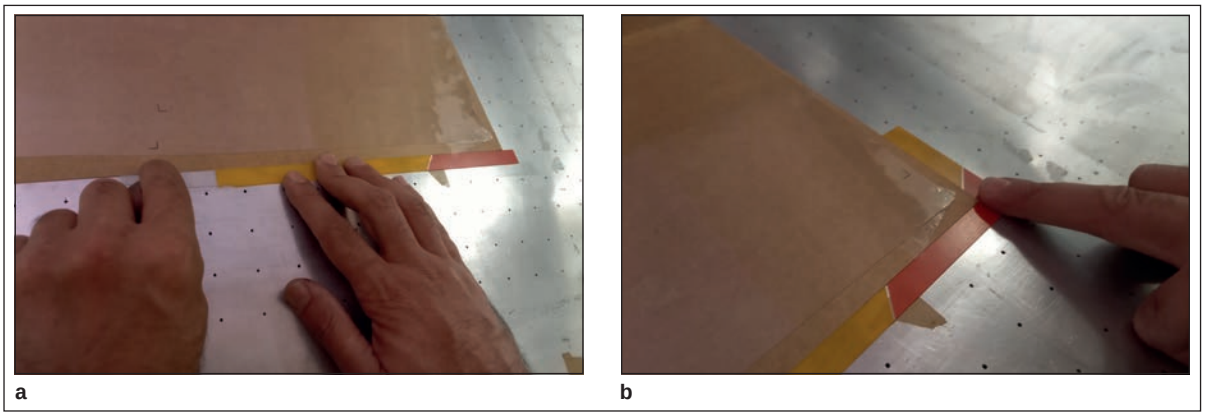


Görsel 1.237: Kalıp ile filmi üst üste oturtma



Görsel 1.238: Baskı materyalinin elle kaydırılması

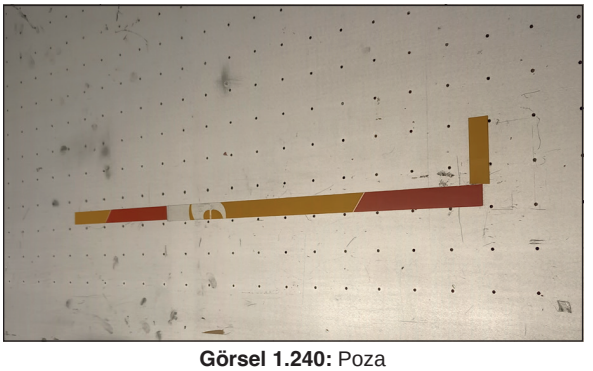
13. Filmle kalıbın üst üste oturmasını sağladıktan sonra pozaları yerleştiriniz (Görsel 1.239: a). Baskı altı malzemesinin iki kenarına yerleştirdiğiniz pozaları bantlayınız (Görsel 1.239: b).



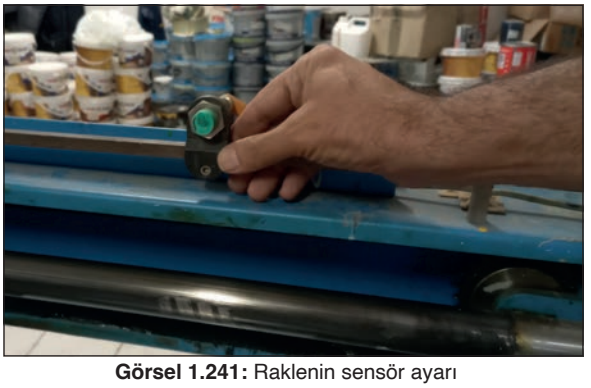
a b

Görsel 1.239: Poza ayarı

14. Poza ayarı bitince filmi tablanın üzerinden kaldırınız (Görsel 1.240).
15. Raklenin sensör ayarını yapınız (Görsel 1.241).
16. Sıyırıcının sensör ayarını yapınız (Görsel 1.242).
17. Raklenin basınç ayarını yapınız (Görsel 1.243).
18. Sıyırıcının basınç ayarını yapınız (Görsel 1.244).



Görsel 1.240: Poza



Görsel 1.241: Raklenin sensör ayarı



Görsel 1.242: Sıyırıcının sensör ayarı



Görsel 1.243: Rakle basınç ayarı



Görsel 1.244: Sıyırıcı basınç ayarı

19. Rakle ve sıyırıcının açı ayarını yapınız.

20. Baskı materyalinin yüzey özelliğine uygun mürekkep seçiniz. Baskı yapılacak ortamın özelliklerine göre mürekkebe yardımcı maddeler ekleyerek baskıya hazır hâle getiriniz.

21. Hazırladığınız mürekkep ile orijinalin rengini karşılaştırınız.

22. İstenilen kıvamda ve renk tonunda hazırladığınız mürekkebi baskı kalıbının üzerine dökünüz (Görsel 1.245: a). Mürekkebin iş alanının üstüne gelmemesine dikkat ediniz (Görsel 1.245: b).



a



b

Görsel 1.245: Mürekkebin kalıba dökülmesi

23. Prova baskı için makineyi tekli baskı moduna alınız.

24. Basılacak malzemeleri makineye rahatlıkla besleyebileceğiniz mesafede bir masa üzerine alınız.

25. Kalıbı yukarı kaldırıp basılacak malzemeyi pozaya oturtunuz (Görsel 1.246).

26. Baskı pedalına basarak baskıyı gerçekleştiriniz.

27. Birkaç adet prova baskı yaptıktan sonra numuneleri orijinalle karşılaştırınız (Görsel 1.247). Prova baskıda, baskısı yapılan görüntünün net olarak aktarıldığını, baskı hatlarının keskinliğini, mürekkebin örtücülüğünü, renk tonunu ve işin oturma durumunu kontrol ediniz.



Görsel 1.246: Baskı altı malzemesini pozaya oturtma



Görsel 1.247: Prova baskının kontrolü

28. Eğer pozada çarpıklık varsa çarpıklık ayar vidasından çarpıklığı düzeltiniz (Görsel 1.248). Çarpıklık ayar vidasını sıkıştırınız (Görsel 1.249).

29. Baskı tablası üzerinden sağ-sol kaydırma ayarını yapınız.



Görsel 1.248: Çarpıklık ayarı

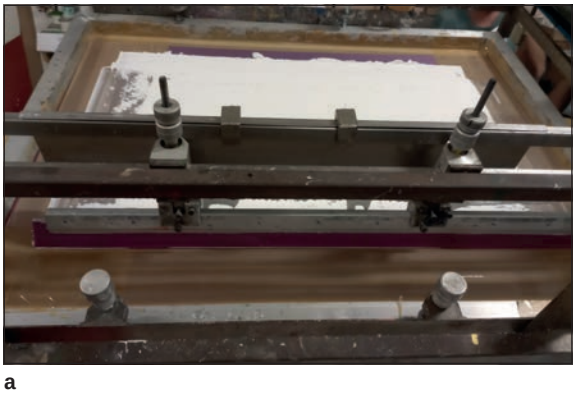


Görsel 1.249: Çarpıklık ayar vidası

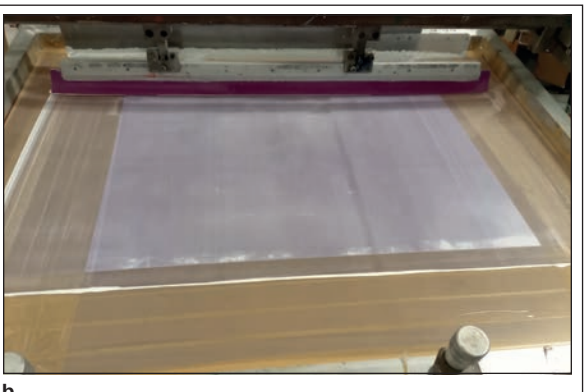
30. Numaratörü sıfırlayınız.

31. Makineyi işin durumuna göre tekli veya seri baskı moduna alınız.

32. Seri baskıyı başlatınız (Görsel 1.250: a). Baskı sırasında rakle baskıyı gerçekleştirip geri çekilir (Görsel 1.250: b). Rakle geri çekilirken sıyırıcı ise bir sonraki baskı için mürekkebi kalıbın üzerine yayar (Görsel 1.251: a). Böylece mürekkebin tabladaki malzeme üzerine geçmesini sağlar (Görsel 1.251: b).

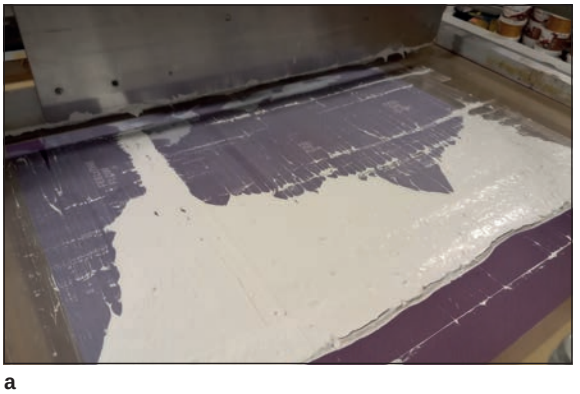


a



b

Görsel 1.250: Baskıda raklenin hareketi



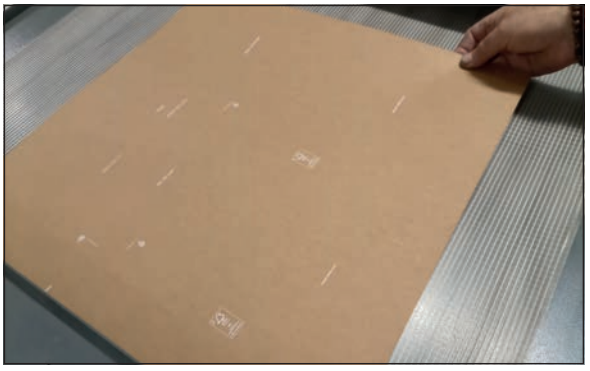
a



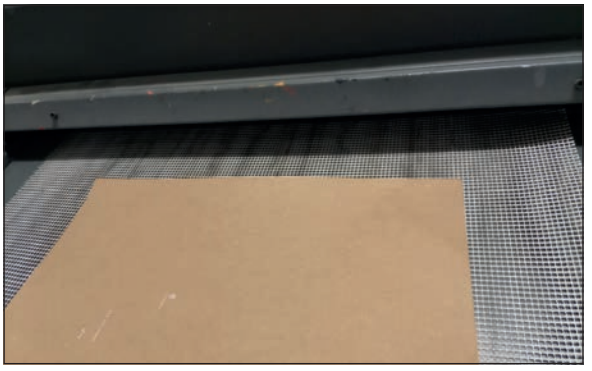
b

Görsel 1.251: Baskıda sıyırıcının hareketi

33. İşe uygun kurutma yöntemini seçiniz (Görsel 1.252). Basılan numuneleri kurutmaya gönderiniz (Görsel 1.253).



Görsel 1.252: Basılan işin kurutmaya gönderilmesi



Görsel 1.253: Basılan işin kurutma makinesine girmesi

34. Baskı işlemi sonlanınca kalıp üzerindeki fazla boyayı boya kutusuna koyunuz (Görsel 1.254).
35. Rakle ve sıyırıcıyı söküp üzerindeki fazla boyayı kutuya koyunuz.
36. Rakle ve sıyırıcıyı temizleme kimyasalı ile siliniz ve yerine kaldırınız.
37. Kalıbı sökünüz.
38. Kalıbı temizlemek için banyoya götürünüz.
39. Kalıbın üzerindeki mürekkebi bir beze döktüğünüz temizleme kimyasalı ile temizleyiniz (Görsel 1.255).



Görsel 1.254: Kalıptaki fazla boyanın alınması



Görsel 1.255: Kalıbın temizlenmesi

40. Kalıbın hem önüne hem de arkasına emisyon sökücü uygulayınız (Görsel 1.256).
41. Emisyonun temizlenmesi için bezle kalıp yüzeyini sıvazlayınız (Görsel 1.257).



Görsel 1.256: Emülsiyon sökme işlemi



Görsel 1.257: Emülsiyonun bezle silinmesi

42. Kalıbın iki yüzünü tazyikli suyla temizleyiniz.

43. Kalıbı kuruması için temiz bir yerde bekletiniz.

44. Kalıp kuruduktan sonra saklama dolabına koyunuz.

45. Kullanılan araç gereci yerine kaldırınız.

DÜZ YÜZEYE SERİGRAFİ BASKI YAPMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Şablonu kalıp yuvasına sabitledi.		
4. Kalıp sıkıştırma kollarını sıkıştırdı.		
5. Baskı kalıbı ile baskı altı malzemesi arasındaki yükseklik ayarını yaptı.		
6. İşe uygun rakleyi taktı.		
7. Sıyırıcıyı taktı.		
8. Pozayı baskı altı malzemesine iki noktadan temas edecek şekilde ayarladı.		
9. Rakle ve sıyırıcının sensör ayarını yaptı.		
10. Rakle ve sıyırıcının basınç ayarını yaptı.		
11. Rakle ve sıyırıcının açı ayarını yaptı.		
12. Mürekkebi orijinale uygun şekilde hazırladı.		
13. Mürekkebi eleğin üzerine döktü.		
14. Baskı altı malzemesini pozalara temas edecek şekilde yerleştirdi.		
15. Rakleyi uygun açı ve basınçla çekerek baskıyı yaptı.		
16. Numune baskıyı kontrol etti.		
17. Hassas kalıp ayarlarını yaptı.		
18. Seri baskıya geçti.		
19. Bastığı işi kontrol etti.		
20. Bastığı işi kurumaya gönderdi.		
21. Kalıbın üzerindeki mürekkebi temizledi.		
22. Kalıbın emülsiyonunu temizledi.		
23. Rakleyi temizledi.		
24. Makineyi temizleyerek bir sonraki baskıya hazırladı.		
25. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

1.3. KURUTMA İŞLEMİ

Serigrafi baskıda mürekkebin kuruma işlemi, içindeki sıvı fazın ortamdan uzaklaşıp pigment tabakanın baskı malzemesine tam yapışmasıyla gerçekleşir. Serigrafi baskıda yüzeye uygulanan mürekkep film tabakası kalınlığının fazla oluşu kurutma işlemini uzatır. Yüzeye ince sürülmüş bir mürekkep tabakası yaklaşık 10 dakikada kurur. Mürekkep kalınlığının artması ile kuruma süresi de artar. Seçilecek kurutma yöntemi baskı malzemesine uygun olmalıdır.

Baskıların kuruma süreleri, kullanılan mürekkebin cinsine ve kurutmanın yapıldığı ortamın nem oranına göre değişir. Serigrafi mürekkeplerinin türlerine göre kuruma süreleri 10 dakika ile 12 saat arasında değişir. Örneğin solvent bazlı mürekkeple basılmış bir işin 20 °C ortamda kuruması yaklaşık olarak 1-2 saat civarıdır. Bu süre mürekkebin cinsine göre değişir. Mürekkebin kalınlığı arttıkça kuruma süresi uzamaktadır. Kuruma esnasında baskıların hiçbir yüzeyle temas etmemesine ve baskı kâğıtlarının kırılmamasına dikkat edilmelidir.

1.3.1. Kurutma Yöntemleri

Serigrafi baskı mürekkep film kalınlıklarının fazla olması kuruma süresini uzatır. Bu nedenle baskıdan sonra serigrafi baskı mürekkeplerinin kurumasını sağlayacak araçlara ihtiyaç duyulur. Serigrafi baskı hızlı bir çalışma gerektirdiğinden bu hıza uygun iyi bir kurutma sisteminin olması gerekir.

Birçok serigrafi mürekkebi buharlaşma ile kurur. Sıcak hava kurutucuları, kapaklı kurutucular, kurutma rafları, hatta mikrodalga kurutucular kullanılır. UV sistemler, serigrafi baskının en önemli problemi olan yavaş mürekkep kurumasını çözen kurutuculardır. UV kurutma teknolojisindeki gelişmeler UV mürekkeplerin hem uygulama alanını hem de çeşitlerini genişletmiştir.

1.3.1.1. Kurutma Rafları

Yaygın kullanılan bir yöntemdir. Bir taşıyıcı ayak sistemi ve buna bağlı metal çerçeve ile tel ızgara tepsilerden oluşur (Görsel 1.258). Bu ızgaralar, kurutma işlemi bittiğinde kaldırılır ve bu ızgaraların daha az yer kaplaması sağlanır. Ayrıca kurutma süresini kısaltmak için baskıların üzerine bir vantilatör ya da klima ile hava akımı verilebilir.



Görsel 1.258: Kurutma rafları

Kullanılan kurutma rafı yatay konumda olmalıdır. Islak baskılar rafın alt tarafından yukarıya doğru istiflenmelidir. Basılan işler kurutma rafına dikkatlice yerleştirilmelidir. Böylece kurutma rafının ızgaraları baskıyı köşelerinden destekleyerek düz bir şekilde basılan işlerin kurumasını sağlar. Baskılar kuruduktan sonra en üst raftan başlanarak raftan çıkarılır.

1.3.1.2. Kurutma Makineleri

Serigrafi baskı sisteminde kullanılan mürekkeplerin içinde bulunan solventler, kuruma sürecinde buharlaşarak baskı ortamına dağılır ve bu kimyasallar insan sağlığı açısından tehlike oluşturur. Bu nedenle kurutmayı hızlandırmak için kurutma makineleri kullanılır (Görsel 1.259). Tam otomatik baskı makinelerinde makineye entegre edilen ve baskı ünitesinden çıkan ürünlerin yürütücü şeritler vasıtasıyla kurutma ünitesine geldiği ve kurumanın otomatik olarak gerçekleştiği kurutma sistemleri kullanılır (Görsel 1.260). Yarı otomatik makinelerde ve el tezgâhında yapılan baskılarda ise beslemenin elle yapıldığı kurutma makineleri kullanılır.



Görsel 1.259: Kurutma makinesi



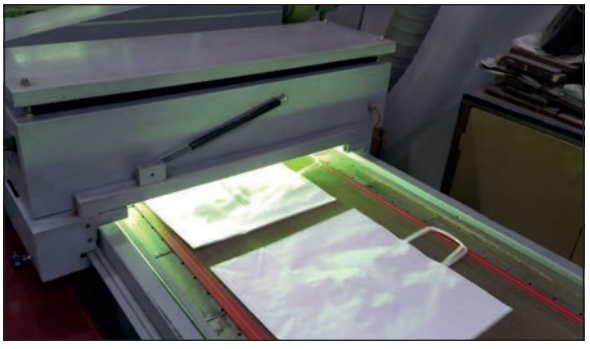
Görsel 1.260: Kurutma makinesi kontrol paneli

Kurutma makinesine gelen baskılar, ısı ve ışık sistemleri vasıtasıyla kurutulur. Makinede hem ısı hem de ışık kurutma sisteminin bulunmasının nedeni farklı türde kuruyan mürekkep ve boyalardır. UV mürekkep ile yapılan baskılar doğal yöntemlerle kurumayan UV ışık altında polimerize olarak sertleşen mürekkeplerdir. UV mürekkepler sadece UV kurutma sistemleri ile kurur. UV kurutma makinesindeki ışık kaynağından baskı malzemesi üzerine güçlü UV ışık gönderir ve yüzeydeki mürekkep filmi polimerleşerek kurur. Kurutma ünitesindeki reflektörlerin temiz olması ve lambaların enerjilerinin kontrol altında tutulması çok önemlidir.

Kurutma makineleri, hareketli bant sistemine bağlı olarak sıcak hava üfleme sistemine göre çalışır. Hareketli bant sistemine giren malzemenin kuruması UV ışık ve yüksek ısı altında yarı kapalı alanda gerçekleşir. Kurutma sistemi baskı malzemesinin her noktasına eşit oranda ısı ve ışık dağıtır. Üretilen yüksek miktardaki ısı ve gazın dışarı çıkması için kurutma bölgesinin üzerinde soğutma fanı vardır. Bu şekilde lamba tarafından yayılan ısı boşaltılır ve kurutma bandındaki malzemelerin ısıdan etkilenerek yanması önlenir.

Teflon malzemeden yapılmış hareketli bant sistemi, belirlenen hızda sürekli çalışır ve basılı ürün taşıyıcı bant üzerinde düzgün bir şekilde hareket eder (Görsel 1.261). Böylece kuruma işlemi hızlı ve eşit bir şekilde gerçekleşir. Basılı malzeme yürütücü şeritler vasıtasıyla bandın bir tarafından makineye girer, kurutma bölgesinden geçerken kurur ve kurumuş bir şekilde çıkış ünitesine gelir (Görsel 1.262). Çıkış ünitesinde bulunan asansör tablasının üzerine düşer (Görsel 1.263). Baskı devam ederken basılan kağıtlar burada istiflenir. Bu esnada sağ, sol ve arka kısımda bulunan toplayıcılar sayesinde kâğıtlar üst üste ve dağılmadan toplanır (Görsel 1.264).

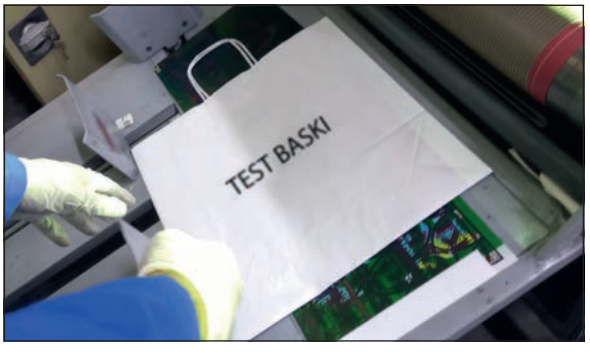
Soğutma sistemi, hava dolaşımını sağlayan modüler yapı ve hava filtresinden oluşur. Solvent yüklü hava, modül tavanına yerleştirilen fanla dışarı atılır. Egzoz fanı taşıma bandına bağlı olarak otomatik çalışır.



Görsel 1.261: Hareketli bant



Görsel 1.262: Basılı ürünün çıkış ünitesine gelmesi



Görsel 1.263: Çıkış ünitesi tablası



Görsel 1.264: Çıkış ünitesinin ayarlanması

1.3.1.3. Fırınlama

Serigrafi baskı sisteminde porselen, cam, metal, seramik, plastik gibi yüzeylere yapılan baskılarda mürekkebin fırınlanarak kuruması gerçekleşir (Görsel 1.265). Baskı materyallerinin ham maddeleri farklı olduğundan kurutma işleminde kullanılan ısı miktarları da farklıdır (Görsel 1.266). Fırınlama işleminde ısı miktarı yavaş yavaş artırılmalıdır. Ortalama olarak cam mürekkebin 500-550 °C, porselen mürekkebin 800-850 °C, seramik mürekkebin ise 750 °C'ta fırınlanması gerekir.



Görsel 1.265: Kurutma fırını



Görsel 1.266: Plastik malzemelerin fırına yerleştirilmesi

1.6. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Serigrafide Basılmış Bir İşi Kurutma

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Yeni basılmış ürünler
- Çelik telli kurutma rafı
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Yarı otomatik baskı makinesinde bastığınız işin kurutma işlemini yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Kurutma işlemi uygulanacak işi serigrafi baskı yöntemi ile basarak kurutma işlemine hazır hâle getiriniz.
- Kurutma işleminden önce materyali kontrol ederek üzerinde toz, parmak izi vb. olmamasını sağlayınız.
- Baskı ortamının ve kurutma düzeneklerinin temiz olmasını sağlayınız.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Mürekkep: Solvent bazlı
- Kurutma rafı: 50x70 cm
- Kuruma süresi: 24 saat
- Kurutma sıcaklığı: 24 °C

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Kurutma yöntemini belirlerken kullanılan mürekkebi dikkate alınız.
- Ortamın havalandırılması ve sıcaklığına dikkat ediniz.
- Kurutulacak malzemenin üzerindeki mürekkebe temas edilmemesine dikkat ediniz.
- Yaş baskılar birbirlerine temas etmemelidir.
- Kurutma yapılacak ortamın havalandırmasına ve temizliğine dikkat ediniz.

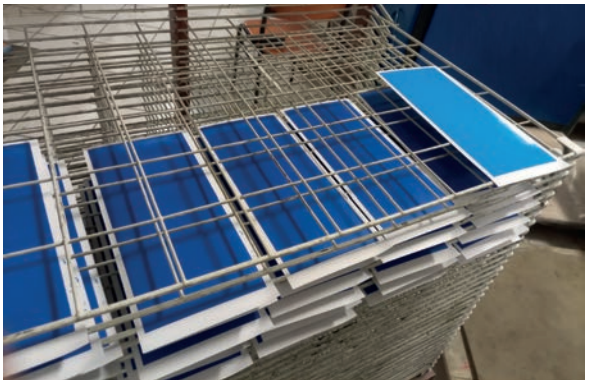


İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

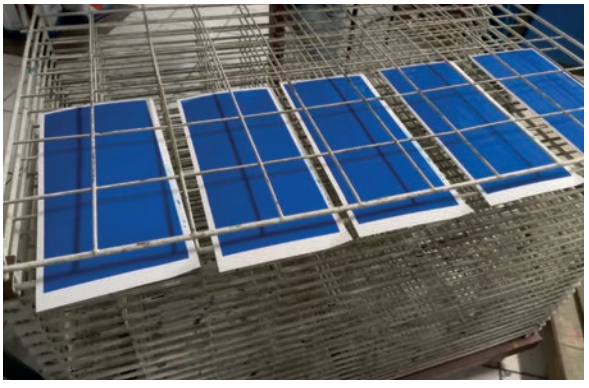
- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Basılmış işe uygun kurutma yöntemini seçiniz.
5. Kurutma rafını, baskı makinesinin yanına taşıyarak hazırlayınız.
6. Basılan işleri dikkatlice alarak kurutma raflarına diziniz (Görsel 1.267). İstiflemeyi rafın alt tarafından başlayarak yukarıya doğru yapınız.
7. Raflara dizdiğiniz ürünlerin kurumasını bekleyiniz.
8. Baskılar kuruduktan sonra en üstten başlayarak ürünleri raflardan çıkarınız (Görsel 1.268).



Görsel 1.267: Basılan işlerin kurutma rafına dizilmesi



Görsel 1.268: Kuruyan işlerin alınması

9. Kurutma yapılan yeri havalandırınız.
10. Kullandığınız araç gereci yerine kaldırınız.

SERİGRAFİDE BASILMIŞ BİR İŞİ KURUTMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. İşe ve mürekkebe uygun kurutma yöntemini belirledi.		
4. Kurutma rafını hazırladı.		
5. Islak baskıları kurutma rafına dizdi.		
6. Mürekkebin kurumasını bekledi.		
7. Kuruyan ürünleri, kurutma rafından çıkardı.		
8. Kurutma yapılan yeri havalandırdı.		
9. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda verilen cümlelerin başındaki boşluğa cümlede yer alan ifade doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. (.....) Serigrafi baskı sisteminde kalıptaki görüntü, arada başka bir sistem olmadan baskı altı malzemesine direkt aktarılır.

2. (.....) Serigrafi baskıda kullanılan çerçevelerin görevi ipeği gergin tutmaktır.

3. (.....) Baskıda kullanılan gaze numarası azaldıkça baskı kalitesi artar ve baskıda görüntünün detayları daha iyi elde edilir.

4. (.....) Baskıda kullanılacak çerçevenin boyutu, desen ölçüsü ve mürekkep konulacak alan göz önünde bulundurularak belirlenmelidir.

5. (.....) Elle ipek germe işleminde, çerçeve boyu ile gerilecek eleğin boyu aynı olmalıdır.

6. (.....) Germe işleminden sonra elek üzerinde oluşabilecek toz ve yağlar temizlenerek emülsiyonun eleğe daha iyi tutunması sağlanmalıdır.

7. (.....) İş olan alanların siyah, iş olmayan alanları ise şeffaf olduğu filmler negatif filmlerdir.

8. (.....) Serigrafi baskıda mürekkep, baskı altı malzemesine baskı eleğinin emülsiyon olan alanlarından aktarılır.

9. (.....) Pozlandırma şasesinde film emülsiyonuyla kalıp emülsiyonunun birbirine temas edecek şekilde yerleştirilmesi gerekir.

10. (.....) Emülsiyon sürme işleminde oluklu raklenin içine dökülen emülsiyon yukarıdan aşağıya doğru sadece ön tarafa sürülür.

11. (.....) Şablon, basınçlı suyla açıldıktan sonra kurutma makinesine dikey olarak ve iç tarafı alta gelecek şekilde yerleştirilmelidir.

12. (.....) Rakle lastik uç görünümü baskı altı malzemesine geçen mürekkep miktarını etkiler.

13. (.....) Cam, seramik gibi emici olmayan yüzeylere baskı yapılırken kalın ve örtücü mürekkepler kullanılmalıdır.

14. (.....) Tam otomatik serigrafi baskı makinelerinde baskı kalıbı sabit; rakle ve sıyırıcı, hareketlidir.

B) Aşağıda verilen cümlelerde yer alan boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz.

1. Çerçeveye gerilen elek üzerinde mürekkep geçiren ve geçirmeyen yerlerin oluşturulması işlemine ..... hazırlama denir.

2. Pozlandırma şasesinden yayılan ışık filmin üzerindeki ..... olan bölgelerden geçerek kalıbı pozlandırır.

3. Germe değerinin istenen değerde olup olmadığını ölçmek için ..... kullanılmalıdır.

4. Baskıda kullanılan eleğin numarası büyüdükçe eleğin ..... geçirme özelliği artar.

5. Baskı yüzeyindeki mürekkebin kalınlığı arttıkça ..... süresi artar.

6. Serigrafi baskıda cam, seramik metal gibi yüzeylere yapılan baskılar ..... yöntemi ile kurutulur.

7. Çerçeveye gerilmiş olan eleğe, görüntüyü aktarabilmek için eleğin tüm yüzeyi ..... ile kaplanır.

C) Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru cevabı işaretleyiniz.

1. **Aşağıdaki baskı sistemlerinden hangisinde görüntü baskı eleğinin iş olan alanlarından uygun bir rakle basıncı altında emici ve emici olmayan yüzeylere transfer edilir?**

   A) Flekso **B)** Ofset **C)** Serigrafi **D)** Tampon **E)** Tipo

2. **Baskı sırasında kullanılan mürekkebin çerçevenin kenarlarından iş olmayan yerlere geçmesini önlemek için yapılan işlem aşağıdakilerden hangisidir?**

   A) Emülsiyon **B)** Gerdirme **C)** Pozlandırma **D)** Rötuş **E)** Sızdırmazlık

3. **Aşağıdakilerden hangisi kalıp malzemesi olarak kullanılacak gazelerin sahip olması gereken özelliklerden biri değildir?**

   A) Kolay gerilme ve gerginliğini koruyabilme
   B) Temizleyicilere karşı yüksek dirençli olma
   C) Baskı işleminde gerekli olan esnekliği sağlama
   D) Mürekkebi gözeneklerinden kolay transfer etme
   E) Emülsiyonu yüzeyinde tutma

4. **Aşağıdakilerden hangisi serigrafi baskıda kullanılan dokuma türlerinden biri değildir?**

   A) Cam **B)** İpek **C)** Metal **D)** Polyester **E)** Sentetik

5. **Gaze numaraları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

A) 110 numaralı bir gazede 110 adet açıklık bulunur.
B) Gazedeki iplik sayısı azaldıkça ipliğin çapı artar.
C) Gaze numarası yükseldikçe gözenekleri küçülür.
D) İplik kalınlığı arttıkça gazenin dayanıklılığı artar.
E) Gaze numarası büyüdükçe mürekkep geçişi artar.

6. **Aşağıdakilerden hangisi serigrafi baskıda kullanılacak gaze seçimini etkileyen faktörlerden biri değildir?**

A) İşin niteliği
B) Yüzey emiciliği
C) Mürekkep türü
D) Kurutma şekli
E) Baskı sayısı

7. **Aşağıdakilerden hangisi emülsiyon sürme işleminde dikkat edilmesi gereken noktalardan biridir?**

A) İyi ışık alan bir ortamda hazırlanmalıdır.
B) Hassaslaştırıcı ile karıştırılmalıdır.
C) Oluklu rakle 75° açı ile tutulmalıdır.
D) Emülsiyon kalınlığı fazla olmalıdır.
E) İpeğin bir kısmı emülsiyon ile kaplanmalıdır.

8. **Aşağıdakilerden hangisi pozlandırma işleminde poz süresini belirleyen etkenlerden biri değildir?**

A) Işık kaynağının gücü
B) Emülsiyon tabakasının kalınlığı
C) Işığın kalıba uzaklığı
D) Filmin pozitif-negatif olması
E) Kullanılan ipeğin rengi

9. **Görüntünün bulunduğu yerlerdeki sertleşmemiş emülsiyonun şablon üzerinden atılması işlemi aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Kalıp açma
B) Pozlandırma
C) Film hazırlama
D) Emülsiyon sürme
E) Elek germe

10. **Serigrafi baskıda kullanılan mürekkepler ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?**

A) Düşük vizkositeli olmalıdır.
B) Şablon üzerinde kurumalıdır.
C) Elek dokusuna uygun olmalıdır.
D) Kalın ezilmiş olmalıdır.
E) İnce bir tabaka uygulanmalıdır.

11. **Aşağıdakilerden hangisi serigrafi baskı mürekkebi hazırlanırken mürekkebe eklenen kimyasal maddelerden biri değildir?**

A) Köpük kırıcı
B) Gölge giderici
C) Kuruma hızlandırıcı
D) Matlaştırıcı pasta
E) İnceltici tiner

12. **Serigrafi baskıda kullanılacak rakle belirlenirken hangi kriterler göz önünde bulundurulmaz?**

A) Baskı materyali
B) Mürekkebin cinsi
C) Basılacak görüntü
D) Elek numarası
E) Baskı sayısı

13. **Çok emici zeminlerde ve fazla mürekkep geçişi istenen baskılarda aşağıdaki raklelerden hangisi kullanılmalıdır?**

A) Kenarları yuvarlatılmış
B) Bir kenarı dik, bir kenarı eğik
C) Yuvarlak uçlu
D) Sivri uçlu
E) Kenarları dik

14. **Serigrafi baskıda kullanılan rakleler ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?**

A) İki elle dengeli olarak kavranabilmelidir.
B) Şablon yüzeyine 45° eğimle tutulmalıdır.
C) Mürekkebi desenin dışına sıyırmalıdır.
D) Boyutu çerçeve kenarları ile eşit olmalıdır.
E) Sıyırıcı kısmı alüminyum olmalıdır.

15. **Aşağıdakilerden hangisi kalıbın baskı malzemesinin hep aynı yerine baskı yapması için en az iki taraftan malzemeyi sabitleme işlemidir?**

A) Forsa **B)** Hız **C)** Poza **D)** Rakle **E)** Yükseklik

16. **Aşağıdakilerden hangisi serigrafi baskıda baskı hızını belirlerken göz önünde bulundurulması gereken kriterlerden biri değildir?**

A) Mürekkebin viskozitesi
B) Eleğin açıklığı
C) Emülsiyon kalınlığı
D) Rakle açısı
E) Pozlandırma süresi

17. **Yarı otomatik serigrafi baskı makinelerinde aşağıdaki işlemlerden hangisi makine tarafından otomatik olarak gerçekleştirilir?**

A) Baskı **B)** Besleme **C)** İstifleme **D)** Kurutma **E)** Poza

18. **Tam otomatik serigrafi makinelerinde giriş asansöründe baskı altı malzemesinin havalandırıldıktan sonra yüklendiği bölüm aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Asansör **B)** Bilye **C)** Emici **D)** Üfleyici **E)** Şerit

19. **Serigrafi baskı sonrası kalıp temizliği ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?**

A) Mürekkebin özelliğine uygun temizleyici kullanılmalıdır.
B) Kalıp üzerindeki fazla mürekkep spatula ile alınmalıdır.
C) Temizlendikten sonra tazyikli su ile yıkanmalıdır.
D) Kalıp tekrar kullanılacaksa üzerindeki emülsiyon bırakılmalıdır.
E) Kalıbı temizlemek için pamuklu bez kullanılmalıdır.

20. **Serigrafi baskı mürekkebinin içerisindeki sıvı fazın ortamdan uzaklaşıp pigment tabakanın baskı malzemesine yapışması işlemi aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Baskı **B)** Hassaslaştırma **C)** Kuruma **D)** Pozlandırma **E)** Sertleştirme

21. **Aşağıdakilerden hangisi mürekkebe rengini veren maddedir?**

A) Bağlayıcı **B)** Çözücü **C)** İnceltici **D)** Pigment **E)** Solvent

22. **Serigrafi baskı makinelerindeki vakumun görevi aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Rakleyi çekerek baskıyı gerçekleştirmek
B) Basılan ürünlerin kurumasını hızlandırmak
C) Baskı kalıbını baskı materyaline temas ettirmek
D) Mürekkebin baskı materyaline geçişini sağlamak
E) Baskı materyalinin kaymasını önlemek

23. **Aşağıdakilerden hangisi el tezgâhı ve yarı otomatik makinelerde poza yapımında dikkat edilecek noktalardan biri değildir?**

A) Poza malzemesi yüzeye sabitlenmelidir.
B) Poza malzemesi hareketli olmalıdır.
C) Poza yüksekliği baskı materyali ile aynı olmalıdır.
D) Poza baskı materyaline iki kenardan temas etmelidir.
E) Düzgün yüzeyli malzemelerden hazırlanmalıdır.

24. **Kurutma işlemi ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?**

A) Mürekkebin içindeki sıvı fazın uzaklaşması ile gerçekleşir.
B) Ortamın sıcaklığı kuruma süresini etkiler.
C) Kuruma süresi mürekkebin çeşidine göre değişir.
D) Tüm kurutma yöntemleri her materyalde kullanılabilir.
E) Kurumayı hızlandırmak için mürekkebe hızlandırıcı katılabilir.

25. **Toz hâlinde olan ve emülsiyon ile karıştırıldığında emülsiyonu ışığa hassas hâle getiren madde aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Diazo **B)** İnceltici **C)** Pigment **D)** Solvent **E)** Tiner

26. **Aşağıdakilerden hangisi serigrafide kullanılan filmlerin özelliklerinden biri değildir?**

A) Şeffaf yerleri ışığı geçirecek şekilde tam şeffaf olmalıdır.
B) Opak kısmı ışığı geçirmeyecek şekilde tam siyah olmalıdır.
C) Filmin üzerindeki yazı, resim ve çizgiler net olmalıdır.
D) Baskıdaki renk sayısına eşit sayıda film olmalıdır.
E) İş olan kısımlar filmin emülsiyonlu yüzünde olmalıdır.

27. **Pozlandırılmış kalıp üzerinde görüntünün oluşması için kalıp, aşağıdaki maddelerden hangisi ile açılır?**

A) Emülsiyon **B)** İnceltici **C)** Solvent **D)** Su **E)** Tiner

28. **Fırınlama yöntemi ile kurutma aşağıdaki yüzeylerden hangisine uygun değildir?**

A) Cam **B)** Kâğıt **C)** Plastik **D)** Porselen **E)** Seramik

29. **Aşağıdakilerden hangisi serigrafi baskı mürekkebinin özelliklerinden biri değildir?**

A) Akıcılık **B)** Opaklık **C)** Parlaklık **D)** Renk **E)** Şeffaflık

30. **Aşağıdakilerden hangisi görüntü kenarlarında testere dişi görüntüsü oluşmasının nedenlerinden değildir?**

A) Kalıbın düşük su basıncına maruz kalması
B) İpekte ışık kırılması oluşması
C) Pozlama işleminde sürenin kısa tutulması
D) İpeğe sürülen emülsiyonun az olması
E) Filmle kalıbın temasının yetersiz olması

31. **Elek ile baskı malzemesi arasında mesafe bırakılmazsa aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?**

A) Mürekkep baskı malzemesine geçmez.
B) Şablon baskı malzemesine yapışır.
C) Baskı sırasında poza ayarı bozulur.
D) Rakle mürekkebi sıyırırken zorlanır.
E) Aktarılan mürekkep kalınlığı azalır.

32. **Serigrafi baskı tekniği ile basılmış bir işte aşağıdaki özelliklerden hangisinin bulunmasına gerek yoktur?**

A) Mürekkep malzemeye eşit şekilde dağılmalıdır.
B) Basılan görüntü malzemeye hizalanmalıdır.
C) Orijinaldeki tüm detaylar basılmış olmalıdır.
D) Baskı, malzemede net bir şekilde görülmelidir.
E) Baskısı biten tüm işler fırınlanmalıdır.

33. **Aşağıdakilerden hangisi baskısı yapılmak istenen baskı altı malzemesinin baskıdan önce yerleştirildiği yerdir?**

A) Kalıp **B)** Klişe **C)** Poza **D)** Rakle **E)** Şablon

2 Öğrenme Birimi

BEZ AFİŞ BASKISI

KONULAR

2.1. BASKI ÖNCESİ HAZIRLIĞI
2.2. BEZ AFİŞ BASKISI YAPMA
2.3. BEZ AFİŞ BASKIYI KURUTMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Kumaşa uygun mürekkebi belirleyip baskı öncesi hazırlığı yapma
- Hazırlanan şablonları makineye bağlayıp bez afiş baskısı yapma
- Kurutma sistemini belirleyip bez afiş baskıyı kurutma

TEMEL KAVRAMLAR

afiş, bez afiş, fiksaj, kurutma, serigrafide tram

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Üzerine baskı yapılacak yüzeyin kâğıt ya da kumaş olması baskı sürecini nasıl etkiler? Sınıf arkadaşlarınızla tartışınız.

2. Bir afişin baskısında kullanılacak en uygun baskı tekniği sizce nasıl belirlenir? Düşüncelerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

2.1. BASKI ÖNCESİ HAZIRLIĞI

Bez afişler; reklam, duyuru veya bilgilendirme yapmak amacıyla halka açık yerlere asılan, yapıştırılan üzerinde resim, yazı, fotoğraf, şekil olan çeşitli boyutlarda kumaşlardan üretilen basılı ürünlerdir (Görsel 2.1). Bunlar üretildiği kumaşın özelliğine göre iç ve dış mekânda kullanılabilir. Afişler, toplumsal gereksinimlere uygun olarak ticari, sosyal ve kültürel konular içerecek şekilde üretilir.



Görsel 2.1: Bez afiş

Serigrafi baskıda kalın ve örtücü mürekkepler kullanılır. Bu mürekkepler, üst üste basıldıklarında birbirinin rengini etkilemedikleri için çok farklı yüzeylere baskı yapabilme özelliğine sahiptir. Kalın ve örtücü mürekkepler, kumaş yüzeylerde yüksek renk doygunluğu sağlar. Bu nedenle bez afişlerin baskısında sıklıkla kullanılır. Bez afiş baskıda, serigrafi baskının tercih edilmesinin bir başka nedeni de serigrafi baskıyla basılan ürünlerin desenleri ile renklerinin kısa sürede solmaması, yıkamaya ve sıcaklık değişimlerine dayanıklı olmasıdır. Serigrafi baskı ile gümüş, altın yaldız, floresan ve metalik boyalara çeşitli katkı maddeleri ilave edilerek özel efektler elde edilebilir. Serigrafi baskıda, mürekkep film tabakasının kalın olması nedeniyle diğer baskı yöntemlerine göre daha parlak baskılar elde edilir.

2.1.1. Afiş

Afiş, bir şeyi duyurmak veya tanıtmak için hazırlanan, kalabalığın görebileceği yere asılmış, genellikle resimli duvar ilanıdır. Afiş, üretim-tüketim ilişkilerinde halka bilgi vermesinin yanında sosyal, siyasal ve kültürel olayların halka ulaştırılmasında da önemli ve etkili rol oynar. Afişler; insanların fazlaca bulunduğu ortamlarda, otobüs ile metro duraklarında, dükkân vitrinlerinde, direklerde vb. açık ve kapalı mekânlara asılarak kullanılır. Kısa ömürlü bir tanıtım aracıdır. Tüm teknolojik gelişmelere ve değişen iletişim araçlarına rağmen afiş, bilgilendirme aracı olarak günümüzde sıklıkla kullanılmaktadır.

Afiş türleri niteliklerine göre üç ayrı gruba ayrılır:

Ticari Afişler: Bir ürünü ya da hizmeti tanıtan afişlerdir. Halkı bilgilendirmek ve yönlendirmek için hazırlanır.

Kültürel Afişler: Sanat ve kültürle ilgili olan afişlerdir. Sanatsal, kültürel olaylar, sergiler, filmler, tiyatro, müzik, spor vb. konuları içerir.

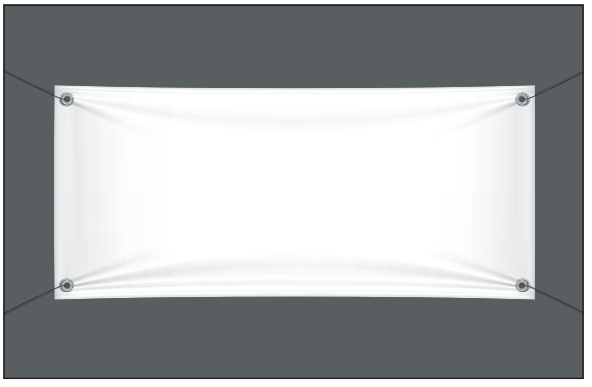
Sosyal Afişler: Eğitici, uyarıcı veya politik konuları tanıtan afişlerdir.

Bez afişin tasarımını, sayfa tasarım programında veya elle farklı uygulamalar yaparak hazırlamak mümkündür. Afişin baskı öncesi hazırlığında göz önünde bulundurulması gereken özellikler şunlardır:

- Afişler dikkat çekici nitelikte tasarlanmalı ve tasarlanırken okunabilirlik ön planda tutulmalıdır. Mümkün olduğunca ayrıntısı az olan görsel ve yazılar seçilmelidir.
- Kullanılan bezin rengi, kullanılan tipografi elemanlarının okunabilirliğini negatif yönde etkilememelidir.
- Kullanılacak bezin türü, sunum yeri ve ortam koşulları göz önünde bulundurularak hazırlanmalıdır.
- Tasarımda kaç renk basılacağı, hangi renkten başlanacağı, renk sıralamasının nasıl olacağı ve renklerin geçirgenlik özelliklerinin iyi bilinmesi gerekir.

2.1.2. Bez Afiş Baskıda Kullanılan Kumaş Türleri

Serigrafi baskı sistemi ile hemen hemen her boyuttaki ve türdeki kumaşa baskı yapılabilir (Görsel 2.2). Ancak kumaş yüzeyi, normal bir baskı yüzeyinden çok farklıdır. Kumaş yüzeyi iplik dokusundan dolayı düzgün değildir. Baskı yapılacak tekstil malzemeleri; pamuk, sentetik veya metal kaplanmış iplikli elyaf kumaşlardan oluşur. Baskıdan önce ve sonra ön işlem yapılmadan direkt olarak tekstil malzemelerinin üzerine baskı yapılabilir. Baskı, doğrudan baskı veya transfer baskı olmak üzere iki şekilde yapılabilir. Transfer baskıda önce transfer kağıdına desen basılır ve basılmış bu desen özel sıcak pres yapılarak veya ütülenerek kumaş yüzeyine aktarılır.



Görsel 2.2: Bez afiş kumaşı

Bez afiş baskısının ideal bir şekilde yapılması için öncelikle bez afişte kullanılan kumaşların, baskı ile ilgili özelliklerinin bilinmesi gerekir. Kumaşların emicilik özelliği, doğal ya da sentetik karışımlı olmalarına göre değişir. Bez afiş yapımında kullanılan malzemeler, mürekkebi emme özelliğine göre emici olan ve emici olmayan malzemeler olmak üzere iki gruba ayrılır.

2.1.2.1. Emici Kumaşlar

Emici kumaşlar, doğal pamuk elyafından üretilen pamuk, keten, kenevir gibi kumaşlardır. Doğal olduğundan çabuk buruşan, sürtünme dayanıklılığı fazla olan bir yüzeye sahiptir. Pamuklu kumaşların emiciliği yüksek olur. Bu nedenle pamuklu kumaşlar, baskıda kullanılan mürekkebin sıvı fazını emerek kuruma süresini hızlandırır. Baskılı kumaşlar yıkanarak temizlenebilir ancak yıkandığı zaman çekme ihtimali yüksektir. Bunun için baskılı kumaşlar kullanılmadan önce ılık suda bekletilmelidir. Isıya oldukça dayanıklıdır. Özellikle 120 °C'a kadar sıcak ütüyle ütülenebilir. Uzun süre güneş ışığında kalırsa yapısı değişerek dayanıklılık özelliğini kaybeder.

2.1.2.2. Emici Olmayan Kumaşlar

Dokuma maddelerine gereksinimin artması ve doğal dokuma maddelerinin bu gereksinimi karşılayamaması sonucu yapay dokuma maddeleri ortaya çıkmıştır.

Naylon Kumaşlar: Görünüş bakımından parlaktır. Isıya ve ışığa karşı dayanıklı değildir. Elastiki ve dayanıklı oluşu, naylon kumaşın en önemli özelliğidir. Ütü gerektirmemesi ve hafif oluşu tercih sebepleridir.

Saten Kumaşlar: İpliklerin sık dokunmasıyla üretilen bir kumaş türüdür. Yüzey düzgünlüğü, ipeksi görüntüsü ve parlaklığından dolayı çok tercih edilen kumaşlardır fakat bu kumaşların emicilik özelliği azdır.

Sentetik Kumaşlar: Basit kimyasal maddelerin sentetik olarak polimerleştirilmesi ve bu polimerin lif hâline getirilmesi ile elde edilen liflerdir. Parlak ve dayanıklı yüzey yapısına sahiptir.

2.1.3. Bez Afiş Baskıda Şablon Hazırlama Süreci

Serigrafi şablonu, sağlam bir çerçeve (ahşap ya da metal) üzerine gerilen sentetik veya metal ipliklerden dokuma bir elek ve bu elek üzerinde oluşturulan açık-kapalı alanları oluşturan emülsiyondan oluşan baskı kalıbıdır. Şablon, serigrafi baskı sürecinde en önemli rolü oynar ve baskı işine en uygun şekilde hazırlanır. Eleğin yapıldığı malzeme (ipek, mono ve multifilament polyester, metal), uygun gözenek sayısının (cm başına iplik sayısı) ve iplik kalınlığının seçimi, emülsiyon, emülsiyon kaplama tekniği, film hazırlama ve kalıbın pozlama süreci şablon hazırlamanın en önemli aşamalarıdır.

2.1.3.1. Çerçeve Seçimi

Çerçevenin işlevi, ipeği germek ve mürekkebin ipekten akmasını sağlamaktır. Çerçeve seçilirken çerçevenin her bir köşesinde yeteri kadar boşluk bırakılmalıdır. Böylece raklenin mürekkebi kolayca hareket ettirmesi sağlanmalıdır. İpek, çerçeveye gerildikten sonra özel yapıştırıcı ile ipek ve çerçeve arasında boşluk kalmayacak şekilde sabitlenerek yapıştırılmalıdır. İpeğin çerçeveye gergin bir şekilde potluk oluşmadan yapıştırılması önemlidir.

Ahşap çerçeveler, düşük fiyatları ve basit üretim süreçleri nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır ancak hassas işlerin baskısına uygun değildir. Bu nedenle genellikle tek renkli işlerin baskısında kullanılır. Çelik ile alüminyum serigrafi baskı çerçeveleri, çok renkli ve tramlı işlerin baskısında kullanılır. Metal çerçeveler kullanılmadan önce pürüzlendirilmiş olmalıdır. Yapıştırma yüzeylerinin pürüzlendirilmesi ve kullanılmış çerçevelerin artık yapıştırıcılardan arındırılması için çerçeve, taşlama makinesinde zımparalanır. Daha sonra temas ve yapıştırma sorunları yaşamamak için pürüzlendirme yapılırken çerçeve yüzeyi, tam yatay ve düzgün olmalıdır. Yapıştırma işleminden hemen önce çerçeve, solvent ile temizlenmelidir.

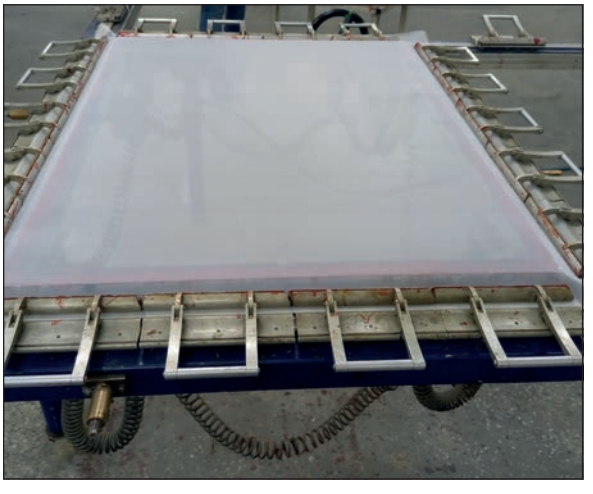
2.1.3.2. Elek Seçimi

Elek seçiminde olumlu sonuç almak için baskı yapılacak kumaşın özellikleri çok iyi bilinmeli, şablon yapımı ve şablonların göreceği kimyasal işlemler göz önünde bulundurulmalıdır. Sentetik malzemeler üzerinde düzgün bir yüzey elde etmek için polyester elek kullanımı uygundur. Mürekkep geçirgenliği oldukça düşük ve örgü gözeneği %9-18 olan özel elekler, sentetik kumaşların makine baskılarında kullanıldığı gibi masa baskısında da kullanılır. Sentetik kumaşların boya emme kabiliyetleri düşüktür. Bu nedenle oldukça ince mürekkep uygulanmalıdır.

Elek seçiminde tasarımın nokta ve çizgi niteliği göz önüne alınarak düşük numaralı bir elek (43/77 arası) seçilmelidir. Çünkü emici bir yüzey olan kumaş üzerinde istenen görüntünün oluşabilmesi için yeterli mürekkep yoğunluğunun sağlanması gerekir. Bu mürekkep yoğunluğu da düşük numaralı ve geniş gözenekli bir eleğin gözeneklerinden geçebilecek mürekkep ile elde edilir. Aynı amaç için yüksek numaralı (150-160 vb.) bir eleğin seçilmesi hâlinde eleğin dar gözeneklerinden geçebilecek olan az miktardaki mürekkebin, kumaşın emici iplik dokusuna ve gözeneklerine işleyerek yeterli doygunluğu sağlaması ve gerekli görüntüyü oluşturması mümkün olmaz.

2.1.3.3. Eleğin Gerilmesi

Eleğin doğru bir şekilde gerilmesi (özellikle çok renkli baskıda), yüksek baskı kalitesi elde edilmesinde önemli bir faktördür. Elek gerilimi, baskı yapılacak malzemeye, elek numarasına ve eleğin kalitesine bağlıdır (Görsel 2.3). Normal elek gerilimi 0-25 N/cm aralığındadır. Serigrafi eleğine uygulanan gerilim; eleğin yapıldığı malzemeye, kullanılan yapıştırıcıya ve baskı işlemi sırasında ortaya çıkan gerilime bağlı olarak zamanla azalır.



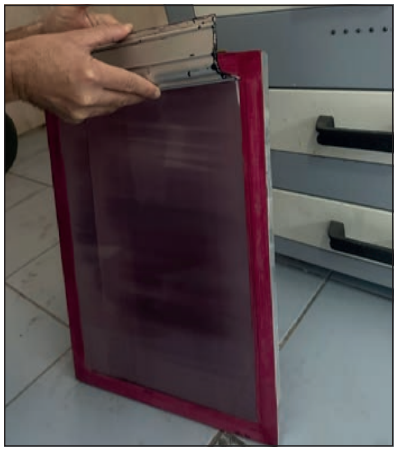
Görsel 2.3: Eleğin gerilmesi

2.1.3.4. Emülsiyon Sürme

Bez afiş baskıda baskı altı malzemesi olarak kumaş kullanılacağından kumaşa uygun mürekkep ve bu mürekkebe uygun emülsiyonla hazırlanmış kalıp tercih edilmelidir. Çerçeveye gerilmiş olan elek, emisyon ile tamamen kapatılmış olmalıdır. Emülsiyon sürme işleminden önce elek yüzeyinin yağdan arındırılmış ve kurutulmuş olması gerekir. Emülsiyon sürme işlemi ışık almayan bir ortamda yapılmalıdır. Çünkü emülsiyon, herhangi bir ışığa maruz kaldığında sertleşmeye başlar. Emülsiyon sürme işleminde pürüzsüz ve ince bir emülsiyon tabakası elde etmek için sürme işlemi alttan başlanıp yukarıya doğru tek hareketle yapılmalıdır (Görsel 2.4). Aynı işlem çerçevenin arka tarafına da uygulanmalıdır (Görsel 2.5). Çerçeve, emülsiyon kurutma makinesine ipek gerilen kısmı aşağıda olacak şekilde yerleştirilmeli ve kurutulmalıdır (Görsel 2.6). Emülsiyonun fırında tamamen kuruduğundan emin olunduktan sonra pozlamaya geçilmesi gerekir.



Görsel 2.4: Emülsiyon sürme



Görsel 2.5: Şablonun diğer tarafına emülsiyon sürme



Görsel 2.6: Şablonun kurutulması

Emülsiyon seçimi işe göre yapılmalıdır. Yapılacak baskının niteliğine, basılacak yüzeyin yapısına ve kullanılacak mürekkebin türüne göre kullanılacak emülsiyonunun dayanıklılık özelliği, kalınlığı ve elastikiyeti değişir.

Özelliklerine Göre Emülsiyonlar: Emülsiyonlar özelliklerine göre üçe ayrılır. Kumaş yüzeye baskılarda da daha çok suya dayanıklı emülsiyonlar kullanılır.

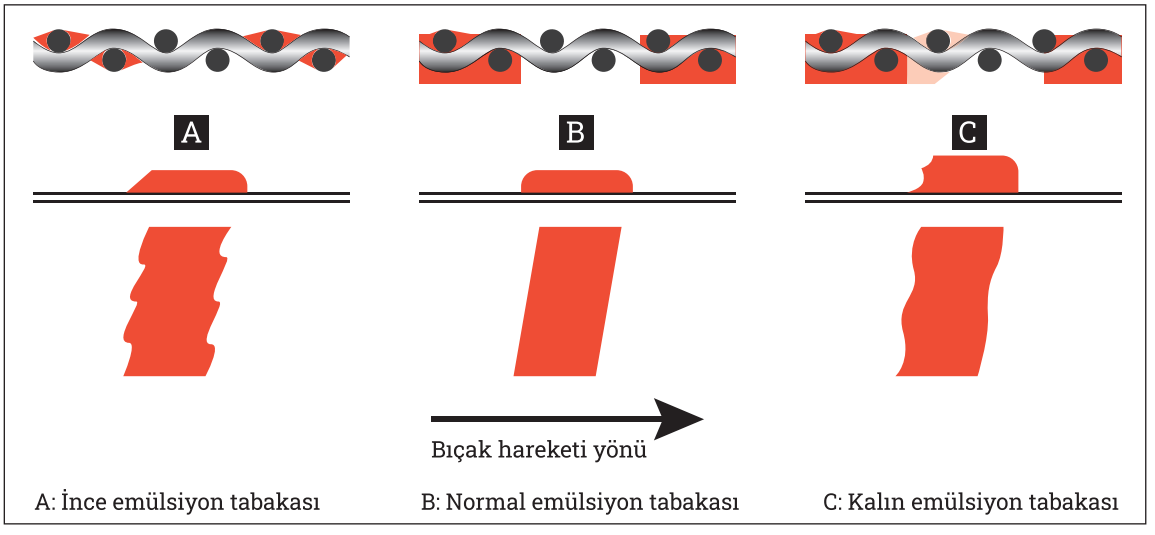
Suya Dayanıklı Emülsiyonlar: Su bazlı mürekkeplerin basılmasında şablon olarak kullanılır. Bu tür mürekkepler su ile temizlenir. Bu emülsiyonların dayanıklılığını artırmak için sertleştirici katılır. Sertleştirici daha fazla sayıda baskı yapılmasını sağlar. Suya dayanıklı emülsiyonun elek üzerinden temizlenmesi oldukça zordur.

Solvente Dayanıklı Emülsiyonlar: Serigrafi baskı kalıbı hazırlamak için kullanılan, oldukça kısa poz süresi gerektiren serigrafi emülsiyonlarıdır. Selülozik mürekkeple yapılan baskılarda kullanılır. Solvente dayanıklı emülsiyonlar; solvent esaslı mürekkeplere dayanıklılığı yüksek, keskin ve ince detay alınabilen emülsiyonlardır. Genelde kâğıt ve plastik üzerine yapılan baskılarda bu emülsiyon çok yaygın kullanılır. Bu emülsiyonlar, selülozik tiner ile temizlenir.

Yüksek Mukavemetli Emülsiyonlar: Tekstil, seramik, metal, termoplastik, UV mürekkepleri ile yapılan baskılar gibi tüm serigrafi baskılarda kullanılabilen, yüksek mukavemetli bir serigrafi emülsiyonudur. Özellikle metaller üzerine yapılan elektrokimyasal markalama şablonların yapımında kullanılır. Piyasada kullanıma hazır hâlde bulunmaktadır. Kutusundan yeterli miktarda emülsiyon alınıp gün ışığı almayan, az ışıklandırılmış ortamda eleğe sürülür ve kurutulur. Sarı elekle hazırlanan şablonlarda yüksek mukavemetli emülsiyonlar tercih edilmelidir.

Kalınlık ve Elastikiyetlerine Göre Emülsiyonlar: Baskı yüzeyi üzerine fazla mürekkep geçmesi istendiğinde kalın emülsiyon kullanılmalıdır. Örneğin kumaş üzerine yapılan baskılarda detay aranmaz ve gözeneklerin dolması için daha fazla mürekkep gerekir. Serigrafide bu tür baskıları yapabilmek için kalın ve daha az esnek emülsiyonlar kullanılır. Detay gerektiren bir işin baskısı için ise daha elastiki ve ince emülsiyon kullanılır.

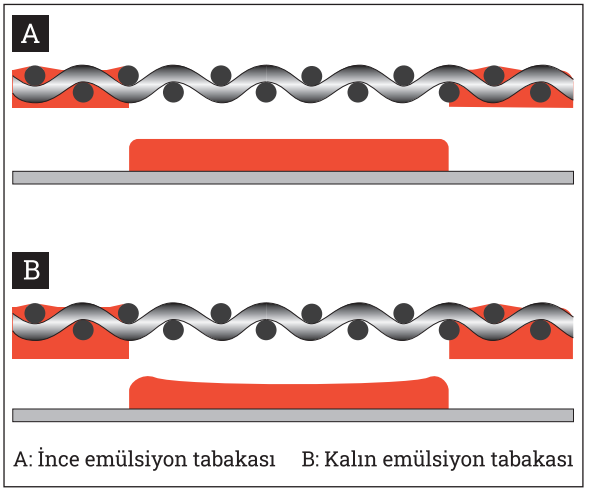
Emülsiyon kalınlığı doğru şekilde uygulanamazsa baskı detaylarında bozulmalar olabilir. Emülsiyon tabakası olması gerekenden daha ince olduğunda baskıda, testere dişi etkisi yapar; kalın olduğunda ise baskı silik çıkar. Ancak emülsiyon tabakası normal kalınlıkta olduğunda keskin detaylar, istenilen hassaslıkta elde edilir (Görsel 2.7).



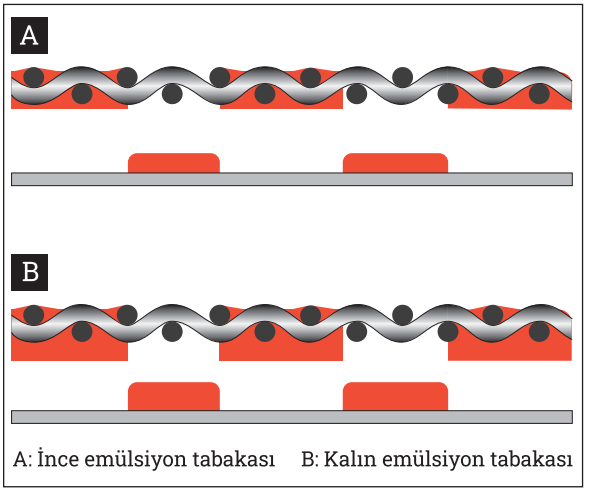
Görsel 2.7: Kaplama kalınlığının baskı detayları üzerindeki etkisi

Geniş yüzeylerin baskısında rakle, elek yüzeyine oldukça sert bastırır. Bu durumda emülsiyon tabakasının kalın olması, baskı yapılan alanların kenarlarında mürekkep miktarının fazla olmasına neden olur (Görsel 2.8).

Yarım ton işlerde tram noktalarının baskının tüm yüzeyinde aynı hassaslıkta elde edilmesi gerekir. Emülsiyon kalınlığı arttıkça baskı yüzeyine geçen mürekkep miktarı da artar (Görsel 2.9). Emülsiyon çok kalın olursa açık tonlarda, baskı silik çıkar; koyu tonlarda, düzensiz çıkar. Yüksek mürekkep miktarı nedeniyle baskılar arasında ton farklılıkları olur.



Görsel 2.8: Kaplama kalınlığının geniş yüzeylerde etkisi



Görsel 2.9: Emülsiyon kalınlığının mürekkep geçişine etkisi

2.1.3.5. Pozlandırma ve Rötuş

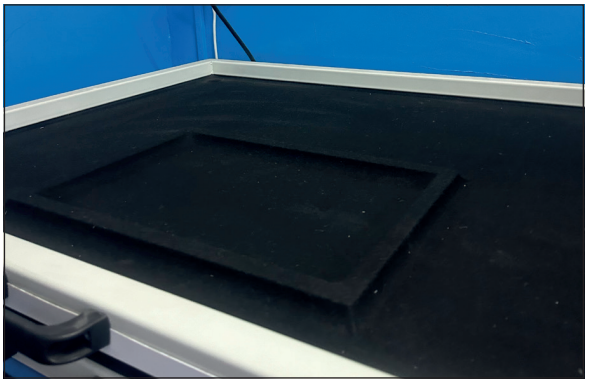
Şablona uygulanan emülsiyon kuruduktan sonra şablona aktarılmak istenen görüntünün filmi, pozlama cihazına yerleştirilir (Görsel 2.10). Filmin üzerine gelecek şekilde şablon, pozlama ünitesine yerleştirilir (Görsel 2.11) ve vakumlama yapılır (Görsel 2.12). Vakumlama bitince pozlama işlemine başlanır (Görsel 2.13). Pozlama işleminde ışık gören yerlerdeki emülsiyon, ışık ışınlarının etkisi ile sertleşerek dokuma yüzeyinde tutunma özelliği kazanır. Işık görmeyen yerlerde herhangi bir değişiklik olmaz.



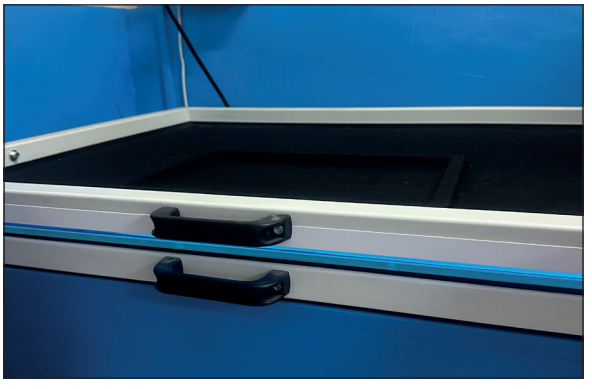
Görsel 2.10: Filmin yerleştirilmesi



Görsel 2.11: Şablonun yerleştirilmesi

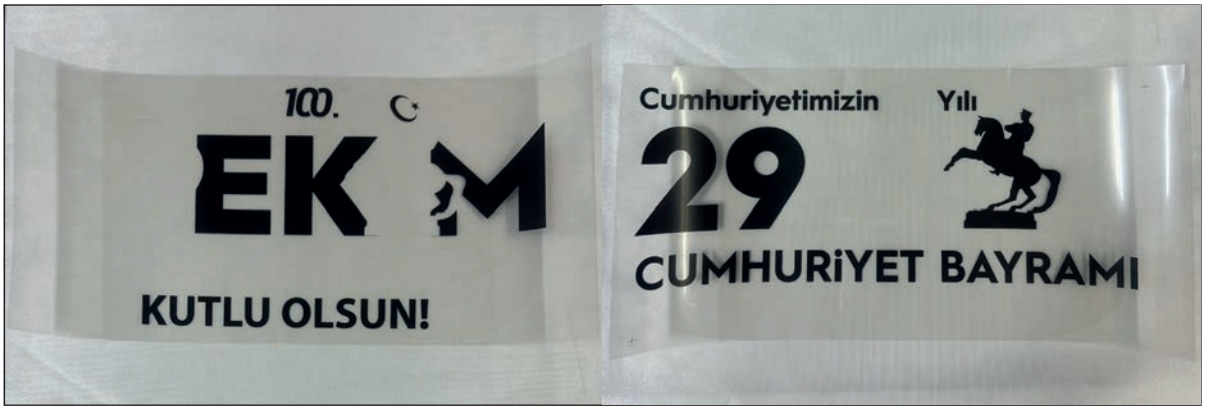


Görsel 2.12: Vakumlama işlemi



Görsel 2.13: Kalıp pozlandırma şasesi

Serigrafi baskı şablonunun üzerinde istenen görüntünün oluşması için pozlamada kullanılacak olan filmlerin tam siyah (opak) ve şeffaf alanlardan oluşması gerekir (Görsel 2.14). Filmin opak kısımlarının en az 4 densite, şeffaf kısımlarının ise 0 veya en fazla 0,10 densite olması gerekir. Serigrafi baskıda genellikle pozitif filmler kullanılır.



Görsel 2.14: 2 renkli bir afişin filmleri

Pozlama işleminden hemen sonra elek, gözeneklerinin açılması için tazyikli su ile yıkanır (Görsel 2.15). Yıkanan kalıbın açılıp açılmadığı kontrol edilir (Görsel 2.16) ve kurutulur (Görsel 2.17). Şablon, basınçlı su ile yıkandığında sertleşen alanlar ipek yüzeyinde sabit kalırken diğer alanlar açılır. Böylece şablon üzerinde mürekkebin geçebileceği açık ve geçemeyeceği kapalı alanlar oluşur.



Görsel 2.15: Kalıbın yıkanması



Görsel 2.16: Açılmış kalıp



Görsel 2.17: Kalıbın kurutulması

Yıkama işleminden sonra desenin, elek üzerindeki görüntüsü açığa çıkar. Elek üzerinde bant izleri ya da açma işleminden kaynaklı hatalar da ortaya çıkabilir. Bunları gidermek için rötuş işlemi yapılır. Rötuş işlemi bir fırça ve emülsiyon ile yapılır. Baskı sırasında hata oluşmaması ve elek üzerinden görüntü olmayan yerlerden mürekkep geçişi olmaması için buralara emülsiyon sürülerek hatalar kapatılır. Rötuş işleminden sonra kalıp kurutularak baskıya hazır hâle getirilir.

2.1.4. Bez Afiş Baskıda Mürekkep Seçimi

Serigrafi baskı sistemi ile diğer baskı tekniklerine göre çok daha düşük baskı basıncı kullanılarak baskı yapılır. Bu durum daha fazla mürekkep hacminin aktarılmasına olanak tanır. Serigrafi baskı da mürekkep kumaş yapısına zarar vermez, bu da mürekkebin renk gücünü artırır ve kumaşın dokulu yüzeyini korur. Serigrafi baskı tekniğinde nispeten ucuz ve basit bir işlemin kullanılması ve aynı zamanda kullanılan makinelerin basitliği, diğer baskı teknolojilerine göre daha geniş bir yelpazede mürekkep kullanılmasına olanak tanır (Görsel 2.18).

Kumaşa uygun mürekkep temin edilemediğinde normal emülsiyonlarla hazırlanan şablonlar kullanılır. Bu şablonlar, tekstil malzemelerinde kullanılan mürekkeplerin çözücü etkisine karşı dayanıklı hâle getirilmelidir. Kumaş baskıda yaygın kullanımı nedeniyle en iyi bilinen ısıyla sertleşen mürekkep, plastisoldur (Görsel 2.19). Plastisol mürekkepleri, PCV bazlıdır ve en yaygın tekstil baskısında kullanılır; net ve canlı renkler vererek iyi bir opaklıkla çok ince baskılar sağlar. Yapışkan ve konsantre bir yapısı vardır. Su bazlı mürekkepler de tekstil baskısında sıklıkla kullanır. Mürekkeplerin içerisindeki su bazlı solvent, pigmentlerin kumaşa nüfuz etmesini sağlayarak daha dayanıklı baskılar sağlar.



Görsel 2.18: Serigrafi baskı tezgâhı



Görsel 2.19: Plastisol mürekkep

Kumaş baskılarda plastisol mürekkeplerine katkı maddeleri eklenerek çeşitli efektler elde edilebilir. Kumaş yüzeyi yükseltilerek 3D efektleri oluşturulabilir, benzer şekilde plastisol mürekkebin içerisinde metalik pullar katılarak ışıltılı etkisi yaratılabilir. Çeşitli mürekkeplere ek olarak, eleğe ek emülsiyon katmanı eklenerek de daha kalın mürekkep tabakasıyla efektler elde edilebilir. Floklama, plastisol yapıştırıcının basıldığı, ardından küçük bir suni ipek elyaf parçacıklarının uygulandığı ve kadife dokulu bir yüzey elde edildiği iki aşamalı bir işlemdir. Benzer şekilde plastisol yapıştırıcı basıldıktan sonra sıcak pres kullanılarak metalik folyo uygulanabilir.

Tekstil baskısında boyar madde ile baskı patının karışım oranlarıyla çok zengin renk çeşitliliği sağlanılabilir. Pat, beyaz renktedir ve istenilen oranda boyar madddeye katılarak o rengin en açığından en koyusuna kadar renk elde etmek mümkündür. Tekstil patlarının incelticileri de yine pattır. Baskı sonrası elekte kalan mürekkebin temizliği ise su ile yapılır. Tekstil baskıları kuruduktan sonra baskının ısı ile fikse olması başka bir ifadeyle sabitlenmesi sağlanır.

2.1.4.1. Kumaş Yüzeylere Tramlı Serigrafi Baskı

Fotografik bir görüntünün, serigrafi ile basılabilmesi için tramlanarak yarım tonlu görüntüye dönüştürülmesi ve şablona aktarılması gerekir. Tram noktacıkları, koyu ton baskı yapılması gereken yerlerde sıklaşır, açık ton baskı yapılması gereken yerlerde seyrekleşir. Tram ölçü sayısı 1 cm'lik alanda bulunan nokta sayısı olarak hesaplanır. Baskıda tramlar 20 noktadan başlar ve 120 noktaya kadar çıkar.

Tramlı bir deseni kumaş yüzeye basmak normal yüzeylere baskı yapmaktan çok farklıdır. Çünkü tram açısı ile tram sayısına göre belirlenecek olan elek sıklığı, desene göre ayarlanacak olan mürekkep özellikleri, eleğe sürülecek olan emülsiyon kalınlığı gibi birçok etken kontrol altında tutulmalıdır.

Serigrafi Baskıda Tram Açıları: Tüm baskı sistemlerinde olduğu gibi serigrafide de baskı kalıbı; çekilmiş veya hazırlanmış bir fotoğraftan, renkli veya bir dia pozitiften, yarım ton resimlerden tramlanarak elde edilir. Renkli serigrafi baskı sistemi; tramlı orijinalin çeşitli renklerde, değişik açılarda tram noktacıklarının üst üste gelmesi ve yan yana basılması ile 3 ana rengi oluşturur. Oluşturulan bu 3 ana renk; sarı, mavi ve kırmızıdır, siyah ise bu 3 rengin birleşmesinden oluşur. Diğer baskı sistemlerinde baskı şablonu dokuma olmadığından tram noktalarını birçok açıda hazırlamak mümkündür. Fakat serigrafi baskıda orijinal kalıba 0° tram açısı ile kopya edilmezse baskıda muare (more) denilen bozuk tram oluşur.

Serigrafi baskı filmleri ile yapılan pozlamada tram açıları verilirken eleğin gözenekli yüzeyi dikkate alınmalıdır. Yüzeyin gözenekli yapısının dikkate alınmaması, tek renk baskıda bile desen kenarlarının keskinliğini kaybedip testere dişine benzer görüntü almasına neden olur. Bunu önlemek için tram açıları doğru verilmelidir. Tram çizgilerinin birbiri ile 30°lik açı yapması hâlinde renkler üst üste problemsiz şekilde basılabilir.

Serigrafi baskıda olması gereken tram açıları şunlardır:

- Sarı 0°
- Magenta 45°
- Cyan 15° veya 75°
- Siyah 75° veya 15°

Serigrafi Baskıda Tram Nokta Büyüklüğü: Serigrafi baskıda çok çeşitli yüzeye baskı yapılabildiğinden tram nokta büyüklükleri basılacak malzemenin yüzeyine bağlıdır.

Malzemeye göre nokta büyüklüğü seçilebilmesi için şu özellikler dikkate alınmalıdır:

- Malzeme yüzeyinin özelliği (parlak, mat, emici, emici olmayan vb.)
- Basılacak yazı ve şekillerin büyüklüğü

- Trikromi mürekkebin viskozitesi, pigment büyüklüğü, kuruma özellikleri
- Renklerin yansıma güçleri ve ışığa dayanıklılığı
- Baskı hızı

Bu özellikler dikkate alınarak seçilebilecek tram büyüklükleri şunlardır:

- 35-48 tram noktası A5 boyutları
- 30-40 tram noktası A4 boyutları
- 25-35 tram noktası A3 boyutları
- 20-30 tram noktası A2 boyutları
- 15-25 tram noktası A1 boyutları
- 10-20 tram noktası A0 boyutları

Baskı şablonlarının iplik açıları ve gözenek boşluklarının incelikleri uygun olmadığından daha çok 24'lük tram noktası kullanılır. Serigrafi baskıda mümkün olduğunca kalın tramlar kullanılmalıdır. Böylece büyük noktaların baskısında ara tonlar daha iyi oluşacak ve detaylar çıkacaktır. 48'lik tramın üstünü (teknik olarak) serigrafi ile basmak mümkündür ama ara tonlar elde edilemez. 54'lük tram noktasından ince tramlar serigrafi baskıya uygun değildir.

Fotografik görüntünün serigrafi ile basılabilmesi için tram büyüklüğünün baskı yapılacak eleğin dokuma sıklığı ile uyumlu olması gerekir. İpek numarası düşük ve tram değeri yüksekse elekteki gözenekler tramların tutunabileceğinden büyük olduğundan görüntü şablona aktarılamaz. Elek numarası büyük ve tram değeri düşük ise eleğin gözenekleri çok küçük olduğundan baskı yüzeyine çok az mürekkep geçişi olur.

Doğru tram sıklığı; baskıda kullanılacak elek numarası, dosya çözünürlüğü, kumaş ve birim hat üzerindeki tram sayısının bir bütün olarak değerlendirilmesiyle belirlenir. Genel olarak yüksek kalitede baskılar elde edebilmek ve olası muare deseninin oluşumunu engellemek için seçilen eleğin 1 cm'deki gözenek sayısı 4'e bölünerek tram sıklığı belirlenir.

Örneğin 77 numara elek kullanılarak kumaşlara gerçekleştirilecek baskılarda, 77/4 = 19,25 tram değerine ulaşılır. Elde edilen sonuç en yakın tam sayıya (19) yuvarlanarak ideal tram sıklığı belirlenir.

Tram sıklığının tek yönlü artırılması, elek üzerinde çözgü ve atkı ipliklerinin kesiştiği noktaya denk gelen tramlarda kayıplara neden olabilir. Nokta kayıplarının şablon üzerinde periyodik tekrarı ise kumaş üzerinde muare deseni oluşturabilir. **Muare**; iki düzenli yapının kesişmesi ve böylece yeni bir tekrarlı yapının ortaya çıkması sonucu oluşan efekttir. Serigrafi baskı uygulamalarında elek numarası ve tram sıklığı arasındaki 1⁄4 kuralına uyulması ve eleğin tram açısıyla şablona gerilmesi muare olasılığını düşürür.

Serigrafi Baskıda Renk Sırası: Serigrafi baskıda tasarımda kullanılan her renk için ayrı ayrı kalıp hazırlanır. Baskı sırasında her rengin kalıbı baskı materyali üzerine milimetrik yerleştirilmelidir. Bu işlem için öncelikle ilk basılan rengin kuruması gerekir. Daha sonra ikinci renk ve diğer renkler sırayla uygulanır.

Serigrafi baskıda genellikle uygulanan trikromi baskı renk sırası şunlardır:

- Birinci renk: Cyan (sayan)
- İkinci renk: Sarı
- Üçüncü renk: Magenta (macenta)
- Dördüncü renk: Siyah

2.1. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Kumaş Yüzeyi ve Boyutuna Uygun Mürekkep Hazırlama

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Polyester kumaş
- Mürekkep
- İnceltici
- Karıştırma kabı
- Spatula
- Pantone renk kataloğu
- Hassas terazi
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Baskı yapacağınız kumaşın yüzeyine ve boyutuna uygun mürekkep hazırlama uygulamasını yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- İşin cinsi ve boyutuna göre hazırlayacağınız mürekkep miktarını hesaplayınız. Bulduğunuz değeri defterinize yazınız.
- Kullanılacak mürekkebin özelliğine göre yardımcı kimyasal seçiniz.
- Mürekkebi karıştırma kabına dökmeden önce karıştırınız.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Mürekkep: Plastisol
- İnceltici: Plastisol
- Renk: 123 C
- İnceltici oranı: %5-12 arası

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Mürekkep hazırlanırken afişin kullanılacağı yer belirlenmelidir.
- Mürekkep hazırlanırken kumaşın yüzey ve emicilik özellikleri dikkate alınmalıdır.
- Mürekkepler kutularından alınırken her biri için ayrı spatula kullanılmalıdır.
- Basılacak miktar kadar mürekkep hazırlanmalıdır.
- Mürekkebin döküleceği karıştırma kabının 1/3'ü yardımcı kimyasal ilavesi için boş bırakılmalıdır.



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Hassas terazi, spatula, mürekkep, yardımcı kimyasallar ve pantone renk kataloğunu aynı masa üzerine koyarak hazırlayınız.
5. Baskıda kullanacağınız rengi pantone renk kataloğundan seçiniz (Görsel 2.20).
6. Pantone kataloğundan seçilen rengin altında yazan formülü dikkate alarak karışıma girecek renk oranlarını belirleyiniz.
7. Baskı altı malzemesinin yüzeyine uygun mürekkebi alınız.
8. Formüldeki oranlara göre mürekkepleri hassas terazi ile ölçerek hazırlayınız.
9. Ölçülen mürekkepleri karıştırma kabına alınız.
10. Mürekkepleri homojen bir renk elde edene kadar temiz bir spatulayla kuvvetlice karıştırınız (Görsel 2.21).



Görsel 2.20: Pantone kataloğundan renk seçme



Görsel 2.21: Mürekkebi karıştırma

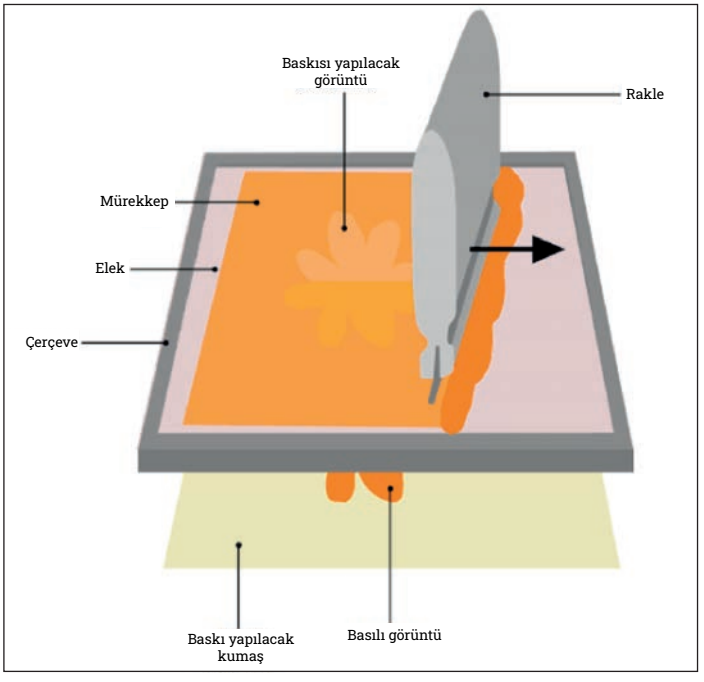
11. Hazırladığınız rengi pantone renk kataloğundaki renk ile kıyaslayınız.
12. Mürekkebe yönergede belirtilen miktarda inceltici katınız.
13. Mürekkebi homojen bir karışım elde edene kadar iyice karıştırınız.
14. Kullanılan araç gereci yerine kaldırınız.

KUMAŞ YÜZEYİ VE BOYUTUNA UYGUN MÜREKKEP HAZIRLAMA

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Pantone renk kataloğundan rengi belirledi.		
4. Pantone kataloğundaki formüle göre renk oranlarını belirledi.		
5. Mürekkebi hassas terazide ölçerek hazırladı.		
6. Mürekkebi karıştırma kabına aldı.		
7. Mürekkebi homojen bir renk elde edene kadar iyice karıştırdı.		
8. İncelticiyi mürekkebe ilave etti.		
9. Mürekkebi homojen bir karışım elde edinceye kadar karıştırdı.		
10. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

2.2. BEZ AFİŞ BASKISI YAPMA

Serigrafi baskı yöntemi ile bez afiş baskısı yapmak için uygun baskı mürekkebi, şablon, esnek ve dayanıklı rakle, baskı altı malzemesi ile baskı altı malzemesinin yerleştirileceği düzgün bir yüzey gereklidir (Görsel 2.22). Bu koşullar sağlandığında mürekkebin elekteki gözenekler yoluyla bez afiş baskısı yapılacak kumaş üzerine kontrollü bir şekilde aktarılması sağlanır.



Görsel 2.22: Bez afiş baskısı için gereken malzemeler

2.2.1. Bez Afiş Baskıda Yapılan Ayarlar

Bez afiş baskıda bir ucu herhangi bir çalışma masasını, öteki ucu baskı eleğini sıkıştıracak basit bir menteşe kıskaç aparatından, tam otomatik serigrafi makinelerine kadar pek çok düzenek kullanılabilir. İşin durumuna, yerine ve gerekliliğine göre en basit tezgâhtan tam otomatik makinelere kadar üretim yapmak mümkündür.

2.2.1.1. Bez Afiş Baskıda Poza Ayarı

Poza ayarı, baskısı yapılacak görüntünün her seferinde baskı materyalinin aynı yerine basılabilmesi için baskı materyalinin sabitlenmesidir. Poza ayarı yapmak için şablon, baskı masasına desenin yönüne göre yerleştirilir. Basılacak olan rengin resim üzerindeki yeri belirlendikten sonra şablonun altına baskı materyali yerleştirilir. Baskı materyali üzerinde görüntünün yeri ayarlandıktan sonra baskı altı malzemesinin köşelerine referans kâğıt parçaları yapıştırılır. Baskı altı malzemesinin konumunu belirleyen bu köşe kâğıtları, seri hâlde basılacak olan diğer baskıların da aynı yere gelmesi için yerini sabitler. Özellikle renkli çalışmalarda milimetrik oynamalar bile desende ve renkte kaymalara neden olur. Kaymaların olmaması için baskı altı malzemesi, masaya sabitlenen referans alanının içerisine düzgün şekilde yerleştirilmelidir.

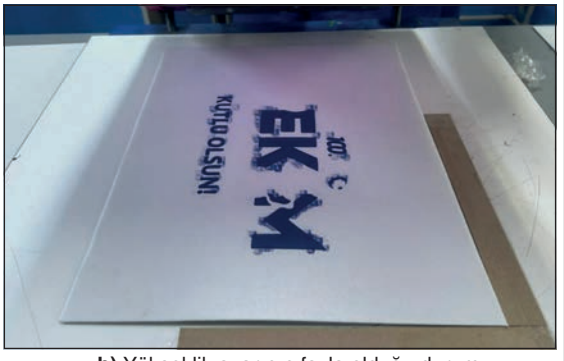
Yüksek hassasiyet gerektiren çok renkli baskılarda kros işareti kullanılmalıdır. Çalışmanın her bir rengi için filmin aynı yerine kros işaretleri konur, baskı aşamasında bu işaretler her defasında üst üste getirilerek baskı yapılır. Bu yöntem çok yüksek hassasiyette bir hizalama yapılmasına olanak sağladığından özellikle tramlı ve çok renkli baskı işlerinde tercih edilir.

2.2.1.2. Bez Afiş Baskıda Yükseklik Ayarı

Şablon yüksekliği, baskı yapılacak malzeme ile şablonun baskı yüzü arasındaki teması engellemek için bırakılan birkaç milimetre yükseklik farkıdır. Şablon ile baskı altı malzemesi arasındaki temas, yalnızca mürekkebi eleğin açık alanlarından baskı altı malzemesine aktarmak için rakle kontrollü bir şekilde çekildiğinde meydana gelmelidir. Bu mesafe 0,5-0,7 mm arasında değişiklik gösterir. Bu değer baskı çerçevesinin büyüklüğüne, dokumanın cinsine ve gerginliğine göre belirlenir. Yükseklik farkının hiç olmadığı veya çok az bırakıldığı durumlarda, ipeğin baskı yüzeyine yapışması istenmeyen izlerin oluşması gibi durumlar yaşanır (Görsel 2.23: a). Yükseklik fazla olduğu durumlarda ise ipek fazla esneyerek görüntünün bozulmasına ve materyale fazla boya geçmesine sebep olur (Görsel 2.23: b).



a) Yükseklik ayarının az olduğu durum



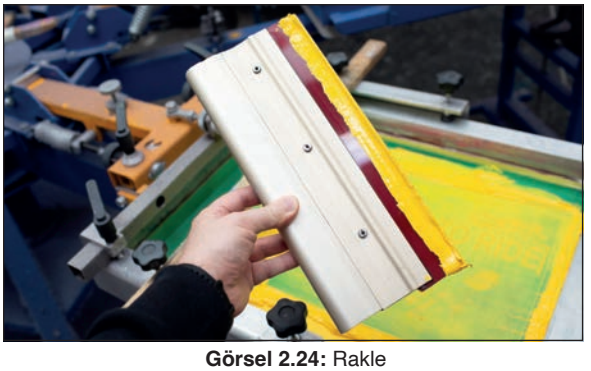
b) Yükseklik ayarının fazla olduğu durum

Görsel 2.23: Yükseklik ayarı

Mürekkep yapısı, raklenin geçişinden sonra şablonun baskı materyali üzerinden ayrılma hızını belirlediğinden yükseklik ile ilgili önemli bir faktördür. Örneğin viskozitesi düşük bir mürekkep ile çalışıldığında dokumanın daha yavaş baskı materyalinden ayrılacağı bilinmeli ve yükseklik ayarı ona göre yapılmalıdır.

2.2.1.3. Bez Afiş Baskıda Rakle Seçimi

Rakle; baskı mürekkebini ipekten baskı yapılacak yüzeye geçirmek için kullanılan, ince, esnek bir kauçuk veya lastik bir çekeceğin tutturulduğu ahşap veya metal saplı bir alettir (Görsel 2.24). Mürekkep, elek üzerinde görüntü olan alana gelmeyecek şekilde rakle boyu kadar dökülür. İki elle iyice kavranan ve 75° eğimle tutulan rakle uygun bir basınçla çekilerek mürekkebin eleğin gözeneklerinden geçmesini ve baskı altı malzemesi üzerinde görüntünün oluşmasını sağlar.



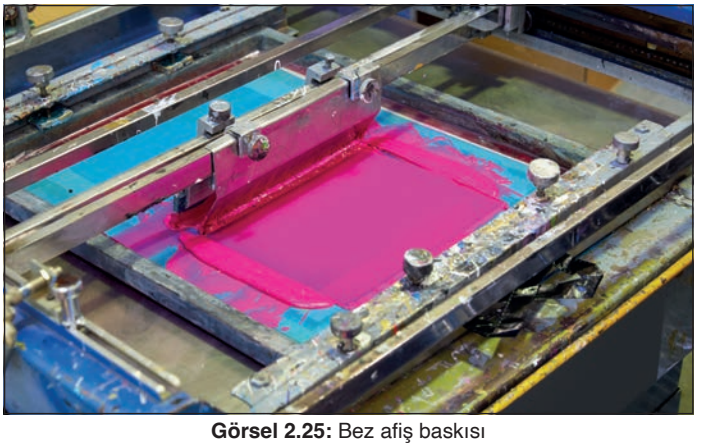
Görsel 2.24: Rakle

Baskı yapılacak yüzeyin sertlik, emicilik gibi özelliklerine veya baskı yüzeyine aktarılacak mürekkep miktarına göre farklı profillerde rakle lastikleri bulunur. Kaliteli bir baskı için baskısı yapılacak işin özelliklerine göre farklı rakle profilleri tercih edilmelidir. Eleğin mürekkep geçirgenliğinden yararlanılarak mürekkebin akışını dengeli bir şekilde kâğıda aktarabilmek için uygun profilde rakle kullanılmalıdır. Yumuşak bir rakle, sert olana kıyasla baskı yüzeyine daha kalın bir mürekkep tabakası geçirir. Örneğin kumaş gibi pürüzlü bir yüzeye sahip materyal üzerine baskı yapmak için kullanılan rakleler ekstra yumuşak profil (45-50 Shore A) veya yumuşak profil (50-60 Shore A) olmalıdır. Bu profil çok emici ve fazla mürekkep verilmesi gereken yüzeylerde iyi sonuç verir.

Baskı sırasında kumaş yüzeyine transfer edilen mürekkep miktarını; rakle çekme sayısı, rakle açısı, rakle basıncı ve rakle profili etkiler. Bu nedenle baskı uygulamasından önce deneme baskısı yapılarak kullanılacak raklenin özelliklerinin ve rakle çekme sayısının belirlenmesi baskı hatalarını önler.

2.2.2. Bez Afiş Baskı İşlemi

Bez afiş baskıda mürekkep, serigrafi baskı tekniği ve makineleri kullanılarak kumaş yüzeylerine aktarılır (Görsel 2.25). Baskı yapmak için şablonun serigrafi tezgâhına bağlanması ve tezgâhın baskı için hazırlanması gerekir. Baskısı yapılacak bez afişin renk sayısı kadar şablon hazırlanır. Baskı sırasına göre her rengin baskısı sırayla yapılır ve basılmak istenen görsel baskı altı malzemesi üzerinde ortaya çıkar.



Görsel 2.25: Bez afiş baskısı

Serigrafi baskı işleminde uygulanması gereken işlemler şunlardır:

- Şablon makineye bağlanır. Bu işlemde şablonun tezgâh tutuculara ve menteşelere çok iyi bağlanması, baskı sırasında gevşemesine izin verilmemesi gerekir.
- Eleğin, baskı yüzeyine yapışmayacak ve sadece raklenin bastığı noktadan temas edecek şekilde yükseklik ayarı yapılır.
- Üzerine baskı yapılacak malzemenin kaymaması ve her seferinde aynı noktaya baskı yapılabilmesi için poza ayarlanır. Pozanın iyi ve sağlam ayarlanması gerekir.
- Baskı tezgâhı, baskı altı malzemesi ve kurutma rafları birbirine yakın ve baskı akışını engellemeyecek şekilde konumlandırılır.
- Şablon üzerindeki görüntünün tamamını kavrayacak şekilde basılacak görselin boyutlarına ve baskı yapılacak malzemeye uygun rakle seçilir.
- Şablonun kenarlarından mürekkep sızmasını engellemek için sızdırmazlık bantları yapıştırılır.
- Gerekli mürekkep miktarı, istenen kıvamda hazırlanır.
- Baskı altı malzemesi tezgâha yerleştirilir.
- Mürekkep şablon üzerinde görüntünün dışına gelecek şekilde rakle boyu kadar dökülür.
- Rakle iki elin parmakları ile kavranır. 75° eğimle tutulan rakle uygun bir basınçla ve düzenli bir şekilde çekilir. Böylece mürekkebin eleğin gözeneklerinden geçerek baskı altı malzemesi üzerinde görüntüyü oluşturması sağlanır.
- Baskı altı malzemeleri sırayla şablon altına yerleştirilir ve malzeme bitene kadar baskı sürdürülür.
- Baskıda bittikten sonra şablon kaldırılır ve basılan işler kurutmaya gönderilir.
- Baskı sonrası kalan mürekkep, mürekkep kutusuna alınarak elek, rakle ve makine temizlenir.

2.2.2.1. Bez Afiş Baskı İşleminde Oluşabilecek Hatalar ve Nedenleri

Serigrafi baskıda doğru şekilde hazırlanan bir şablon ile genellikle baskı süreci problemsiz ilerler. Ancak şablon boyutu ve yüksekliği, rakle profili ve seçimi, poza ayarı, baskı altı malzemesinin özellikleri gibi baskıya doğrudan etki eden değişkenler baskı problemlerine neden olabilir.

Bez afiş baskısında oluşabilecek hatalar ve nedenleri şunlardır:

- Baskı işlemi sırasında rakle çekildikten sonra elek, baskı materyalinin yüzeyine yapışabilir. Bunun nedeni eleğin yüksekliğinin iyi ayarlanmamış olması ve mürekkebin viskozitesinin yüksek olmasıdır. Yükseklik ayarı ve mürekkep viskozitesi kontrol edilmelidir.

- Rakle çekildikten sonra baskı yüzeyinde, rakle çekme yönünde yer yer mürekkep almayan yerler görülebilir. Bu durum rakle lastiğinin düzgün olmamasından kaynaklanır. Düzgün bir rakle seçilmeli veya rakle zımparalanarak düzeltilmelidir.

- Baskı işlemi sırasında basılması gereken yerlerin dışına doğru taşmalar görülebilir. Bunun nedeni mürekkep kıvamının normalden daha ince olması veya rakle çekme alanının çok dar olmasıdır. Mürekkep; baskı alanında geriye akabilir, ikinci çekim sırasında fazla gelirse mürekkep taşması olabilir. Bu durumda mürekkebin kıvamı artırılır, rakle çekim alanı genişletilir ve mürekkebin geriye akması önlenir.

- Rakle çekiminden sonra baskının sağ ve sol kenarlarında mürekkep almayan yerler görülebilir. Basılacak iş, eleğe göre büyük gelebilir veya rakle kısa olabilir. Bunun yanında işle şablon arasında yeterli mesafe bırakılmamış olabilir. Bu nedenle elek, iş alanına göre ayarlanmalıdır.

- Baskı sırasında baskı yüzeyinde istenmeyen kalın bir mürekkep tabakası oluşabilir. Eleğin numarası büyük, rakle lastiğinin köşeleri yuvarlanmıştır veya raklenin çekim açısı dar olabilir. Büyük numaralı ve ince gözenekli bir elek ile keskin kenarlı bir rakle seçilmelidir. Rakle eğimi 75° olacak şekilde ayarlanmalıdır.

- Baskı sırasında rakle tam çekildiği hâlde baskı yüzeyindeki görüntü tam sağlanmayıp silik bir görüntü elde edilebilir. Bu durumda ipek numarası çok yüksektir ve yüzeyde görüntü oluşturmaya yetecek kadar mürekkep gözeneklerden geçmiyor demektir. Doyurucu mürekkebi temin etmek için istenen sonucu verecek elek seçilmelidir.

- Baskı işleminden sonra basılan işin çiftleme yaptığı görülebilir. Bunun nedeni baskı sırasında raklenin birden fazla çekilmesidir. Bunu önlemek için mümkün olduğunca baskıyı, tek rakle hareketiyle elde etmek gerekir.

Baskı süreci biten bez afişte bulunması gereken özellikler şunlardır:

- Tasarımda yer alan tüm unsurlar eksiksiz bir şekilde bez afiş üzerinde bulunmalıdır.
- Tasarımda tonlamalar yoksa mürekkep bez afiş üzerine eşit şekilde dağılmış olmalıdır.
- Basılan renk, baskıdan önce belirlenen renk tonuyla aynı olmalıdır.
- Tasarımda yer alan yazıların dış hatları net bir biçimde görülmeli, görüntü bulanık olmamalıdır.
- Mürekkep baskı altı malzemesine dağılmamalıdır.
- İş alanı içerisinde veya dışında istenmeyen leke ve izler bulunmamalıdır.

2.2. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Bez Afiş Baskısı Yapma

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Serigrafi el tezgâhı
- Polyester kumaş
- 2 adet şablon
- Rakle
- Serigrafi baskı mürekkebi
- Temiz bez
- Emülsiyon sökücü
- Temizleme kimyasalları
- Cetvel
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Baskıya hazır hâle getirdiğiniz şablonları baskı sırasına göre makineye bağlayıp baskı işlemini yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Baskı şablonunu pozlandırarak baskıya hazır hâle getiriniz.
- Baskı mürekkebini; kumaş, desen ve elek numarasına uygun yardımcı maddelerle karıştırarak hazırlayınız.
- Baskı masasını ılık sabunlu su ve sünger kullanarak temizleyiniz.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Baskı şablonu: 35x50 cm, 70'lik monofilament gaze
- Baskı altı malzemesi: 160 g/m² polyester
- Baskı ebadı: A4
- Rakle açısı: 75°
- Rakle: 60 shore düz ağızlı rakle

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Poza yapımında kullanılan malzeme baskı altı malzemesinden kalın olmamalıdır.
- Mürekkep hazırlarken baskı yapılacak malzemenin özellikleri dikkate alınmalıdır.
- Materyalin cinsine uygun rakle profili belirlenmelidir.
- Rakle, iki elin parmakları ile kavranılarak ve 75° eğimle tutularak uygun bir basınçla ve düzenli bir şekilde çekilmelidir.
- Kalıp şaseye takılırken vidalar iyi sıkılmalıdır.

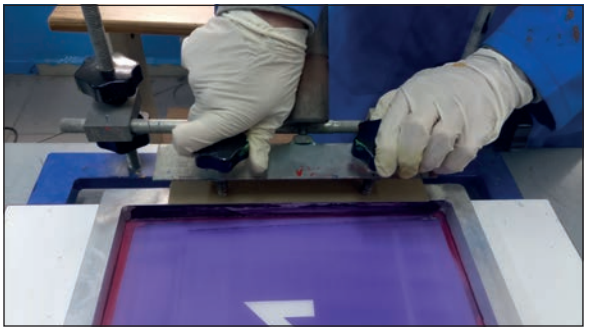


İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Baskıya hazır hâle getirilen şablonu baskı tezgâhına gönyeli ve düzgün olacak şekilde bağlayınız.
5. Şablon tezgâha sabitlenirken önce sabitleme vidalarını açınız ve birinci rengin kalıbını yerleştirerek vidalayınız (Görsel 2.26).
6. Baskı yapılacak materyale göre kalıpla baskı yüzeyi arasındaki yüksekliği ayarlayınız. Yükseklik ayarını yaparken ipeğin materyale temas etmemesine dikkat ediniz (Görsel 2.27).



Görsel 2.26: Kalıbın takılması



Görsel 2.27: Yükseklik ayarının yapılması

7. Basılacak işin filmini, baskının geleceği yeri dikkate alarak baskı materyalinin üzerine sabitleyiniz ve filmi kenarlarından bantlayınız (Görsel 2.28).
8. Üzerine film yapıştırdığınız baskı materyalini baskı tablası üzerine yerleştiriniz (Görsel 2.29).

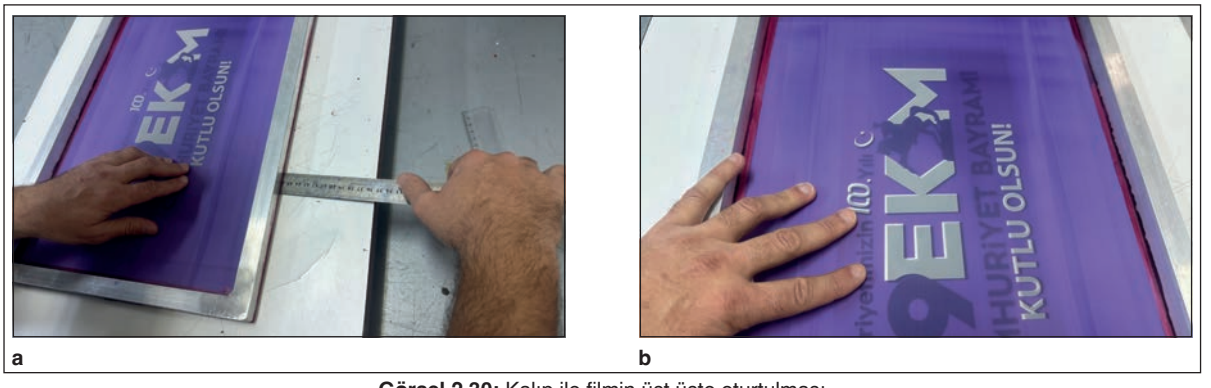


Görsel 2.28: Filmin baskı materyaline sabitlenmesi



Görsel 2.29: Baskı materyalinin tablaya yerleştirilmesi

9. Baskı kalıbını aşağı indirerek kalıp ile filmi üst üste oturtunuz (Görsel 2.30: a). Baskıda oturma problemi olmaması için film ile kalıp üzerindeki görüntünün tam oturduğundan emin olunuz (Görsel 2.30: b).



a b

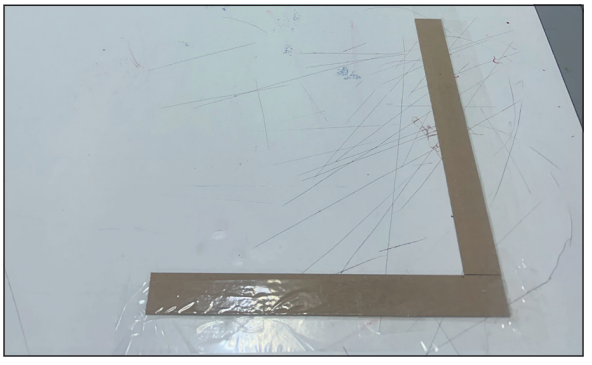
Görsel 2.30: Kalıp ile filmin üst üste oturtulması

10. Baskı materyalinin kenarlarına göre pozaları ayarlayınız. Pozayı baskı altı malzemesine iki noktadan temas edecek şekilde ayarlayınız (Görsel 2.31).

11. Pozayı hazırladıktan sonra baskı materyalini kaldırınız (Görsel 2.32).



Görsel 2.31: Pozanın ayarlanması



Görsel 2.32: Poza

12. Mürekkebin şablonun kenarlarından aşağıya akmaması için şablon kenarlarını bantlayınız (Görsel 2.33).

13. Baskı materyalinin yüzey özelliğine uygun mürekkebi seçiniz. Belirlenen renklerin mürekkeplerini inceltici katarak istenen kıvamda ve renk tonunda hazır hâle getiriniz (Görsel 2.34).



Görsel 2.33: Sızdırmazlık bantlarının yapıştırılması



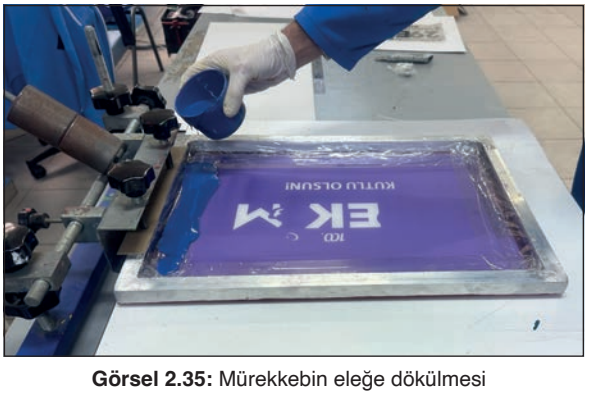
Görsel 2.34: Mürekkeplerin hazırlanması

14. Baskı yüzeyine uygun rakle seçiniz.

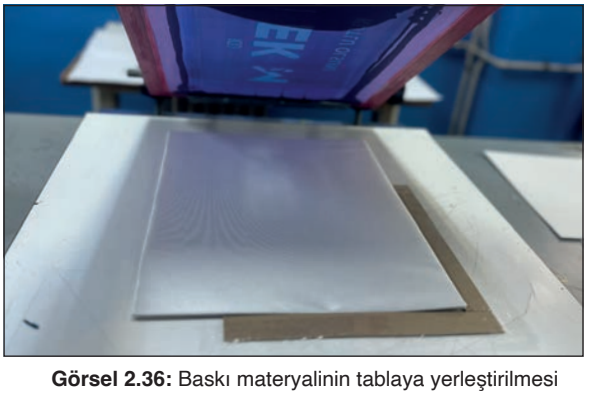
15. Mürekkebi işin direk üstüne gelmeyecek şekilde eleğin üstüne dökünüz (Görsel 2.35).

16. Baskı materyalini makineye rahatlıkla besleme yapılabilecek mesafede bir masa üzerine koyunuz.

17. Baskı materyalini pozalara temas edecek şekilde tablaya yerleştiriniz (Görsel 2.36).



Görsel 2.35: Mürekkebin eleğe dökülmesi

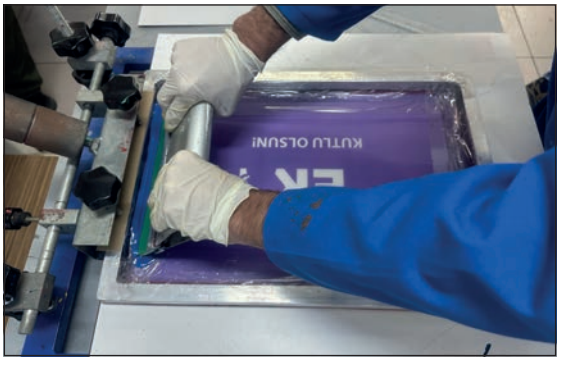


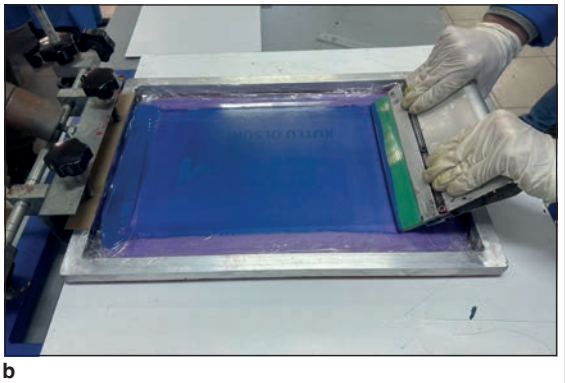
Görsel 2.36: Baskı materyalinin tablaya yerleştirilmesi

17. Baskı yapılacak şablon, baskı materyali, mürekkep, kullanılacak rakle; baskı için hazır hâle getirildikten sonra ilk olarak renk ve ayar kontrolü için numune baskı yapınız.

18. Eleği baskı tablası üzerine indiriniz.

19. Rakleyi tek bir hareketle eleğe bastırarak çekiniz (Görsel 2.37: a). 75° eğim ve yeterli basınçla rakleyi kendinize doğru çekerek mürekkebin tabladaki malzeme üzerine geçmesini sağlayınız (Görsel 2.37: b).


a


b

Görsel 2.37: Raklenin çekilmesi

20. Basılan işi tablanın üzerinden alınız (Görsel 2.38).

21. Numune baskıyı kontrol ediniz (Görsel 2.39). Numune baskıya göre hatalarınızı tespit ediniz ve ayarlarınızı yapınız.



Görsel 2.38: Baskısı yapılmış iş



Görsel 2.39: Numune baskının kontrolü

22. Kontroller sonucu orijinale uygunluk sağlanmışsa seri baskıya geçiniz (Görsel 2.40).

23. Belirli aralıklarla numune alarak baskının uygunluğunu kontrol ediniz.

24. İşe uygun kurutma yöntemini seçip basılan numuneleri kurutmaya gönderiniz (Görsel 2.41).



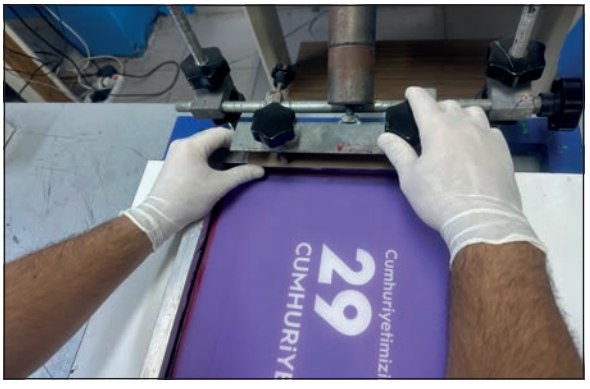
Görsel 2.40: Seri baskı



Görsel 2.41: Baskısı biten iş

25. İkinci rengin şablonunu baskı tezgâhına gönyeli ve düzgün olacak şekilde bağlayınız (Görsel 2.42).

26. Şablon tezgâha sabitlenirken önce sabitleme vidalarını açınız ve kalıbı yerleştirerek vidalayınız (Görsel 2.43).



Görsel 2.42: İkinci rengin şablonunun bağlanması

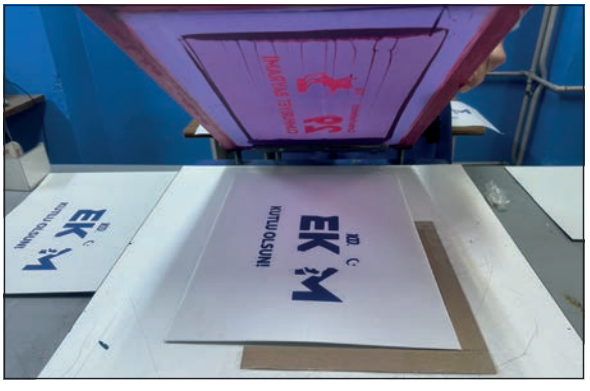


Görsel 2.43: Sabitleme vidalarının sıkılması

27. Baskı yapılacak materyale göre kalıpla baskı yüzeyi arasındaki yüksekliği ayarlayınız. Yükseklik ayarını yaparken ipeğin materyale temas etmemesine dikkat ediniz.

28. Baskısını yaparak kuruttuğunuz baskı materyalini baskı tablası üzerine yerleştiriniz (Görsel 2.44).

29. Baskı kalıbını aşağı indirerek kalıbın üzerindeki görüntü ile baskı materyalini üst üste oturtunuz (Görsel 2.45).



Görsel 2.44: Baskı materyalinin yerleştirilmesi



Görsel 2.45: Kalıp ile baskı materyalinin üst üste oturtulması

30. Pozayı hazırladıktan sonra baskı materyalini kaldırınız.

31. Mürekkebin şablonun kenarlarından aşağıya akmaması için şablon kenarlarını bantlayınız (Görsel 2.46).

32. Mürekkebe inceltici katarak istenen kıvamda ve renk tonunda hazır hâle getiriniz.

33. Baskı yüzeyine uygun rakle seçiniz.



Görsel 2.46: Bantlanmış kalıp kenarları

34. İstenilen kıvamda ve renk tonunda hazırladığınız baskı mürekkebi işin direkt üstüne gelmeyecek şekilde eleğin üstüne dökünüz (Görsel 2.47).

35. Baskı materyalini pozalara temas edecek şekilde tablaya yerleştiriniz.

36. Baskı yapılacak şablon, baskı materyali, mürekkep, kullanılacak rakle; baskı için hazır hâle getirildikten sonra ilk olarak renk ve ayar kontrolü için numune baskı yapınız.



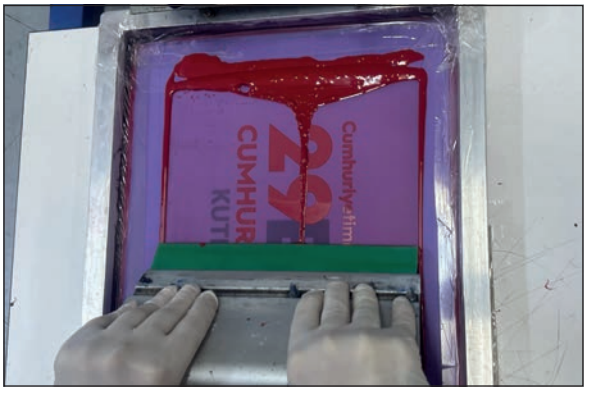
Görsel 2.47: Mürekkebin kalıba dökülmesi

37. Eleği baskı tablası üzerine indiriniz.

38. Rakleyi tek bir hareketle eleğe bastırarak çekiniz (Görsel 2.48). 75° eğim ve yeterli basınçla rakleyi kendinize doğru çekerek mürekkebin tabladaki malzeme üzerine geçmesini sağlayınız.

39. Basılan işi tablanın üzerinden alınız.

40. Numune baskıda iki rengin üst üste oturup oturmadığını kontrol ediniz (Görsel 2.49). Hatalarınızı tespit ediniz ve ayarlarınızı yapınız.



Görsel 2.48: Raklenin çekilmesi

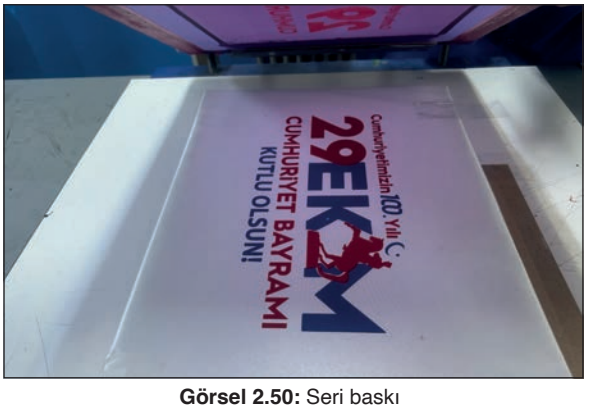


Görsel 2.49: Numune baskı

41. Kontroller sonucu orijinale uygunluk sağlanmışsa seri baskıya geçiniz (Görsel 2.50).

42. Belirli aralıklarla numune alarak baskının uygunluğunu kontrol ediniz.

43. İşe uygun kurutma yöntemini seçip basılan numuneleri kurutmaya gönderiniz (Görsel 2.51).

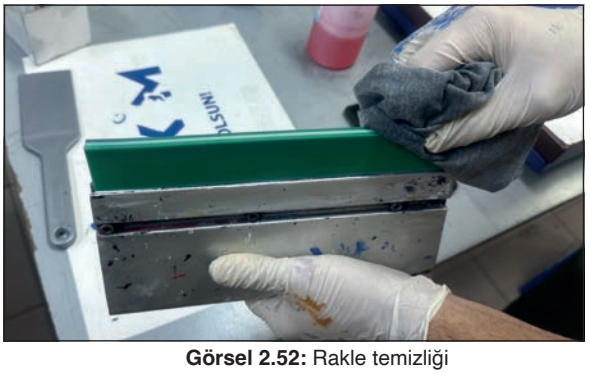


Görsel 2.50: Seri baskı

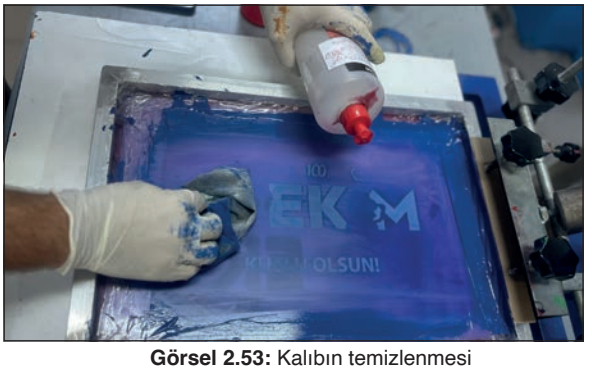


Görsel 2.51: Baskısı biten afiş

44. Baskı işlemi bittikten sonra elekteki fazla mürekkebi alınız. İpeğin uzun süre kullanılabilmesi için mürekkepten çok iyi arındırılmış olması gerekir.
45. Rakle üzerindeki fazla mürekkebi alınız.
46. Rakleyi temizleyiniz ve kurutunuz (Görsel 2.52).
47. Baskısı biten kalıbı sökünüz.
48. Kalıbın üzerindeki mürekkebi temizleme kimyasalı ile temizleyiniz (Görsel 2.53).



Görsel 2.52: Rakle temizliği



Görsel 2.53: Kalıbın temizlenmesi

49. Kalıbın önüne ve arkasına emülsiyon sökücü uygulayınız. Emülsiyonun sökülmesi için bezle kalıp yüzeyini sıvazlayınız.
50. Kalıbın iki yüzünü tazyikli suyla yıkayınız.
51. Kuruması için kalıbı temiz bir yerde bekletiniz.
52. Kalıp kuruduktan sonra kalıbı saklama dolabına kaldırınız.
53. Baskısı biten makineyi temizleyerek bir sonraki baskıya hazırlayınız.
54. Kullanılan araç gereci yerine kaldırınız.

BEZ AFİŞ BASKISI YAPMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Kalıbı baskı tezgâhına bağladı.		
4. Baskı kalıbı ile baskı altı malzemesi arasındaki yükseklik ayarını yaptı.		
5. Pozayı baskı altı malzemesine iki noktadan temas edecek şekilde ayarladı.		
6. Baskı mürekkebini orijinale uygun şekilde hazırladı.		
7. İşe uygun rakleyi seçti.		
8. Mürekkebi eleğin üzerine döktü.		
9. Baskı altı malzemesini pozalara temas edecek şekilde yerleştirdi.		
10. Rakleyi uygun açı ve basınçla çekerek baskıyı yaptı.		

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
11. Numune baskıyı kontrol etti.		
12. Kalıbın çarpıklık ayarını yaptı.		
13. Seri baskıya geçti.		
14. Bastığı işi kontrol etti.		
15. Bastığı işi kurumaya gönderdi.		
16. Kalıbın üzerindeki mürekkebi temizledi.		
17. İkinci rengin kalıbını baskı tezgâhına bağladı.		
18. Baskı kalıbı ile baskı altı malzemesi arasındaki yükseklik ayarını yaptı.		
19. Poza ayarını yaptı.		
20. Mürekkebi orijinale uygun şekilde hazırladı.		
21. Mürekkebi eleğin üzerine döktü.		
22. Baskı altı malzemesini pozalara temas edecek şekilde yerleştirdi.		
23. Rakleyi uygun açı ve basınçla çekerek baskıyı yaptı.		
24. Numune baskıyı kontrol etti.		
25. İki rengi üst üste oturup oturmadığını kontrol etti.		
26. Hataları tespit ederek ayarlarını yaptı.		
27. Seri baskıya geçti.		
28. Bastığı işi kontrol etti.		
29. Bastığı işi kurumaya gönderdi.		
30. Kalıbın emülsiyonunu temizledi.		
31. Rakleyi temizledi.		
32. Makineyi temizleyerek bir sonraki baskıya hazırladı.		
33. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

2.3. BEZ AFİŞ BASKIYI KURUTMA

Serigrafi baskıda mürekkebin kuruma işlemi, içindeki sıvı fazın ortamdan uzaklaşıp pigment tabakanın baskı malzemesine tam olarak yapışmasıyla gerçekleşmektedir. Serigrafi baskı sistemi hızlı bir çalışma gerektirdiğinden bu sisteme uygun bir kurutma sisteminin olması gerekmektedir. Seçilecek kurutma yöntemi, baskı malzemesine uygun olmalıdır.

Baskıların kuruma süreleri kullanılan mürekkebin cinsine, kurutmanın yapıldığı odanın nem oranına ve sıcaklığına göre değişir. Yüzeye ince sürülmüş bir mürekkep tabakası kısa sürede kururken mürekkep kalınlığının artması ile kuruma süresi de uzamaktadır. Kuruma esnasında mürekkep yüzeyine temas olmamasına dikkat edilmesi gereklidir. Baskıların kuruma süreleri kullanılan mürekkebin cinsine, baskı altı malzemesinin ve mürekkebin içeriğinde bulunan ham maddelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine ve oranına, baskı altı malzemesinin yüzey pürüzlülüğü ve hava geçirgenliğine, mürekkebin akışkanlığı ve yapışkanlığına göre değişir. Kurutmanın yapıldığı odanın nem oranı, sıcaklığı gibi fiziksel özellikleri de kuruma süresini etkiler. Yüzeye ince sürülmüş bir mürekkep tabakası kısa sürede kururken mürekkep kalınlığının artması ile kuruma süresi de uzamaktadır.

Birçok farklı yöntem ile baskıların kurutulması mümkündür. Ancak hangi yöntemin kullanılacağına karar verilmeden önce baskının türüne ve malzemeye dikkat edilmelidir. Kurutma işlemi ne kadar iyi yapılırsa baskının dayanıklılığı o kadar iyi olur. Basılan işlerin kurutulmasında kurutma tezgâhları, kurutma makineleri veya asma yöntemi kullanılır. Kurutma makineleri sıcak hava üfleme sistemiyle çalışır (Görsel 2.54). Kurutma tezgâhları, yatay konumdaki metal çerçeve ile tel ızgaralardan oluşur ve basılan işler bu ızgaraların üzerine yerleştirilir ve kuruması beklenir. Asma yönteminde ise basılan işler gerilmiş bir tele tahta veya metal mandallarla asılarak kurutulur.



Görsel 2.54: Kurutma makinesinde kurutma işlemi

Kurutma işleminde dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Kurutma yöntemi belirlenirken kullanılan mürekkebin özelliği, baskının türü ve baskı altı malzemesi dikkate alınmalıdır.
- Kurutma işleminden önce materyal kontrol edilerek üzerinde toz, parmak izi vb. olmaması sağlanmalıdır.
- Kurutma ortamının havalandırılmasına ve sıcaklığına dikkat edilmelidir.
- Kuruma sırasında mürekkep yüzeyine temas olmamasına dikkat edilmelidir.
- Baskı ortamı ve kurutma düzenekleri temiz olmalıdır.

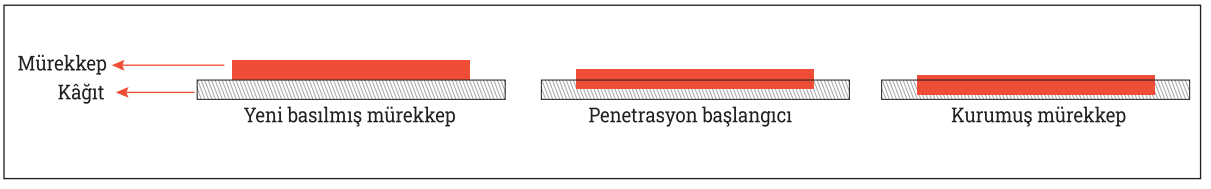
2.3.1. Mürekkep Kuruma Yöntemleri

Serigrafi baskı sisteminde akışkan olan mürekkep, rakle basıncı ile eleğin gözeneklerinden geçirilerek baskı yüzeyine aktarılır. Baskı altı malzemesine aktarılan mürekkep, baskı yapıldıktan hemen sonra akışkan hâlden katı hâle geçer. Baskı sistemlerinde baskı sonucunun görsel kalitesi büyük oranda baskı malzemesiyle mürekkebin birleşmesine, özellikle mürekkebin malzeme üzerindeki kuruma ve sabitlenme sürecine bağlıdır. Kurumuş mürekkebin baskı malzemesi yüzeyinde ince bir film oluşturarak iyi bir renk şiddeti vermesi gerekir.

Akışkan hâldeki mürekkebin baskı malzemesinin yüzeyinde kuruması; mürekkebin kimyasal içeriğine ve baskı malzemesinin özelliklerine bağlı olarak penetrasyon, oksidasyon, polimerizasyon ve radyasyon olmak üzere birkaç farklı şekilde gerçekleşir. Ancak kuruma bir mürekkep için tek başına fonksiyonel olabileceği gibi birden fazla sistemle aynı anda kuruma sağlanabilir.

2.3.1.1. Baskı Malzemesinin Emiciliği ile Fiziksel Kuruma (Penetrasyon)

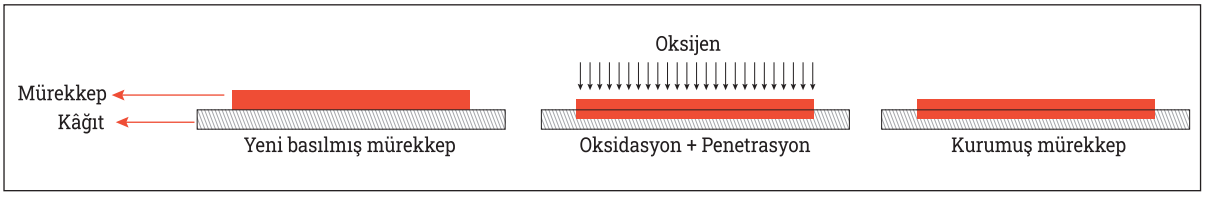
Penetrasyon (nüfuz etme), mürekkebin sıvı bileşenlerinin baskı yüzeyi tarafından emilmesi yoluyla oluşan kuruma şeklidir. Daha çok emici özelliği yüksek olan malzemeler üzerine basılan mürekkeplerin kuruma sistemidir. Emicilik özelliği baskı malzemelerinin çoğunda farklı özelliktedir. Baskı malzemesi, bağlayıcı maddeyi oluşturan iki unsurdan biri olan yağı emerek reçineden ayırır. Geriye kalan reçine ile pigment; malzeme yüzeyinde sert, katı bir mürekkep film tabakası oluşturur. (Görsel 2.55). Bu şekildeki kuruma daha çok pürüzlü yüzeyli ve emici özellikteki kâğıtların baskısında gerçekleşir.



Görsel 2.55: Penetresyon ile kuruma

2.3.1.2. Oksidasyon ve Polimerizasyonla Kuruma (Kimyasal Kuruma)

Oksidasyon ve polimerizasyon, mürekkep bünyesinde bulunan solventin malzeme yüzeyi tarafından emilmesi ve bağlayıcı bileşenlerin (vernik, pigment) ise havanın oksijeni ile birleşerek kimyasal tepkimesi sonucu polimerleşerek sert bir film tabakası oluşturmasıdır (Görsel 2.56).

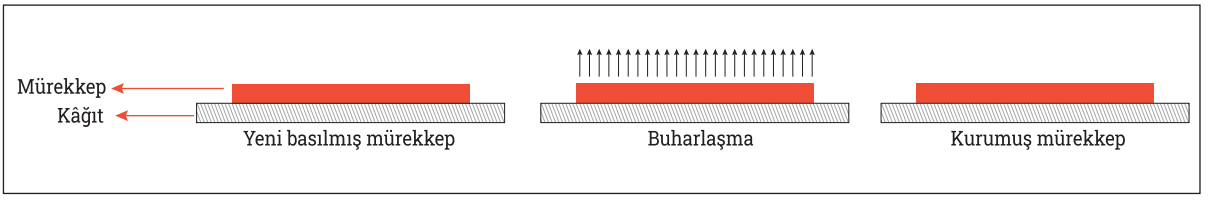


Görsel 2.56: Oksidasyon ile kuruma

Mürekkep basıldıktan sonra mürekkebin bünyesinde bulunan ince faz (ince sıvı mineral yağlar), baskı altı malzemesi tarafından emilir. Geriye kalan vernik içerisinde bulunan yağ ve pigment, oksijen katkılı elementlerle birleşerek, kimyasal reaksiyonlar sonucu polimerleşip yüzeyde sertleşir. Mürekkebin bünyesindeki bağlayıcı kısmın moleküllerinin havanın oksijeniyle birleşmesi, yeni ve daha büyük moleküllerin oluşmasını sağlar. Molekül büyümesiyle mürekkep ince ve yumuşak bir durumdan katı bir duruma geçer ve kuruma bu şekilde gerçekleşir. Az emici ve emici olmayan baskı yüzeyindeki kuruma, genellikle bu şekildedir.

2.3.1.3. Buharlaşma ile Kuruma (Evaporasyon)

Buharlaşma ile kuruma, mürekkep yapısında bulunan uçucu solventlerin baskıdan hemen sonra buharlaşarak mürekkep filminden uzaklaşmaları yoluyla oluşan kuruma şeklidir (Görsel 2.57). Bu tip mürekkepler, genellikle serigrafi sistemlerinde emici özelliği olmayan materyallere (plastik filmler gibi) baskı yapılan mürekkeplerdir. Mürekkep bileşimindeki çabuk buharlaşan çözücüler baskı sonrası mürekkepten ayrılarak buharlaşır. Geriye kalan bağlayıcı madde pigment ile birleşerek sert bir renk tabakası oluşturur. Sıvı hâldeki mürekkebin istenen yoğunluğa ulaşması, içerisindeki çözücünün buharlaşma süresine bağlıdır.

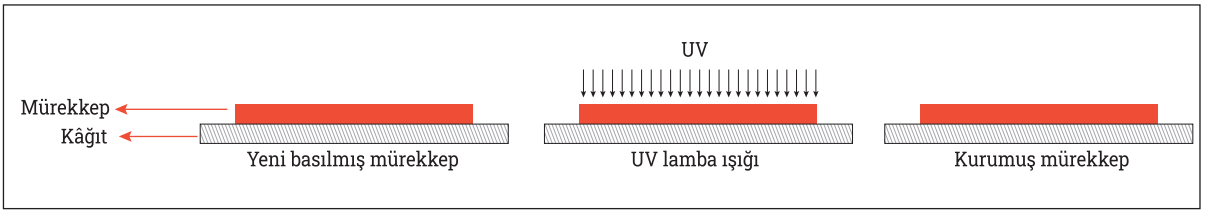


Görsel 2.57: Buharlaşma ile kuruma

Buharlaşma yoluyla kuruyan mürekkepler, su veya solvent bazlı olabilir. Solvent bazlı mürekkeplerin kuruması genelde içerisine katılan inceltici ile olur. Su bazlı mürekkepler, solvent bazlı mürekkeplere göre daha kısa sürede kurur.

2.3.1.4. Radyasyonla Kuruma

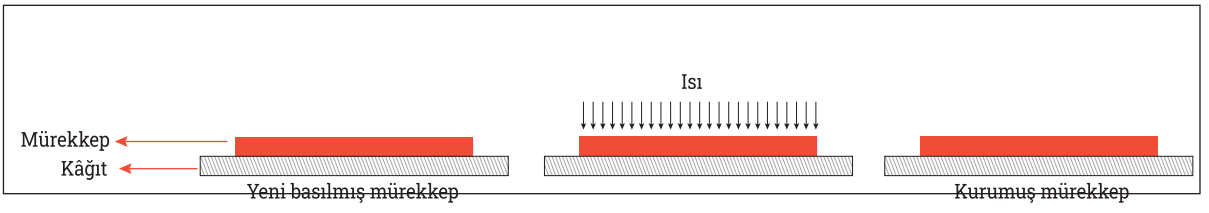
Radyasyon, UV ve Infraruj (IR) ışık enerjileri yardımıyla mürekkep filminin baskı yüzeyinde sertleşmesi, polimerleşmesidir (Görsel 2.58). UV ve IR sistemlerinden başka elektron bombardımanı ile de bu sisteme uygun mürekkepler kurutulabilmektedir. Bu metotlarla kuruyan mürekkeplerin yapılarındaki bağlayıcı ve solvent sistemi, bu tür ışık enerjilerine hassastır ve bu enerjiler yardımıyla çok kısa sürede (Baskı materyali ne olursa olsun.) kurur. Bu sistemler yardımıyla mürekkeplerin yanı sıra koruyucu ve dekoratif özelliği olan laklar da kurutulmaktadır.



Görsel 2.58: UV kuruma

2.3.1.5. Isı ile Kuruma

Genellikle cam, metal, seramik ve bazı plastiklerin baskısında kullanılır. Otomatik baskı makinelerinde, baskısı yapılan ürünlerin boyası, kurutma makinelerinin içerisinden geçerken ısıya maruz kalarak hızlı bir şekilde kurumaktadır (Görsel 2.59). Baskının hızlı bir şekilde kuru olarak hazır hâle gelmesi birkaç saniyede gerçekleşmektedir.



Görsel 2.59: Isı ile kuruma

2.3. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Bez Afiş Baskıyı Kurutma

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Yeni basılmış kumaş materyal
- Kurutma makinesi
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Uygun kurutma sistemini belirleyerek baskısını yaptığınız afişin kurutma işlemini yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Kurutma işlemi uygulanacak işi serigrafi baskı yöntemiyle basarak kurutma işlemine hazır hâle getiriniz.
- Kurutma işleminden önce materyali kontrol ederek üzerinde toz, parmak izi vb. olmamasını sağlayınız.
- Baskı ortamının ve kurutma düzeneklerinin temiz olmasını sağlayınız.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Mürekkep: plastisol
- Kurutma: 150 °C
- Kuruma süresi: 1,5-3 dakika

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Kurutma yöntemini belirlerken kullanılan mürekkebin özelliğini dikkate alınız.
- Ortamın havalandırılması ve sıcaklığına dikkat ediniz.
- Kurutulacak materyalin üzerindeki mürekkebe temas etmemeye dikkat ediniz.
- Kurutma yöntemini belirlerken baskının türünü ve malzemeyi dikkate alınız.



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

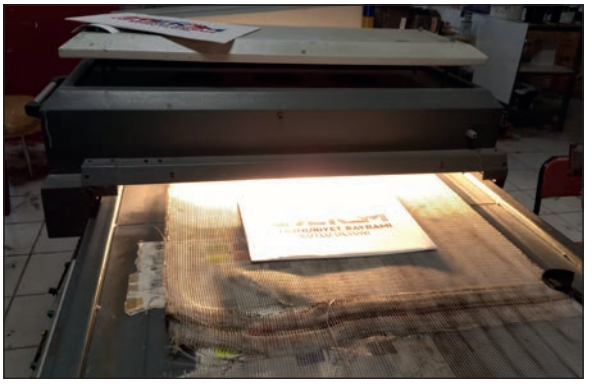
- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Basılmış işe uygun kurutma yöntemini seçiniz.
5. Bastığınız materyali kurutma makinesine yerleştiriniz (Görsel 2.60).
6. Basılan materyali 150 °C'ta 1,5-3 dakika bekleterek kurutunuz (Görsel 2.61).



Görsel 2.60: Materyalin makineye yerleştirilmesi



Görsel 2.61: Kurutma işlemi

7. Kurutma yapılan yeri havalandırınız.
8. Kullandığınız araç gereci yerine kaldırınız.

BEZ AFİŞ BASKIYI KURUTMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. İşe ve boyar maddeye uygun kurutma yöntemini belirledi.		
4. Basılan işi kuruttu.		
5. Kurutma yapılan yeri havalandırdı.		
6. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda verilen cümlelerin başındaki boşluğa cümlede yer alan ifade doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. (.....) Bez afişler üretildiği kumaşın özelliğine göre iç ve dış mekânda kullanılır.
2. (.....) Serigrafi baskıda örtücü mürekkepler üst üste basıldıklarında birbirinin rengini etkiler.
3. (.....) Bez afişler tasarlanırken dikkat çekicilik ve okunabilirlik ön planda olmalıdır.
4. (.....) Serigrafi baskıda, mürekkep film tabakasının ince olması nedeniyle parlak baskılar elde edilir.
5. (.....) Kumaş üzerinde istenen görüntünün oluşabilmesi için gerekli olan mürekkep yoğunluğu, yüksek numaralı bir elekle elde edilir.
6. (.....) Emülsiyon kalınlığı arttıkça baskı yüzeyine geçen mürekkep miktarı azalır.
7. (.....) Tramlı bir desen kumaş yüzeye basılırken elek sıklığı, tram açısı ve sayısına göre belirlenir.
8. (.....) Tram değeri düşük işlerde yüksek numaralı ipek kullanılırsa ipeğin gözenekleri çok küçük olduğundan baskı yüzeyine mürekkep geçişi az olur.
9. (.....) Şablon ile kumaş arasındaki mesafenin olması gerektiğinden fazla olduğu durumlarda fazla mürekkep geçmesi gibi problemler oluşur.

B) Aşağıda verilen cümlelerde yer alan boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz.

1. Baskı yüzeyi üzerine fazla mürekkep geçmesi istenilirse ..... emülsiyon tabakası uygulanmalıdır.
2. Kumaş baskıda ısıyla sertleşen ..... mürekkepler yaygın olarak kullanılır.
3. Kumaş yüzeylere yapılan baskılarda baskı kuruduktan sonra mürekkebin ..... sağlanmalıdır.
4. Yüksek hassasiyet gerektiren çok renkli baskılarda hizalama yapmak için ..... işareti kullanılmalıdır.
5. Boya elek üzerinde görüntü olan alana gelmeyecek şekilde ..... boyu kadar dökülmelidir.
6. Kumaş gibi pürüzlü bir yüzeyi olan materyallere baskı yapmak için kullanılan rakleler ..... profil olmalıdır.
7. Kurutulan işlere, boyanın kuru ısı ya da buhar yardımıyla kumaşın liflerine bağlanması ve içine kalıcı olarak yerleşmesi için ..... işlemi yapılır.

C) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

1. **Aşağıdakilerden hangisi bez afiş baskı öncesi hazırlığında göz önünde bulundurulması gereken özelliklerden biri değildir?**

A) Bezin türü **B)** Ortam koşulları **C)** Kurutma şekli
D) Zemin rengi **E)** Renk sayısı

2. **Aşağıdakilerden hangisi pürüzsüz ve ince bir emülsiyon tabakası elde etmek için emülsiyon sürme işleminde dikkat edilmesi gerekenlerden biridir?**

A) Üstten başlayıp alta doğru sürmek
B) Mürekkebe uygun emülsiyon kullanmak
C) İşlemi iyi ışık alan bir ortamda yapmak
D) Üst tarafı yukarıda olacak şekilde kurutmak
E) Çerçevenin üst tarafına uygulamak

3. **Aşağıdakilerden hangisi bez afiş baskıda serigrafi baskının tercih edilmesinin nedenlerinden biri değildir?**

A) Çok farklı yüzeylere baskı yapılabilmesi
B) Yüksek renk doygunluğu sağlaması
C) Yıkamaya ve sıcaklığa dayanıklılığı
D) Özel efektler elde edilebilmesi
E) Baskı hazırlık sürecinin kolay olması

4. **Kumaş yüzeylere yapılan baskılarda aşağıdaki emülsiyonlardan hangisi kullanılır?**

A) Suya dayanıklı **B)** Solvent bazlı **C)** Yüksek mukavemetli
D) İnce kaplama **E)** Isıya duyarlı

5. **Baskı patına eklenecek yardımcı maddeler belirlenirken kumaşın hangi özelliğine bakılmaz?**

A) Cinsine **B)** Emiciliğine **C)** Gramajına **D)** Şekline **E)** Yüzeyine

6. **Radyasyonla kuruma işlemi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) Mürekkebin sıvı bileşenlerinin baskı yüzeyi tarafından emilmesi
B) Mürekkebin yapısındaki uçucu maddenin oksijen ile birleşmesi
C) Mürekkebin yapısındaki uçucu maddelerin buharlaşması
D) Mürekkep filminin ışık enerjisi ile baskı yüzeyinde sertleşmesi
E) Kurutma makinesinde ısıya maruz kalarak katılaşması

7. **Emülsiyon seçilirken aşağıdakilerden hangisi göz önünde bulundurulmaz?**

A) Pozlandırma süresi **B)** Baskının niteliği **C)** Baskı altı malzemesi
D) Mürekkebin türü **E)** Basılacak desen

8. **Serigrafide tramlı baskı yapılırken tramların birbiri ile kaç derecelik açı yapması hâlinde renkler üst üste problemsiz şekilde basılabilir?**

A) 0 **B)** 15 **C)** 30 **D)** 45 **E)** 75

9. **Malzemeye göre tram nokta büyüklüğü seçilirken aşağıdaki özelliklerden hangisi dikkate alınmaz?**

A) Malzemenin yüzeyi **B)** Fikse yöntemi **C)** Basılacak desen
D) Mürekkebin türü **E)** Baskı hızı

10. **Şablon ile baskı altı malzemesi arasındaki temasın yalnızca rakle kontrollü bir şekilde çekildiğinde meydana gelmesi için yapılan ayar aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Açı **B)** Basınç **C)** Forsa **D)** Poza **E)** Yükseklik

11. **Raklenin aşağıda verilen hangi özelliği baskı sırasında kumaş yüzeyine transfer edilen boya miktarını etkilemez?**

A) Açısı **B)** Basıncı **C)** Çekme sayısı **D)** Profil **E)** Rengi

12. **Mürekkebin içindeki sıvı fazın ortamdan uzaklaşıp pigment tabakanın baskı malzemesine tam olarak yapışmasıyla gerçekleşen işlem aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Baskı **B)** Fiksaj **C)** Kuruma **D)** Sabitlenme **E)** Süblimleşme

13. **Aşağıdakilerden hangisi yeni basılmış bir işin kuruma süresini etkilemez?**

A) Baskıda kullanılan mürekkebin cinsi
B) Ortamın nem oranı ve sıcaklığı
C) Mürekkep tabakasının kalınlığı
D) Basılan desenin rengi
E) Baskı yapılan yüzeyin emiciliği

14. **Mürekkebin sıvı bileşenlerinin baskı yüzeyi tarafından emilmesi yoluyla oluşan kuruma şekli aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Buharlaşma **B)** Fiziksel **C)** Kimyasal **D)** Oksidasyon **E)** Polimerizasyon

3 Öğrenme Birimi

SERİGRAFİDE KUMAŞ BASKISI

KONULAR

3.1. BASKI ÖNCESİ HAZIRLIĞI YAPMA

3.2. KUMAŞ BASKISI YAPMA

3.3. KUMAŞ BASKIYI KURUTMA

3.4. TRANSFER BASKI YAPMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Kumaş yüzeyi ve boyutuna uygun mürekkep hazırlama
- Hazırlanan şablonları baskı sırasına göre makineye bağlayıp kumaş baskısı yapma
- Yaptığı baskıya uygun kurutma sistemini belirleyerek kumaş baskıyı kurutma
- Kumaş yüzeye transfer baskısı yapma

TEMEL KAVRAMLAR

baskı patı, boyar madde, fiksaj, kumaş baskı, süblimasyon, termoplastik, transfer baskı

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Baskı altı malzemesi, kullanılacak baskı yöntemini belirleyebilir mi? Düşüncelerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. Kumaş malzemeye baskı yapılırken ne gibi sorunlar yaşanabilir? Sınıf arkadaşlarınızla tartışınız.

3.1. BASKI ÖNCESİ HAZIRLIĞI YAPMA

Kumaş baskısı, kumaş üzerinde desen ve tasarım oluşturmak için bir mürekkebin veya pigmentin kumaş üzerine direkt olarak uygulanmasıdır (Görsel 3.1). Serigrafi baskı yönteminde baskısı yapılacak her renk için ayrı şablon hazırlanmalıdır. Mürekkep veya boya, şablonun emülsiyon olmayan yerlerinden rakle ile çekilerek kumaşın üzerine aktarılır.



Görsel 3.1: Kumaş baskısı

3.1.1. Serigrafi Baskıda Kullanılan Kumaşlar

Kumaşların farklı özellikleri vardır fakat her türlü kumaşa baskı yapmak mümkündür. Serigrafi baskıda kullanılan kumaşlar, ürüne ve baskı özelliklerine göre seçilmelidir. Örneğin tişört baskısı için pamuklu kumaşlar, afiş baskısı için polyester kumaşlar tercih edilebilir. Kullanılacak boyar madde, baskı yapılacak kumaşın cinsine ve özelliklerine göre değişir.

Serigrafi baskı tekniğiyle baskı boyası kumaş üzerine direkt olarak aktarılır. Kumaşlar, yapıldıkları malzemenin doğal ya da sentetik karışımlı olmasına göre başta emicilik ve yüzey olmak üzere birçok özellik açısından farklılıklar gösterir. Bu nedenle baskı yapılacak kumaşın özelliklerinin çok iyi bilinmesi ve baskı işlemi öncesinde kumaşın ön terbiye işlemlerine tabi tutulması gerekir. Ön terbiye işlemlerinin iyi yapılmış olması baskı kalitesini olumlu yönde etkiler. Ön terbiye işlemleriyle kumaş; temizlenir, boyar madde alma kapasitesi yükseltilir, hidrofilliği arttırılır ve ağartılır. Ön terbiye işlemleri tamamlanan ağartılmış veya optik beyazlatma yapılmış kumaş, baskı için hazır hâle getirilmiş olur.

Ön işlem görmüş baskı yapılacak bir kumaşta aranan özellikler şunlardır:

- Kumaş yüzeyi çok temiz ve pürüzsüz olmalıdır.
- Kumaşın boyar madde emiciliği yüksek ve kumaşın her yerinde eşit olmalıdır. Böylece baskı patı kumaş tarafından çabuk emilecektir.
- Kumaş, baskı sırasında oluşan gerilmelere dayanabilmesi için esnek olmalıdır.
- Kumaş, baskı işlemi sırasında ve sonrasındaki kullanım koşullarına dayanıklı olmalıdır.
- Kumaşın beyazlık derecesi yüksek olmalıdır. Bunun için yeterli ağartma işlemi yapılmalıdır. Gerekirse optik beyazlatma uygulanmalıdır.
- Dokuma kumaşlarda çözgü ve atkı iplikleri birbirine dik kesilmelidir.
- Bazı baskı boyar maddelerin kumaşla elektrolit olması sorun yaratır. Üzerinde elektrolit bulunan kumaş üzerine baskıda kontur keskinliği sağlanamaz, renk sapmaları olur ve haslığı düşer.

3.1.1.1. Kumaşların Emicilik Özellikleri

Baskı patının kumaşa düzgün bir şekilde nüfuz etmesi için kumaşın emici olması gerekir. Kumaşın basılabilirliği büyük ölçüde boyayı emme yeteneğine bağlıdır. Doğal liflerden elde edilen kumaşlar (pamuk, keten vb.) sentetik kumaşlara göre daha emicidir. Bu nedenle farklı kumaş baskılarında farklı boyalar kullanılır. Ayrıca baskı sırasında makine ayarları ya da şablon seçimi buna göre belirlenir.

Emici Kumaşlar: Genellikle doğal elyaftan üretilen pamuk, keten, yün, ipek ve bunların karışımları olan kumaşlardır. Pamuk en yaygın kullanılan doğal elyaftır ve saf selülozdan oluşur. Bu kumaşlar gevşek dokulu, sık dokulu, ince, kalın, tüylendirilmiş, makaslanmış gibi farklı dokuma özelliklerine sahiptir. Dokuma özelliğine göre baskı şartları değişir. Emici olmalarının yanında dayanıklı ve esnek olmaları nedeniyle de serigrafi baskı uygulamalarında tercih edilir.

Emici Olmayan Kumaşlar: Sentetik yapıdaki kumaşlardır. Bu kumaşlar; polyester, poliamid, polipropilen, poliüretan ya da sentetik kauçuklar ile bunların karışımlarından oluşur. Doğal kumaşlara göre daha az emici olmalarına rağmen daha dayanıklı ve esnek oldukları için bazı uygulamalarda tercih edilir. Sentetik kumaşlar çeşitlilik olarak doğal kumaşlardan çok daha fazladır ve piyasada genellikle bu kumaşlar kullanılır.

Sentetik yapıdaki kumaşların emici olmaması nedeniyle baskı, kurutma ve fikselerinde (boyanın sabitlenmesi) farklı kimyasal maddeler kullanılır ve fikse işlemleri farklı şekillerde yapılır. Fikse işlemleri için çok yüksek sıcaklıklarda çalışan özel fikse makinelerine ihtiyaç vardır.

3.1.1.2. Kumaşların Yüzey Özellikleri

Baskı patının kumaşa düzgün bir şekilde yayılabilmesi, tasarım detaylarının ve ton geçişlerinin daha iyi alınabilmesi için kumaş yüzeyinin düzgün olması gerekir. Kumaş yüzeyleri; liflerin, ipliklerin veya liflerle ipliklerin bir arada kullanılmasıyla elde edilir. Farklı kumaş türlerinde kullanılan iplik kesitine ve dokuma sıklığına göre baskı yüzeyi değişir.

Kumaş yüzeyleri dokuma, örme veya farklı tekniklerle elde edilir. Baskısı en kolay olan kumaşlar dokuma kumaşlardır. Çünkü bunlar baskı sırasında esneme, kayma, kenar kıvrılması vb. problemleri en az gösteren kumaşlardır. Bu kumaşların baskı masasına yerleştirilmesi sırasında atkı ve çözgü ipliklerinin (kumaşı oluşturan yatay ve dikey konumdaki iplikler) birbirlerine 90°lik açı yapıyor olmasına dikkat edilmelidir. Baskı sonrasında kumaşı masadan kaldırırken açı bozulmayacak şekilde iki kenarından tutup çekilmelidir.

Örme kumaşlar, örgünün niteliğine göre fazla esnek olabilir. Bu nedenle örme kumaşlara baskı yaparken özel donanımlar gerekir. Çünkü örme kumaşları oluşturan iplikler birbirleri arasında kolayca kayarak çarpıklığa sebep olur. Baskı masasına yerleştirme sırasında kumaşın fazla gerilmemesine ve kumaşın her kenarının eşit şekilde ve aynı hizada yerleşmesine dikkat etmek gerekir. Ayrıca kumaş kenarlarının kıvrılması başka bir sorun yaratır. Bunun için baskı masasına kumaşı sabitleyen yapıştırıcı maddenin (özellikle kenar kısımlarını) iyi yapıştırmasına dikkat edilmelidir. Baskıdan sonra kumaşı masadan kaldırırken kenarlarını eşit şekilde çekerek ve yavaşça kaldırmak gerekir. Aksi hâlde kumaş esner ve baskı bozulur.

3.1.2. Baskı Patı (Boyası) Hazırlama

Kumaş baskısı; çözünmüş boyar maddelerin lif içerisinde nüfus etmesi, boyar maddelerin kalıcı olarak liflere bağlanması, boyar maddelerin liflere fikse olması adımlarından oluşur. Boyar maddeler doğrudan kumaşın elyafına bağlanamaz. Boyar maddenin elyafa kimyasal olarak bağlanması ve kumaş üzerinde desenin oluşturulması uygun yardımcı maddelerle sağlanır. Baskı için kullanılacak pigmenti içeren boyar maddenin belirli bir kıvamı olmalıdır. Boyar maddenin elyafa bağlanmasını sağlayan kıvamlaştırıcı ve diğer yardımcı maddelerden oluşmuş baskıya hazır kütleye **baskı patı** ya da **baskı boyası** denir (Görsel 3.2). Baskı patı reçetelerinde boyama reçetelerine göre oldukça fazla sayıda kimyasal madde kullanılır.



Görsel 3.2: Serigrafi baskı boyaları

Bir baskı patında bulunması gereken kimyasal maddeler şunlardır:

- Kıvamlaştırıcılar ve kıvam patları
- Çözücüler ve çözünmeye yardımcı maddeler
- Fikse maddeleri ve fikseye yardımcı maddeler

3.1.2.1. Kıvamlaştırıcılar ve Kıvam Patları

Sulu boyar madde çözeltileri baskıda direkt kullanılamaz. Kumaş üzerine aktarılan sulu boyar madde çözeltisi, kumaşın emici özelliği nedeniyle lifler üzerinde yayılarak keskin sınırlı bir baskı elde edilmesini önler. Ayrıca boyar madde çözeltisinin kumaş üzerine aktarılana kadar şablon üzerinde tutunması gerekir. Boyar maddenin kumaşa basılıncaya kadar geçen sürede şablonda tutunabilmesi ve kumaşa basılan boyar maddenin yayılmasını önlemek için boyar madde çözeltilerine kıvamlaştırıcı eklenir. Kıvamlaştırıcılar, baskı patı içerisindeki diğer maddelere kimyasal olarak etki etmeyen ve baskı patlarına istenen kıvamı veren maddelerdir.

Kıvamlaştırıcı maddelerin baskıda kullanılmasının nedenleri şunlardır:

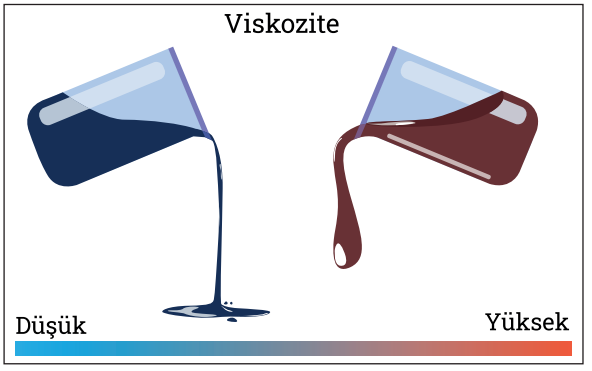
- Boyar maddenin kumaş üzerinde yayılmasını önleyerek desenlerin karışmasını önler ve keskin sınırlı desenler elde edilmesini sağlar.
- Nem tutucu özelliği ile fiksaj sırasında kimyasalların çözünerek liflerin içerisine girmesini sağlar.
- Boyar maddenin baskı patından kumaşın liflerine taşınmasını sağlar.
- Baskı patının rakle çekilinceye kadar kumaşa geçmeden tutunabilmesini sağlar.
- Çözünmeyen pigmentlerin baskı patında homojen bir şekilde tutunmasını sağlar.
- Boyar madde ve fiksaj maddelerinin baskı patı içerisinde reaksiyona girmesini önler.

Kıvamlaştırıcı maddenin seçiminde dikkat edilmesi gerekenler:

- Baskı patı, içerisine eklenen kimyasallarla uyumlu olmalıdır.
- Esnek ve life yapışma yeteneği yüksek olmalıdır. Aksi taktirde baskı sonrası kurutma ve fiksaj işlemlerinde koparak baskısız bölgeleri kirletir.
- Kıvamlaştırıcının hazırlanması ve yıkama işlemiyle kumaş üzerinden uzaklaştırılması kolay olmalıdır.
- Baskının gerektirdiği viskoziteyi, esnekliği ve yapışkanlığı sağlamalıdır.
- Rakle ile kolay sıyrılmalıdır.
- Kıvamlaştırıcının fiksaj sonrası yıkanarak kumaştan kolayca uzaklaştırılabilmesi gerekir.

Baskı patları, %40-60 oranında kıvamlaştırıcı içerir. Kıvam patı; şişme yeteneğine sahip, doğal ve sentetik esaslı maddedir. Kıvam patı; belirli miktarda kıvamlaştırıcı maddenin soğuk suyla karıştırılması, şişmeye bırakılması veya pişirilmesiyle hazırlanır. Pat hazırlanırken kıvamlaştırıcıların reçetede önerilen sırayla karıştırılması elde edilen baskıların kalitesini doğrudan etkiler.

Viskozite: Kıvamlaştırıcıların en önemli özelliği, yüksek viskozite ve yüksek su çekme yeteneğine sahip olmasıdır. Baskı patının viskozitesi, baskı işleminin performansına ve baskı kalitesine etki eden en önemli etkenlerden biridir. Yüksek viskoziteli boyar madde yavaş akar, düşük viskoziteli boyar madde ise hızlı akar (Görsel 3.3). Viskozite düşük olduğunda basılan patın kumaş üzerinde yayılması gibi problemler meydana gelir. Viskozite çok yüksek olduğunda basılabilirlik zorlukları ve penetrasyon problemleriyle karşılaşılır.



Görsel 3.3: Viskozite

Katı Madde Oranı: 1 kg kıvam patının içerdiği katı madde miktarıdır. Baskı patları içerdikleri katı madde yüzdesine bağlı olarak yüksek veya düşük viskoz patlar olarak isimlendirilir. Kıvamlaştırıcıların katı madde miktarı %0 ile %50 arasında değişir. Katı madde oranı, kıvamlaştırıcıların film oluşturma özelliklerini belirler. Katı madde oranı yüksek olan patlarda sıkı ve kalın filmler oluşur. Düşük olanlarda ise daha gevsek ve ince filmler oluşur. Kıvamlaştırıcıların oluşturduğu filmlerin kalınlığı, fiksaj sırasında boyar maddenin lif üzerine tutunma süresini belirler.

Baskı kıvamlaştırıcıları kimyasal yapıları bakımından üç çeşittir:

a) Doğal Kıvamlaştırıcılar: Doğal kıvamlaştırıcı olarak nişasta, nişastanın parçalanma ürünleri, Arap zamkı, kitre, kristal gummi ve alginatlar kullanılır.

Nişasta: Kıvamlaştırıcı olarak en çok kullanılan maddedir. Buğday, mısır ve pirinç nişastaları oda sıcaklığında suda çözünmez ve şişmez. Su ile ısıtıldığında da tutkallaşır. Genelde diğer kıvamlaştırıcılar ile kullanılır.

Nişastanın Parçalanma Ürünleri: Mısır nişastasının kavrulması ile elde edilir. Kıvamlaştırıcı patı hazırlanırken 1/1 oranında sıcak su ile hamur hâline getirilir ve 15 dakika pişirilerek hazırlanır.

Arap Zamkı: Akasya ağacından elde edilen bir üründür. Genelde 1/1 oranında su içerisinde 24 saat bekletildikten sonra ısıtılarak çözülür.

Kitre: Kitre bitkisi ile yapılmaktadır. Liflere kolaylıkla nüfuz ettiğinden yapılan baskı işleminde sadece nişasta ile yapılandan daha akıcı olur. Kolaylıkla kumaştan yıkanarak uzaklaştırılabilir.

Kristal Gummi: Ham maddesi suda çözünmeyen doğal sakızlardır. Bu sakızlar 1/2 oranında su ile karıştırılır, basınç altında pişirildikten sonra ağartılarak suda çözünebilen ve kristal görünümlü olan maddelere dönüştürülür.

Alginatlar: Deniz yosunlarından elde edilir. Genelde reaktif, dispers, pigment boyar maddeler ile yapılan baskılar ile pamuk ve pamuk/polyester karışımlarında kullanılmaktadır.

b) Sentetik Kıvamlaştırıcılar: Sentetik kıvamlaştırıcının büyük kısmı su alarak şişer. Bu maddeler elektrolitlere karşı hassastır. Genelde su içerisine azar azar ilave edilen sentetik kıvamlaştırıcılar, karıştırılarak pat hâline getirilir ve karıştırmaya kıvamlı hâle gelinceye kadar devam edilir.

c) Emülsiyonlu Kıvamlaştırıcılar: Emülsiyon kıvamlaştırıcıların özelliği birbirinin içerisinde karışmayan iki sıvının karışmasını sağlamaktadır. Örneğin su ve yağ birbiri içinde karışmaz. Bu nedenle birbirinin içinde karışmasını sağlayan maddeler kullanılır. Bu maddelere **emülgatör** ve bu karışımlara da **emülsiyon** adı verilir.

3.1.2.2. Çözücüler ve Çözülmeye Yardımcı Maddeler

Boyar madde pat içerisinde mümkün olduğunca ince dağılmalıdır. Pat içerisinde bulunan su, boyar maddenin çözünmesini sağlamak için yeterli değilse baskı patında çözücüler ve çözünmeye yardımcı maddeler kullanılır. Çözücüler boyar maddenin topaklaşmasını, kristalleşmesini ve çökmesini önler. Çözücü madde olarak dispersiyon maddesi, hidrotrop (nem çekici) madde ya da baskı ıslatıcıları kullanılır.

Dispersiyon Maddesi (Dispergatör): Baskı patlarındaki boyar maddenin ince dağılımını, dispersiyonun homojen ve dayanıklı olmasını sağlar. Dispersiyonun iyi olması, boyar madde fiksesinin daha hızlı gerçekleşmesini sağlar.

Hidrotrop Madde: Boyar maddenin çözünmesini sağlamasının yanında nem çekicidir, kumaşa nüfuz etmeyi artırır ve fiksaj kolaylığı sağlar.

Baskı Islatıcıları: Toz hâldeki boyar maddenin topaklaşmasını önlemek ve daha iyi çözünmesini sağlamak için baskı patlarına ıslatıcı ilave edilir. Boyar madde, pat içerisinde topaklaşırsa kumaş üzerinde birikerek koyu noktalar oluşmasına neden olur. Islatıcı olarak genellikle gliserin ve üre kullanılır.

3.1.2.3. Fikse ve Fikseye Yardımcı Maddeler

Fiksaj işleminde boyar madde ve elyaf cinsine göre alkaliler, asitler ve nem çekici maddeler kullanılır.

Alkaliler ve Asitler: Boyar madde ve baskı yapılacak kumaş türüne göre baskı patları belirli bir pH değerinde olmalıdır. Boyar maddenin kumaşa sabitlenmesinde pH etkilidir. Boyar maddeyi kumaşa sabitlemek için asit olarak formik asit, asetik asit; alkali olarak sodyum hidroksit, sodyum karbonat, potasyum karbonat ve sodyum bikarbonat kullanılır.

Higroskopik Madde (Nem Çekici Madde): Baskı patında zor çözünen ya da çözünmeyen maddelerin çözünürlüklerini artırır. Buharlama işleminden önce baskıların kurumasını önler. Buharlama sırasında nemi çeker ve baskı patı içerisindeki boyar madde moleküllerine hareketlilik vererek difüzyona yardımcı olur. Düşük nem ortamında (buharlamada) boyar maddenin çözünürlük hızını arttırır.

3.1.2.4. Diğer Kimyasal Maddeler

Köpük Kesici: Baskı patında oluşabilecek hava kabarcıkları baskı işleminde hataya sebep olur. Bu nedenle pat hazırlanırken mikserin yüksek karıştırma hızı nedeniyle oluşan köpüğün itilerek dışarı atılması için köpük kesici kullanılır.

Su: Baskı patının içerisindeki kimyasalların çözünmesini sağlayan temel maddedir. Sert sular viskozite kaybına neden olur. Bu nedenle baskı patında sert su kullanılmamalıdır.

İyon Tutucular: Baskı patlarının hazırlanmasında işletme suyu kullanılmalıdır. İşletme suyu dışında kullanılacak sular, sertliğe sebep olur ve boyar madde renk veriminin düşmesine neden olur. Bu durumda baskı patlarında iyon tutucu maddeler kullanılmalıdır.

Üre: Baskı patının içerisindeki üre miktarı, lifin cinsine ve fikse yöntemine göre belirlenir. Üre boyar maddenin çözünmesini sağlar ve fiksesini kolaylaştırır.

3.1.2.5. Reçeteye Uygun Baskı Patı Hazırlama

Desenin ve desen şablonunun hazırlanmasından sonra baskıda istenen renge uygun boyar madde kullanılarak baskı patı hazırlanır. Hazırlanacak baskı patı miktarına göre reçetedeki kimyasal madde oranları hesaplanır. Hassas terazi ile kimyasal maddelerin tartımı yapılır. Tartılarak hazırlanan kimyasal maddeler reçetede verilen sırayla pata ilave edilir. Pata boyar madde eklenir ve pat homojen bir karışım oluşana dek karıştırılır. Hazırlanan baskı patıyla baskı yapılır.

Baskı patı reçetelerinde kimyasal madde miktarları toplamı 1 kg olacak şekilde verilir. Pigment boyar maddelerle hazırlanacak baskı patı için örnek baskı reçetesi şu şekildedir:

20 g	kıvamlaştırıcı
100 g	binder
2 g	köpük kesici
5 g	fiksatör
30 g	pigment boyar madde
843 g	su

İlk olarak kıvamlaştırıcı çözelti hazırlanır. Kıvamlaştırıcı, baskı patı reçetesinde belirtilen miktarda suyla karıştırılır. Pat hazırlamak için kullanılacak suyun yumuşak su olmasına dikkat edilmelidir. Daha sonra reçetede bulunan diğer kimyasal maddeler, boyar madde ve su verilen sıraya göre birbiri içerisinde topaklaşma olmadan karıştırılarak baskı patı hazırlanır.

Baskı patları hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenler:

- Reçetede verilen ölçülere kesinlikle uyulmalıdır (Ölçülerin hassasiyeti, baskı ve renk kalitesini etkiler.).
- Reçetedeki maddeler baskı patına, reçetede verilen sıraya uyularak ilave edilmelidir.
- Baskı patlarının hazırlanmasında ince madde kalın maddeye ilave edilmelidir. Örneğin çözelti ya da dispersiyonlar pata ilave edilmelidir.
- Boyar madde patın içerisine; çözelti, pasta ya da toz hâlinde eklenir. Boyar maddenin pata ilavesi mikser yardımıyla karıştırılarak yapılır. Boyar madde, suda çözünmeyen ya da zor çözünen bir yapıdaysa ayrı bir yerde çözündükten sonra pata ilave edilmelidir.
- Sıvı hâldeki boyar maddeler, bulundukları bidonlarda dibe çökmüş olabilir. Bu nedenle bulundukları bidondan alınmadan önce karıştırılıp daha sonra pata ilave edilmelidir.
- Baskı patı ya da kıvamlaştırıcı pat hazırlanırken yeterli homojenliği sağlamak için karıştırma işlemi belli bir hızda ve sürekli olmalıdır. Çok hızlı karıştırılırsa köpük oluşur.
- Kıvamlaştırıcının akışkanlığı azsa kıvamlaştırıcıya yavaş ve az miktarda su ilavesi yapılmalıdır.
- Kıvamlaştırıcı maddeler ve boyar madde çözeltileri pata ilave edilirken süzülmelidir.
- Kıvamlaştırıcı maddeler kullanılmadan önce viskozite ve pH kontrolü yapılmalıdır.

3.1.3. Ana Pat ve İlave Pat Yöntemi

Baskı patlarının hazırlanmasında ana pat ve ilave pat olmak üzere iki yöntem kullanılır. Reçetede belirtilen boyar madde, kıvamlaştırıcı ve diğer yardımcı maddelerin tamamını içeren baskı patlarına **ana pat** denir. Ana pat baskı boyalarının birbirleriyle karıştırılmasıyla çeşitli renkler de elde edilebilir.

Boyar madde haricindeki kıvamlaştırıcı ve baskı yardımcı maddelerini içeren renksiz pata **ilave pat** denir (Görsel 3.4). Reçetede belirtilen şekilde hazırlanan ana patın rengi istenilen renkten koyuysa ana pata açma pat ilave edilerek patın rengi açılabilir. Ana pat yöntemine göre daha fazla kullanılan ilave pat yönteminde, boyar madde içermeyen ana pat büyük miktarlarda hazırlanarak depolanır. Patın kullanılması gereken durumlarda, istenilen renk koyuluğuna göre pata boyar madde ilave edilir.



Görsel 3.4: İlave pat

3.1.3.1. Ana Pat Yöntemine Göre Reçete Hazırlama

Ana pat hazırlanırken boyar madde üreticilerinin kataloglarda belirttikleri tavsiyeler dikkate alınır. Boyar madde sınıfına ve baskı tekniğine uygun olarak kıvamlaştırıcı, fikse maddeleri, çözücü maddeler ile boyar madde birbiri içerisinde belirli ve sabit bir hızda karıştırılarak hazırlanır. Ana patlarda elde edilen rengin istenen tonda olup olmadığı, renk kataloğundan kontrol edilir.

Ana patlarda boyar madde sınıfına bağlı olarak kıvamlaştırıcının hazırlanma yöntemleri farklılık gösterir. Kıvamlaştırıcı suyla karıştırılır ve 6-24 saat arasında değişen bekleme süresine göre şişmesi için dinlenmeye bırakılır. Hazırlanan bu kıvamlaştırıcıdan reçetede belirtilen miktarda kıvamlaştırıcı alınarak diğer maddelerle karıştırılır ve baskı patı hazırlığında kullanılır. Diğer bir yöntemde ise reçetede belirtilen miktarda ve sıraya göre kıvamlaştırıcı ile diğer kimyasal maddeler birbiri içerisine ilave edilerek istenen miktarda baskı patı hazırlanır.

Örnek: Bir kumaş üzerine pigment boyar maddeyle baskı yapılacaktır. Reçeteye göre bu baskı için 5 kg baskı patı hazırlanacaktır. Bu baskı patında kullanılacak boyar madde ve diğer maddelerin miktarları ne kadardır?

Baskı Patı Reçetesi (1kg için):		Baskı Patı için Kullanılacak Maddelerin Miktarı (5kg için):	
Kıvamlaştırıcı	40 g	Kıvamlaştırıcı	200 g
Binder	90 g	Binder	450 g
Köpük kesici	3 g	Köpük Kesici	15 g
Fiksatör	10 g	Fiksatör	50 g
Boyar madde	25 g	Boyar Madde	125 g
Su	832 g	Su	4160 g
Toplam	1000 g= 1 kg	Toplam	5000 g= 5 kg

3.1.3.2. İlave Pat Yöntemine Göre Reçete Hazırlama

Baskı patlarının hazırlanması zaman aldığından genellikle boyar madde içermeyen renksiz kıvam patları hazırlanır. Hazırlanan renksiz baskı patı kullanılacağı zaman gerekli miktarlarda boyar madde ile karıştırılır (Görsel 3.5). Bu şekilde baskı patı hazırlama işlemine **ilave pat yöntemi** denir. Baskı için belirlenen ya da üreticinin tavsiye ettiği miktarda boyar maddeyle renksiz pat 1 kg'a tamamlanarak baskı patı hazırlanır. Örneğin katalogda yeşil renk için 40 g/kg değeri verilmişse 1 kg pat içine 40 g yeşil boya katılacağı anlamına gelir. Hazırlanan renk kontrol edilir. Renk onayı alındıktan sonra kullanılacak baskı patı miktarına göre hesaplamalar yapılarak pat hazırlanır.



Görsel 3.5: İlave pat hazırlama yönteminde kullanılan malzemeler

3.1.3.3. Açma Yapma

Ana pat yöntemine göre hazırlanan baskı patının açma patı karıştırılarak renginin açılmasına **açma** denir. İçerisinde boyar madde bulunan baskı patının, kıvamlaştırıcıyı ve kimyasal maddeleri içeren renksiz ana patla karıştırılarak renginin açılmasıdır.

Açma patı, kıvamlaştırıcı ve diğer kimyasal maddeleri belirli oranda içeren renksiz baskı patıdır. Açma patlarında boyar madde bulunmaz. Ana patın açık renklerini elde etmek için ana pat, belli oranlarda açma patıyla karıştırılır. 1/1, 1/3, 1/7, 1/15, 1/31, 1/63 yaygın olarak kullanılan açma oranlarıdır. Kesrin sol tarafındaki 1 rakamı oranlanacak ana pat miktarıdır. Ana pata ilave edilecek açma pat miktarını hesaplamak için kesrin sağ tarafındaki sayı kullanılır.

Açma patı, hazırlanırken kullanılacak kıvam maddesi ve diğer yardımcı maddeler genellikle reçetede verilen sıraya göre uygun şekilde karıştırılarak hazırlanır.

Açma patı hazırlama işlem sırası şu şekildedir:

- Baskı işleminde uygulanacak olan açma hesapları yapıldıktan sonra kullanılacak ana pat tartılarak karıştırma kabına konur.
- Daha sonra kullanılacak açma patı tartılarak ana patla karıştırılır. Karıştırma işlemi mikserle yapılır.
- Karıştırma işleminde mikser önce düşük hızda çalıştırılır ve mikserin hızı artırılarak homojen karışım elde edilinceye kadar pat karıştırmaya devam edilir.

3.1.4. Kumaş Baskı Boyar Maddeleri

Kumaş baskısında çeşitli boyar maddeler kullanılır. Bu boyalar basılacak kumaşın cinsine ve baskı tekniğine göre seçilir. Baskıda kullanılan boyar maddelerin iyi bir çözünürlüğe sahip olması gerekir veya uygun çözünürlüğü sağlayan maddeler ile çözülmelidir.

Kumaşların baskısında en fazla kullanılan boyar maddeler ve kumaş türleri Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1: Liflerin Baskısına Uygun Boyar Maddeler

Boyar Maddeler	Lifler					
	Selüloz (pamuk, keten vb.)	Protein (yün, ipek vb.)	Polyester	Poliamid	Akrilik	Pamuk/ Polyester karışımı
Pigment	+		+			+
Reaktif	+	+				+
Asit		+		+	+	
Metal Kompleks		+		+		
Dispers			+	+		+
Bazik		+		+	+	

3.1.4.1. Pigment Boyar Maddelerle Baskı Yapmak İçin Baskı Patı Hazırlama

Pigment boyar maddeler, en çok selülozik kumaş üzerine baskı yapılırken kullanılır. Pigment boyalar; suda çözünemediklerinden kimyasal olarak kumaşla bağ yapmayan ancak binder adı verilen özel bir maddeyle kumaşı oluşturan liflerin üzerine yapıştırılan boyalardır. Kumaşa nüfuz etmedikleri ve kimyasal bağ yapmadıkları için sürtünme haslıkları düşüktür.

Pigment boyar maddeler, baskı işleminin kolay olması ve fiksaj işleminin maliyetinin düşük olması sebebiyle tercih edilir. Pigment boyar maddeleri ile yapılan baskıda, baskıdan önceki renk ile baskı sonrasındaki renk arasında fark olmaz. Baskı sonrasında uzun bir fikse (sabitleme) işlemi ve baskıdan sonra yıkama gerektirmez.

Pigment boyar madde baskı patı reçetelerinin hazırlanmaları zaman alır. Bu nedenle ilave pat hazırlanarak gerekli olduğunda ilave patın içerisine pigment boyar madde eklenir. Pigment boyar madde miktarı ve baskı patında kullanılacak binder miktarı, kullanılacak olan boyar madde miktarına göre belirlenir. Bu nedenle hazırlanan ilave baskı patındaki binder miktarı, kullanılacak boyar madde miktarı için yeterli olmayabilir. Böyle bir durumla karşılaşıldığında baskı için önceden hazırlanan ilave baskı patına, kullanılacak boyar madde miktarına göre binder ilavesi yapılır. Pat çok iyi karıştırılarak hazırlanmalıdır. Patın kıvamı yüksek olursa pat bir miktar su ve binderle inceltilebilir. Kumaşı oluşturan liflere yapışır ve kumaş üzerinde ince bir film tabakası oluşturur. Pigment boyalarla yapılan baskının kalitesi kullanılan binderin kalitesiyle doğru orantılıdır.

3.1.4.2. Reaktif Boyar Maddelerle Baskı Yapmak İçin Baskı Patı Hazırlama

Reaktif boyalar, özellikle selüloz esaslı doğal kumaşların (pamuk, keten, viskon vb.), yün, poliyamid ve ipek kumaşların baskısında kullanılır. Reaktif boyalarla yapılan baskıda parlak renkler ve dayanıklı baskılar elde edilir. Baskı sırasında kumaş üzerinde görülen renkle fikse ve yıkama sonrasındaki renk arasında ton farkı oluşabilir. Böyle durumlarda baskı ve fiskeden sonra yapılan yıkama sırasında boyanın fazla aktığı, kumaşın diğer bölgelerini kirlettiği görülür. Basılan bölgede istenilen renk tonu elde edilemez ve baskı başarısız olur. Ancak baskı patını hazırlarken kullanılan kimyasal maddelerin doğru seçilmesi ile bu sorun minimuma indirilebilir.

Baskı patı hazırlanırken basılacak desenin özelliklerine, kullanılacak boyaların türüne ve kumaşın cinsine dikkat edilmelidir. Baskı patı, baskı için gerekli olan boyar madde, kıvamlaştırıcı ve diğer kimyasalları içerir. Reaktif boyar madde ile hazırlanan patın içerisinde iyon tutucu, baz, oksidasyon maddesi ve üre bulunur. Baskı işlemi bazik ortamda gerçekleştiğinden yıkama ve sürtünme haslıkları oldukça yüksek, ışık haslıkları ise orta derecededir. Genellikle kaliteli tekstil ürünlerinin baskısında kullanılır.

3.1.4.3. Asit Boyar Maddelerle Yapılan Baskı İçin Baskı Patı Hazırlama

Asit boyar maddeler yün, ipek baskısında ve polyamid baskısında kullanılır. Yünlü kumaşlara asit boyar maddelerle baskı yapılacaksa ön terbiye işlemleriyle kumaşın boyar madde alabilirliği arttırılmalıdır. Yünlü kumaşlarda en önemli ön işlem klorlamadır. Klorlama işlemiyle yünlü kumaşlarda yüksek boyar madde bağlanması sağlanır. Yün, ipek ve polyamid lifleri için asit boyar maddelerle baskı patı benzer kimyasal maddeler kullanılarak hazırlanır. Asit boyar maddelerle yapılan baskı için hazırlanan patın içerisinde kıvamlaştırıcı, çözücü, hidroskopik madde, asit verici madde, oksidasyon maddesi ve lif şişirici madde bulunur.

3.1.4.4. Metal Kompleks Boyar Maddelerle Yapılan Baskı İçin Baskı Patı Hazırlama

Metal kompleks boyar maddeleri yün, ipek ve polyamid baskısı için uygundur. Metal kompleks hâlinde olan bu boyar maddeler biraz mat renkli olmalarına karşın çok iyi ışık haslığına sahiptir. Metal kompleks boyar maddeler, asit boyar maddelerin bir çeşididir. Yapısında asıl renk veren maddenin yanı sıra krom, nikel veya kobalt metalleri bulunur. Metal kompleks boyar maddenin elyafa bağlanması için asidik ve tuzlu ortama ihtiyaç vardır. Metal kompleks boyar maddelerle yapılan baskı için hazırlanan patın içerisinde kıvamlaştırıcı, asit verici, egalize maddeleri ve oksidasyon maddesi bulunur.

3.1.4.5. Dispers Boyar Maddelerle Yapılan Baskı İçin Baskı Patı Hazırlama

Dispers boyar maddeler genellikle polyester baskısında kullanılır. Dispers boyar maddeler için baskı patı oluşturulurken öncelikle kullanılacak kıvamlaştırıcı belirlenir. Tek başına nişasta eteri kullanılarak ya da diğer kıvamlaştırıcılarla karıştırılarak da baskı patı hazırlanabilir. Günümüzde kıvamlaştırıcılar, işletmeler tarafından hazır ürünler olarak satın alınır ve kullanılır. Baskı patını oluşturan diğer maddeler kıvamlaştırıcının içine ilave edilir. En son olarak boyar madde, dispergatörle çözündürülür ve baskıya hazır hâle getirilir. pH değeri 4,5-5 olacak şekilde asit miktarı belirlenir. Parlak ve canlı renkler içerir, kumaş üzerinde hızlı kurur. Dispers boyar maddelerin küçük moleküllü olanları süblime olabildiklerinden transfer baskıda kullanılır.

Dispers boyar maddelerle yapılan baskı için hazırlanan patın içerisinde kıvamlaştırıcı, fikse hızlandırıcı, baskı yağları, asit, oksidasyon maddesi, dispergatör ve ıslatıcı bulunur. Dispers boyar maddelerle hazırlanan baskı patlarında, katı madde oranı yüksek kıvamlaştırıcılar kullanılır. Bunun nedeni, dispers boyar maddelerle baskı yapılan sentetik kumaşların su itici özelliğe sahip olmasıdır. Su itici ve sıkı yapılı bir lif olduğundan polyesterin boyar madde alma kabiliyeti yoktur. Bu nedenle baskı ve fikse işleminde, polyesterin lif yapısını şişirici maddelerden ve yüksek sıcaklıktan yararlanılır.

3.1.4.6. Bazik Boyar Maddelerle Yapılan Baskı İçin Baskı Patı Hazırlama

Bazik (katyonik) boyar maddeler, akrilik liflerden yapılan kumaşların renklendirilmesinde kullanılan en önemli boyar madde grubudur. Akrilik lifleri için üretilmiş bazik boyar maddelerle çok parlak ve haslığı yüksek baskılar elde edilir. Toz ya da sıvı bazik boyar maddelerle baskı patı hazırlanabilir. Bazik boyar maddelerle yapılan baskı için hazırlanan patın içerisinde kıvamlaştıcı, çözücü madde, oksidasyon maddesi ve asit bulunur.

3.1.5. Hazırlanan Patın Kontrolü

Hazırlanan baskı patı ağzı kapalı, nemden, ışıktan ve sıcaklıktan etkilenmeyen kaplarda ve uygun saklama koşullarında bekletilmelidir. Hazırlandıktan sonra en kısa zamanda kullanılmalıdır. Hazırlanan baskı patları, baskı öncesi testlerden geçirilerek viskozitesi ve pH değeri ölçülmelidir.

3.1.5.1. Baskı Patının Viskozite Kontrolü

Baskı uygulamasının kalitesi, baskı patının viskozitesiyle doğrudan ilgilidir. Baskı patının viskozitesi; yüksek olursa patın şablondan kumaşa geçmesi zorlaşır, düşük olursa kumaş üzerinde desen dışına yayılır. Her iki durumda da çeşitli baskı sorunları ortaya çıkar.

Baskı işlemine başlamadan önce baskı patının viskozitesi ölçülür (Görsel 3.6). Baskı patlarının, uygun viskozite değerinde olup olmadığı viskozimetreyle ölçülür. Viskozite değeri; baskı makinesi türüne, desene, kumaşın özelliklerine ve kullanılan boyar madde türüne göre değişir.



Görsel 3.6: Viskozitenin ölçülmesi

3.1.5.2. Baskı Patının pH Kontrolü

Boyar maddelerin kumaşa bağlanması uygun pH ortamında gerçekleşir. Baskı patları kıvamlı kütleye sahip olduğundan pH ölçümleri, pH metreyle yapılır. Örneğin pigment boyar maddelerle selüloz ve selüloz esaslı mamuller üzerine baskı yapılacaksa baskı patının pH değeri 9-9,5 olmalıdır. Sentetik kumaşlar üzerine yapılan baskıda pat hafif asidik olmalıdır.

3.1. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Kumaş Yüzeyi ve Boyutuna Göre Baskı Patı Hazırlama

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Polyester kumaş
- Renksiz pat
- Pigment boyar madde
- Karıştırma kabı
- Spatula
- Hassas terazi
- Viskozimetre
- pH metre
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Aşağıda verilen uygulama reçetesini kullanarak pigment boyar maddeyle 200 g ilave baskı patı hazırlama uygulaması yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Reçeteye göre hazırlayacağınız baskı patına katılacak kimyasal madde miktarlarını hesaplayınız. Bulduğunuz oranları defterinize yazınız.
- Mürekkep ve yardımcı kimyasallarla tepkimeye girmeyecek bir karıştırma kabı hazırlayınız.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Baskı patı: pigment bazlı
- pH: 8-9
- Viskositesi: 80 cP
- Uygulama Reçetesi:

  980 g/kg renksiz ilave pat
  20 g/kg pigment boyar madde

  Toplam: 1000 g/1 kg

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Kimyasal madde oranlarının doğru hesaplanması için hesap makinesi kullanılmalıdır.
- Kimyasal maddeler, tartılırken ve karıştırılırken etrafa dökmemeye dikkat edilmelidir.
- Baskıdan önce kirlilik oluşturulabilecek maddeleri ve topaklanmış parçacıkları yok etmek için patlar, gaze beziyle süzülmelidir.
- Karıştırma işlemine önce düşük hızda başlanarak ve ardından hız arttırılarak homojen karışım elde edilinceye kadar karıştırmaya devam edilmelidir.



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.

2. İş önlüğünü giyiniz.

3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.

4. İlave pat oranını hesaplayınız. Uygulama reçetesine göre 1000 g için 980 g renksiz ilave pat kullanılması gerekiyor. 200 g için 196 g ilave pat kullanılması gerekir.

5. Gerekli miktardaki ilave patı hassas terazide tartarak hazırlayınız.

6. Tarttığınız ilave patı karıştırma kabına alınız.

7. Pigment boyar madde oranını hesaplayınız. Uygulama reçetesine göre 1000 g için 20 g renksiz ilave pat kullanılması gerekiyor. 200 g için 4 g pigment boyar madde kullanılması gerekir.

8. Karıştırma kabını hassas terazinin üzerine koyunuz ve hassas teraziyi sıfırlayınız.

9. Gerekli miktardaki pigment boyar maddeyi hassas terazide ölçerek hazırlayınız (Görsel 3.7).



Görsel 3.7: Boyar maddenin hassas terazide ölçülmesi

10. Hazırladığınız boyar maddeyi ve patı temiz bir masanın üzerine alınız (Görsel 3.8).

11. Pigment boyar maddeyi, pata ilave ediniz (Görsel 3.9).



Görsel 3.8: Boyar maddenin hazırlanması



Görsel 3.9: Boyar maddenin pata ilave edilmesi

12. Hazırladığınız patı ve pigment boyar maddeyi karıştırarak boyar maddenin patın içerisinde dağılmasını sağlayınız (Görsel 3.10).

13. Tüm kimyasallar eklendiğinde mürekkebi son kez iyice karıştırınız. Homojen bir karışım elde edinceye kadar karıştırmaya devam ediniz (Görsel 3.11).



Görsel 3.10: Patın ve boyar maddenin karıştırılması



Görsel 3.11: Kimyasalların homojen bir karışım oluşana kadar karıştırılması

14. Hazırladığınız baskı patının rengini kontrol ediniz.

15. Patın pH değerini, pH metre ile ölçünüz.

16. Patın viskozite değerini, viskozimetreyle ölçünüz.

17. Kullanılan araç gereci yerine kaldırınız.

KUMAŞ YÜZEYİ VE BOYUTUNA GÖRE BASKI PATI HAZIRLAMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Reçeteye göre ilave pat ve boyar madde oranlarını hesapladı.		
4. Patı ve boyar maddeyi hesaplama sonuçlarına göre hazırladı.		
5. Renksiz ilave patı karıştırma kabına koydu.		
6. Boyar maddeyi karıştırarak pata ilave etti.		
7. Homojen bir karışım elde edene kadar patı karıştırdı.		
8. Patın rengini kontrol etti.		
9. Patın pH değerini pH metre ile ölçtü.		
10. Patın viskozitesini viskoz metre ile ölçtü.		
11. Hazırladığı patı kapalı bir kutuya koydu.		
12. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		

* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

3.2. KUMAŞ BASKISI YAPMA

Kumaş baskısı, bir veya daha fazla renk ve desenin serigrafi baskı yöntemiyle kumaşa aktarılması işlemidir. Genellikle beyaz, ağartılmış veya optik beyazlatılmış kumaşların üzerine baskı yapılır. Baskı patı, beyaz veya bir ön boyamadan geçmiş kumaş üzerine uygulanır.

3.2.1. Kumaş Baskıda Kullanılan Yöntemler

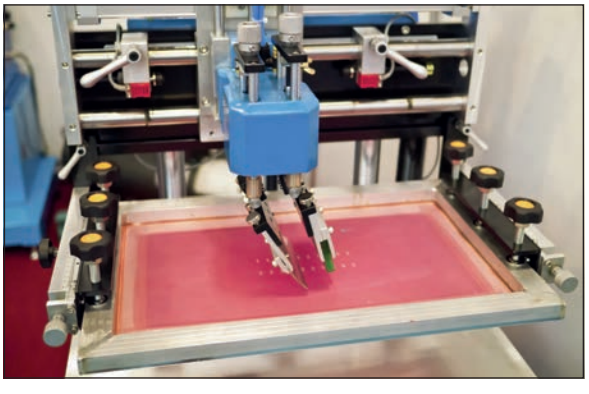
Kumaşlara desen ve yazı aktarmak için kumaş baskı makineleri kullanılır. Bu makineler, baskı tekniğine göre farklı şekilde sınıflandırılabilir. Kumaş üzerine baskıda kullanılan teknikler çerçeveli baskı (film druck baskı, ahtapot baskı ve şablon baskı), rotasyon baskı (metraj baskı), rulo baskıdır (silindir ve tüp baskı).

3.2.1.1. Çerçeveli Baskılar

Şablon baskı ile başlayan çerçeveli baskı süreci ahtapot baskı ile devam etmiş ve günümüzde düz film baskı ile son şeklini almıştır. Demir, ahşap vb. maddelerden oluşturulan dikdörtgen formatta kalıp çerçevelere gerilen sık dokumaların (ipek, sentetik elyaf vb.) üzerine çekilen emülsiyon ve boya sıyırıcısından oluşan şablon baskı, çerçeveli baskıların ilk örneklerindendir. Manuel uygulanan bu baskı yöntemi geliştirilerek mekanik döner kollu ahtapot baskı makineleri oluşturulmuştur. Daha sonra çerçeveli baskıların sanayi tipi olan düz film baskı yöntemine geçilmiştir.

Şablon Baskı Makineleri: El ve masa baskıcılığının tam otomatikleşmiş hâlidir. Kumaş ile temas hâlindeki ince ve sık dokunmuş eleğin emülsiyonla kapatılmamış alanlarından baskı patının raklenin basıncı ile kumaş üzerine aktarılmasıdır (Görsel 3.12).

Ahtapot Baskı Makineleri: El baskıcılığına göre geliştirilmiş manuel, yarı ve tam otomatik döner tip baskı makineleridir (Görsel 3.13). Şablonlar dönen bir tertibat üzerine monte edilmiştir. Renk adedini belirleyen kol sayısıdır. 1 renkten 18 renge kadar baskı yapılabilmektedir. Yaygın kullanılan tabla baskı ölçüleri (40x60, 50x70 ve 60x80), dikili veya dikilmeye hazır küçük ebatlı tekstil ürünlerini basmak için kullanılır.



Görsel 3.12: Şablon baskı makinesi

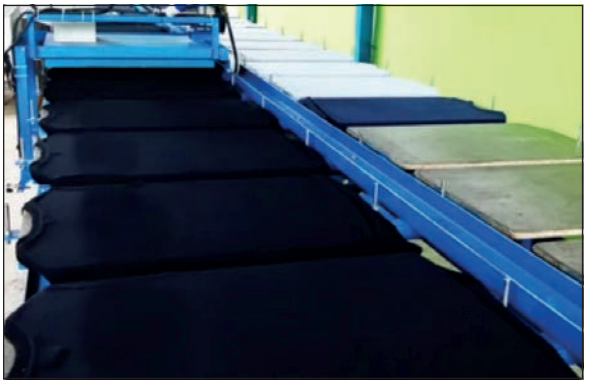


Görsel 3.13: Ahtapot baskı makinesi

Bu makinelerde yapılan baskı işleminde ilk önce tablanın üzerine kumaşın kaymasını önlemek için yapışkan sprey sürülür. Kumaş, desenin konumu göz önünde bulundurularak düzgünce sprey sürülmüş tablanın üzerine yerleştirilir. Şablon kumaşın üzerine oturur ve boya ile beslenen çerçevenin içerisindeki rakle, hareket edip sıyırma işlemi ile baskıyı gerçekleştirir. Baskısı yapılan tabla, diğer rengin baskısı için bir sonraki şablonun altına ilerler. Makine sistemini oluşturan baskı kalıplarındaki bu işlem sırasıyla gerçekleşip sona erdiğinde ise baskı esnasında kullanılan boya çeşidine göre baskı sonrası işlemler gerçekleştirilir.

Ahtapot baskı, her türlü boyar madde ile baskı yapabilme özeliğine sahiptir. Bunun yanında pigment boyalar, baskı sonrası sabitleme (fiksaj) ve yıkama işlemi gerektirmediğinden en yaygın kullanılan baskı yöntemidir. Parça baskı için günümüzde kullanılan en yaygın makinelerdendir.

Film Druck (dırak) Baskı Makineleri: El kalıp baskıcılığının tam olarak otomatikleştirilmiş hâlidir. Diğer çerçeve kalıplı baskı sistemlerine göre daha büyük kalıp ölçülerinde ve daha hızlı üretim yapabilen makine sistemidir (Görsel 3.14).



Görsel 3.14: Film druck baskı makinesi

Basılacak kumaş, film baskı makinesinin materyal taşıma bantları üzerine sabitlenir ve bantla hareket eder. Şablonların yeri sabittir. Kumaş durduğunda düz şablonlar otomatik olarak kumaşın üzerinde aşağı yukarı hareket eder ve baskı işlemi gerçekleşir. Baskı işleminde tüm şablonlar birlikte hareket eder. Her renk için ayrı bir şablon gereklidir. Baskı patı direkt olarak taşıma bandının altında bulunan çift mıknatıslı ruloya dökülür. Baskı boyası ile dolu olan rulolar, raklenin hareketiyle şablon üzerindeki boşluklardan kumaş üzerine aktarılır.

3.2.1.2. Rotasyon Baskı

Üretim hızının en yüksek olduğu, en modern baskı tekniğidir. Rotasyon baskı makineleri ile bütün boyar madde grupları ile bobinden bobine yüksek metrajlı baskılar yapılabilir. Baskı, geniş blanket üzerinde kesintisiz dönen nikel silindirin içerisinde sabit şekilde bağlanmış olan raklenin boyayı kumaşa aktarılmasıyla gerçekleşir.

Rotasyon baskıda desen, yuvarlak şablonlardan aktarılır. Rotasyon şablonları, dikişsiz silindir şeklinde üretilir. Bunların uzun ömürlü olmaları için yapımlarında krom nikel alaşımlı metal kullanılır. Nikel silindir üzerinde özel kimyasal maddelerle basılmayacak yerler kapatılır, basılacak yerler açık kalır. Baskı patı, şablon içerisinden beslenir. Şablon dönmeye devam ederken silindir rakle, şablon üzerindeki açık gözeneklerden bastırarak baskı patını kumaşa aktarır.

3.2.1.3. Rulo Baskı

Rulo baskı tekniği, bakır silindirler (rulolar) üzerinde desenin oyularak ya da kabartılarak islenmesi ile yapılan baskıdır. Rulo baskı, en eski sanayi tipi mekanik baskı yöntemidir. Yüksek metrajlı baskı yapabilen diğer baskı makinelerine göre en büyük artısı, top kumaşlara da baskı yapabilmesidir. Rulo baskıda üretim hızı yüksektir. Rulo baskıda çok hassas olan baskılar elde edilebildiğinden ince ayrıntılı işlerin baskısında tercih edilir. Baskı alanı, baskı boyutu, kurutma, baskı hızı gibi ayarları kontrol panelinden yapılır. Bobinden başlayarak vakumlu baskı tablasına kadar baskı ayarlarını düzeltecek poza kontrol sistemi bulunmaktadır.

Rulo baskı, sistem olarak rotasyon ve film druck baskıdan farklıdır. Rulo baskıda, basılacak yerleri çukur gravürler hâlinde bulunan bakır bir silindir üzerine aktarılan görüntü baskı patı ile kumaşa aktarılır. Gravüre edilmiş şablonlar özel yöntemler kullanılarak elde edilir. Demir rakleler vasıtasıyla fazla olan baskı patı, silindirlerin parlak yüzeyinden kazınır ve sadece desenin bulunduğu çukur yerlerde baskı patı kalması sağlanır. Çukur kısımlardaki baskı patı baskı işlemi sırasında kumaş yüzeyine aktarılır. Baskı silindirindeki sıyırıcının görevi ise çukur olmayan alanlardaki fazla baskı patının alınmasıdır.

3.2.2. Kumaş Baskıda İşlem Sırası

Kumaş baskıda işlem sırası baskı yapılacak desenin hazırlanması, şablonun hazırlanması, prova baskı ve seri baskı şeklindedir. Renklerin ve baskı ayarlarının kontrolü prova baskıya göre yapılır. Bu nedenle prova baskı, üretimde meydana gelebilecek hataları ortadan kaldırmak için önemli bir süreçtir.

Desenin kumaşa en uygun şekilde basılabilmesi için renklerin ve desenlerin baskı makinesinde belirli bir sıraya göre işleme girmesi gerekir. Baskı sırası belirlenirken baskı renkleri, kumaş özellikleri, baskı tekniği ve kullanılan boyar madde cinsi dikkate alınmalıdır. Genel olarak koyu renkler önce, açık renkler ise sonra basılır. Düz şablonların kullanıldığı baskılarda kalıptan kaynaklı hataların oluşmaması için gaze bezi gerginliğine, doğru numarada gaze bezi seçilmiş olmasına ve emülsiyon kalınlığının şablonun her yerinde eşit olmasına dikkat edilmelidir.

Kumaş baskı yöntemi; çözünmüş boyar maddenin lif içerisine nüfuz etmesi, boyar maddenin kalıcı olarak liflere bağlanması ve boyar maddenin liflere fikse olması adımlarını kapsar. Birçok boyar madde çeşidiyle pat hazırlanarak baskı yapılabilir. Bazı boyar maddelerle baskı uygulaması adımları Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2: Boyar Maddeye Göre Baskı Uygulama Adımları

Boyar Maddeler	Baskı Adımları
Pigment Boyar Maddeler	1. Baskı 2. Kurutma 3. Fiksaj
Reaktif Boyar Maddeler	1. Baskı 3. Fiksaj 3. Yıkama
Asit Boyar Maddeler	1. Baskı 2. Kurutma 3. Fiksaj 4. Yıkama
Metal Kompleks Boyar Maddeler	1. Baskı 2. Fiksaj 3. Yıkama
Dispers Boyar Maddeler	1. Baskı 2. Kurutma 3. Fiksaj 4. Yıkama
Bazik Boyar Maddeler	1. Baskı 2. Fiksaj 3. Yıkama

3.2.3. Şablon Hazırlama

Şablon, deseni kumaş üzerine basmayı sağlayan üzerinde desenin herhangi bir rengini taşıyan araçtır. Kumaşa yapılacak baskıda şablonun hazırlanması; çerçeve hazırlama, gazenin çerçeveye gerilmesi, gaze bezinin yıkayıp kurutulması, gaze üzerine emülsiyon sürme ve emülsiyonu kurutma, pozlandırma, açma ve rötuş, kurutma, sertleştirici sürme, kurutma ve son pozlandırma işlemleridir.

3.2.3.1. Çerçeve Seçimi

Şablon hazırlama işleminde yapılacak ilk işlem çerçeve ve gaze bezi seçimidir. Çerçevenin görevi, gerilmiş eleği uzun süre kullandıktan sonra bile aynı gerginlikte ve dayanıklılıkta tutmaktır. Çerçeve seçiminde dikkat edilecek en önemli husus, desenin büyüklüğüne uygun çerçeve belirlemektir. Desen büyüklüğü göz önünde bulundurulmadan büyük çerçeve seçimi yapıldığında çerçeveye gerilecek olan gaze bezi ve emülsiyonun miktarı artacağından maliyet artar. Desenle aynı boyutta ya da daha küçük çerçeve seçimi durumunda ise pat garajı denilen baskı patının dökülerek rakle ile çekiminin yapıldığı alan yetersiz kalır.

3.2.3.2. Gaze Bezi Seçimi

Matbaacılıkta yapılan serigrafi kumaş baskısında düz şablon denilen üzerine gaze bezi gerilmiş olan şablonlar, düz makinelerde ve el tezgâhı baskısında kullanılır. Düz şablonların üzerine gerilen gazeler, farklı numaralarda olur. Gaze numarası, cm'deki atkı ve çözgü iplik sayısı veya gözenek sayısıdır. Bu durumda sayı ne kadar büyük olursa gözenekler de o kadar küçük olur. Büyük numaralı gazeler çok ince konturların ve tramlı figürlerin baskısında kullanılır. Gaze bezi numarası, basılacak desenin büyüklüğü, desendeki kontörlerin keskinliği, kumaşın cinsi, kumaşın gramajı ve kalınlığı, kumaşın emiciliği ve baskıda kullanılacak boyar madde göz önünde bulundurularak seçilir.

Tekstil malzemeleri gibi emici olan yüzeylerin baskısında kullanılacak olan tekstil boyasının cinsi, pigment kalınlığı ve kıvamı, tire veya tramlı olması gibi özellikleri göz önünde bulundurularak 43-77 arası elek kullanılmalıdır. Çünkü emici yüzeylerde istenen görüntünün oluşabilmesi için boya yoğunluğu fazla olmalıdır. Bu boya yoğunluğu da geniş gözenekli bir elek ile elde edilebilir. Aynı amaç için 130-150 gibi yüksek numaralı bir eleğin seçilmesi hâlinde eleğin dar gözeneklerinden geçebilecek mürekkep miktarı, tekstil malzemesinin emici iplik dokusuna işleyecek yeterli doygunluğu sağlayamayacağından istenen görüntüyü oluşturması mümkün olmayacaktır.

3.2.3.3. Gaze Bezinin Gerilmesi

Gaze bezinin germe işleminde gerilecek gazenin türü çok önemlidir. Buna göre elde veya makinede germe yöntemlerinden biri seçilerek germe işlemi yapılır. Gerginlik ölçme cihazı ile ölçülür. Gaze bezi çok gevşek olursa baskı yapmak zorlaşır, çok gergin olursa yırtılmalara yol açar. Germe işlemine en çok dikkat edilmesi gereken husus atkı ve çözgü iplerinin birbirine 90°lik açı yapmasıdır.

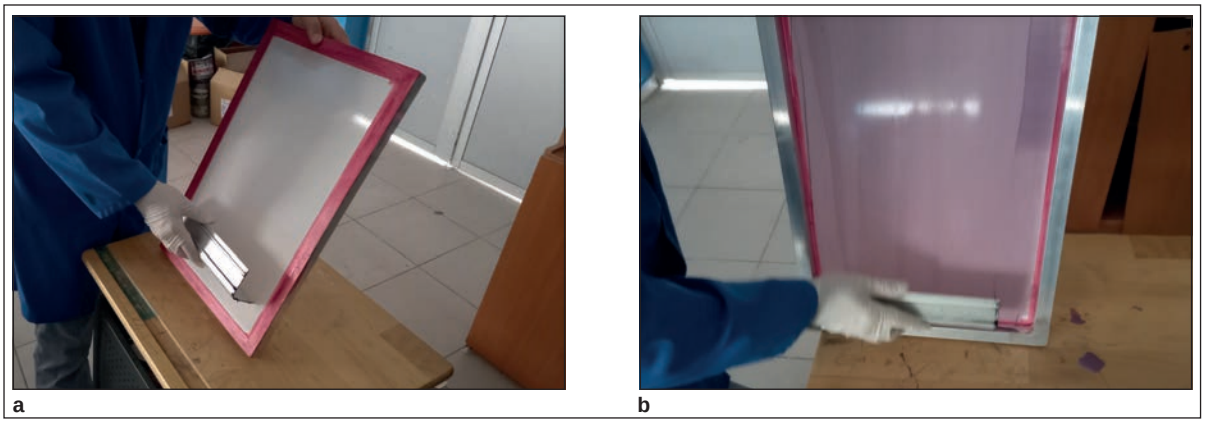
3.2.3.4. Gaze Bezinin Temizliği

Gaze bezi çerçeveye gerildikten sonra üzerine emülsiyonun iyi tutunması için her türlü tozdan arınmış olması gerekir. Bu nedenle gaze bezi emülsiyon çekiminden önce yıkanır ve kurutulur. Gaze bezi önce Arap sabunuyla yıkanır. Arap sabunu su ile eritilerek yumuşak bir sünger yardımıyla şablonun her yerine uygulanır. Durulandıktan sonra asetik asit ile nötralize edilir. Daha sonra bol su ile yıkanarak dik şekilde kurumaya bırakılır.

3.2.3.5. Emülsiyon Sürme İşlemi

Emülsiyonlar ışığa karşı duyarlı özel karışımlardır. Çerçeveye gaze gerildikten sonra gaze yıkanır ve kurutulur. Ardından gaze üzerine emülsiyon çekme işlemi yapılır. Işığa duyarlı olan bu emülsiyona, **foto emülsiyon** denir.

Düz şablon emülsiyonları, mekanik (sürtünme, darbe vb.) ve kimyasal (asit, alkali, boyar madde vb.) etkilere dirençli, pozlandırma işlemiyle sertleştirilerek elastik yüzeyler elde edilebilen kimyasallardır. Bu kimyasallar, şablon yüzeyine aktarılmadan önce ışığa duyarlı hâle gelmesini sağlayan diazo ile karıştırılarak kullanılır. Bunun için toz hâlindeki diazo emülsiyonun içerisine katılmadan önce su içerisinde çözülür ve 1/10 oranında olacak şekilde emülsiyona eklenir. Emülsiyon hazırlandıktan sonra oluklu rakle ile gazenin her iki tarafına da ince bir tabaka hâlinde sürülür (Görsel 3.15: a). Bunun için şablonun iç tarafından başlanarak iki kez içten ve bir kez dıştan emülsiyon çekilir (Görsel 3.15: b). Oluklu raklenin içine dökülen emülsiyon 60–70° açıyla şablona uygulanır.



a b

Görsel 3.15: Emülsiyon sürme işlemi

Emülsiyon sürme işleminin ardından şablonlar yatay pozisyonda kurutulur (Görsel 3.16). Kurutma için özel dolaplar kullanılır. Kurutma içinde 30 °C'luk hava üflenen dolaplarda şablonun büyüklüğüne göre 5-45 dakika süreyle yapılır. Emülsiyon sürme işleminin ardından pozlandırma aşamasına kadar şablonların ışık görmemesi sağlanır.



Görsel 3.16: Kurutma işlemi

3.2.3.6. Pozlandırma İşlemi

Şablon oluşturmak için öncelikle basılmak istenen desen veya yazı ışık geçiren şeffaf bir film üzerine aktarılır. Film, emülsiyonlu yüzü üste gelecek şekilde pozlandırma cihazına yerleştirilir (Görsel 3.17). Pozlandırılmaya hazır olan elekle filmin emülsiyonları çakışacak şekilde pozlandırma cihazına konur ve vakumlama yapılır (Görsel 3.18). Vakum işleminin amacı, film ile kalıp arasındaki havanın emilmesidir. Vakumlama tamamlanınca pozlama işlemine başlanır (Görsel 3.19). Pozlandırma sırasında iş olmayan şeffaf yerlerden ışık geçer ve emülsiyon sertleşerek sabitlenir, iş olan siyah yerler ise ışık görmez ve aynen kalır (Görsel 3.20).



Görsel 3.17: Filmin pozlandırma cihazına yerleştirilmesi



Görsel 3.18: Eleğin pozlandırma cihazına yerleştirilmesi



Görsel 3.19: Pozlama işlemi



Görsel 3.20: Pozlanmış kalıp

Pozlandırma işlemi tamamlanan kalıp banyo işlemine tabi tutulur (Görsel 3.21). Banyo işlemi sırasında tazyikli su ile yıkanan şablonun desen olan alanlardaki emülsiyon açılarak dökülür (Görsel 3.22). Bu açılan yerler baskı sırasında boyanın geçeceği ve görüntünün oluşacağı yerlerdir.



Görsel 3.21: Banyo işlemi



Görsel 3.22: Banyo işlemi yapılmış kalıp

Montajlanmış film kalıp üzerine yerleştirilirken film ile emülsiyonun çakışmasına, kalıp üzerine aktarılacak görüntünün düz olmasına ve kalıbın ışık altında fazla bekletilmemesine dikkat edilmelidir. İdeal poz süresi belirlenirken ışık kaynağının gücüne, ışığın kalıba uzaklığına ve kalıbın üzerindeki emülsiyon tabakasının özelliğine göre belirlenir.

3.2.3.7. Rötuş İşlemleri

Pozlandırma işlemi yapılmış şablonda desenin bulunduğu kısımların açılıp açılmadığı ışıklı masa üzerinde kontrol edilir. Gerekiyorsa şablona açma ve rötuş işlemleri yapılır. Şablonda açılmamış kısımlar varsa bu bölgelerin basınçlı suyla açma işlemi yapılır. Herhangi bir kimyasal madde kullanılmadan yapılan bu işlemde su basıncının yetersiz kaldığı durumda rötuş işlemi istenen sonuçları vermeyebilir. Hazırlanan desen şablonu üzerinde desen haricinde açılmış kısımlar varsa hassaslaştırıcı eklenmiş emülsiyon kullanılarak fırçayla dikkatli bir biçimde kapatılır. Bu işlem yapılırken desen bulunan bölgelerdeki rötuş işlemlerinde dikkatli olunmalıdır.

3.2.3.8. Sertleştirici Sürme

Tüm işlemleri tamamlanan şablona dayanıklılığının daha fazla olması için sertleştiriciler sürülür. Sertleştirici sürme işleminin amacı, kumaş baskıda genellikle su bazlı mürekkepler kullanıldığından şablonların su ve kimyasallara karşı direncinin artırılmasıdır. Sertleştirici, pozlama işlemi yapılmış şablonun her iki yüzüne geniş ağızlı bir fırça ya da bir sünger kullanılarak sürülebilir. Sertleştirici yatay konumdaki şablonun her iki yüzüne eşit şekilde sürülmelidir. Sertleştirici sürüldükten sonra 15-20 dakika bekletilir. Daha sonra şablon 35-40 °C'ta 30 dakika kurutulur ve son sertleştirme işlemi yapılmış olur (Görsel 3.23).



Görsel 3.23: Kurutma işlemi

Kullanılan sertleştiriciler ve oranları şu şekildedir:

- İzopropil alkol, suyla 1/1 oranında seyreltilerek kullanılır.
- İspirto, suyla 1/1 oranında seyreltilerek kullanılır.
- Hidroklorik asit, %4 oranında suyla seyreltilerek kullanılır.

3.2.3.9. Son Pozlandırma

Rötuş işlemi sırasında kullanılan emülsiyonun sertleşmesini sağlamak için sertleştirici sürüldükten sonra yapılan pozlandırma işlemidir. Son pozlandırma işlemi, şablon gün ışığında bekletilerek ya da pozlandırma makinesinde daha önce yapılan pozlandırma süresinden daha uzun süre pozlandırılarak yapılabilir.

3.2.4. Baskı İşlemi

Baskı işlemini yapmak için renkli baskı patı ve kullanılacak baskı şablonları hazırlanmış olmalıdır. Hazır olarak bulunan renksiz baskı patları, baskı rengine uygun şekilde boyar maddeyle homojen olacak şekilde karıştırılır. Baskı yapılacak kumaş, baskı makinesinin tezgâhına düzgün bir şekilde yerleştirilir. Baskı şablonu makineye takılır. Şablon üzerine yeteri kadar baskı patı koyulur. Rakle renkli baskı patına basınç uygulayarak şablon üzerinden patı sıyrılır. Raklenin çekilmesiyle desenin bulunduğu yerlerden kumaş üzerine renkli baskı patı aktarılmış olur.

Kumaş baskısında uygulanması gereken işlem sırası şöyledir:

- Üretim bandına uygun şablonlar hazırlanır. Özel bir durum yoksa koyu renkten açık renge doğru şablon sıralaması yapılır.
- Baskı yapılacak kumaş hazırlanır. Kumaşın tüm terbiye işlemleri yapılmış ve kumaş ham kontrol işleminden geçmiş olmalıdır. Kumaş üzerinde herhangi bir kalıcı kırışıklık ya da leke olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Baskı masaları, bir önceki baskıya ait kalıntılardan temizlenerek baskıya hazırlanır. Baskı masası üzerinde bulunabilecek kimyasal madde artıkları, yapılacak olan baskı sonuçlarını değiştirebilir.
- Desenin kumaşa düzgün olarak basılması ve renklerin birbirini tamamlaması için tezgâh kenarlarında bulunan kılavuz demirleri kullanılarak şablon tezgâha sabitlenir.
- Şablon kumaşa temas edecek şekilde yerleştirilir.
- Kumaş baskı masasına serilir. Kumaşı baskı masasının yüzeyine sabitlemek için yapıştırıcı sürülür. Kayma ve kırışma olmadan kumaşa baskı yapılabilmesi için PVA esaslı bir yapıştırıcı kullanılması gerekir. Bu yapıştırıcılar, baskı sırasında kumaşın masaya iyi tutunmasını ve kaymamasını sağlar. Kumaş dikkatlice masaya yerleştirilir ve iyice yapışması sağlanır. Kat yeri ve hava baloncuğu oluşmamasına dikkat edilmelidir.
- Baskı patı, şablona ve desene uygun yardımcı maddelerin belirlenen renklerde boyar maddeyle karıştırılmasıyla hazırlanır. Hazırlanan ilave baskı patından gerekli miktarda alınarak pat, boyar maddeyle renklendirilir. Hazır bulunan renksiz baskı patları, baskı rengine uygun şekilde boyar maddeyle homojen olacak şekilde karıştırılır.
- Rakle lastik uç görünümleri, kumaşa geçen baskı patının miktarını değiştirir. Bu nedenle desen, zemin ve baskı türü dikkate alınarak rakle seçimi yapılır. Baskı işleminde kullanılacak rakle, desene göre seçilmelidir. Rakle ağzının keskinliği, kauçuğun cinsi ve sertliği, raklenin duruş şekli ve rakle basıncı baskının niteliğini etkiler. Bunların dışında kumaşın (inceliği, kalınlığı) ve masa kaplamasının cinsi de rakle seçiminde önemlidir.
- Baskı yapılacak desen şablonları ve kumaş, kullanılacak rakle; baskı için hazır hâle getirilir. Daha sonra renk ve ayar kontrolü için prova baskıya geçilir.
- Şablonların baskı sırası belirlenir. Baskı sırası belirlenirken desende kullanılacak renkler, kumaş özellikleri, kullanılacak boyar madde dikkate alınır.

- Şablonlar, baskı sırasına göre baskı masasında bulunan ve her şablonun birbiri üzerine tam oturmasını sağlayan ayaklara yerleştirilir.
- Yeteri kadar baskı patı şablonun üzerine konur. Baskı patı, desene uygun rakleyle pata kuvvet uygulanarak sıyrılır. Böylece baskı patı emülsiyonla kapatılmamış kısımlardan kumaşa geçer.
- Renk sırasına göre baskı tamamlandığında desen ortaya çıkar. Baskı patının şablon boyunca eşit bir şekilde kumaşa aktarılabilmesi için şablona yeterli miktarda pat konulmalıdır.
- Prova baskı kontrol edilir. Baskı hatası varsa hataları değerlendirerek sebebi tespit edilir. Meydana gelen hatalar kalıp, baskı patı ya da rakleden meydana gelmişse malzemeler gözden geçirilip prova baskı tekrar yapılır. Prova baskıda istenen sonuç elde edildiğinde seri üretime geçilir.
- Çok renkli baskılarda her yeni şablonda önceki baskının kuruması için biraz beklenir.
- Desendeki diğer renkler için de baskı işlemi tekrar edilir. Kumaş üzerine birden fazla renk basılacaksa desenin tamamlanması için şablon ayarları dikkatli yapılmalıdır.
- Basılan işler kurutmaya gönderilir. Kurutma sırasında kumaşların baskılı tarafı dışa gelecek şekilde yerleştirilmelidir.
- Desen şablonu dikkatli bir şekilde kaldırılır ve yeni bir baskı yapılmayacaksa hemen yıkanır.

3.2.5. Baskıdaki Hataları Kontrol Etme

Seri baskıya geçmeden önce prova baskı yapılarak oluşabilecek baskı hataları kontrol edilmelidir. Baskı hatası varsa hatalar değerlendirilerek sebepleri tespit edilmelidir. Meydana gelen hatalar baskı patı ya da rakleden meydana gelmişse malzemeler hataya uygun şekilde gözden geçirilip prova baskı tekrar yapılır. Hatalar kalıptan kaynaklanmışsa bunun düzeltilmesi için gerekli işlemler yapılır. Prova baskıda istenen sonuçlar elde edildiğinde üretim işlemlerine başlanır.

Baskı hataları; kumaş, baskı patı, şablon, kurutma ve fikse koşullarından kaynaklanabilir. Baskı patları ve desen şablonlarının hazırlanmasına dikkat edilmesi, makine ayarlarının doğru yapılması, oluşabilecek hata kaynaklarının bilinmesi ve bunların ortadan kaldırılması baskı hatalarını önler.

Baskıda karşılaşılan hatanın nedeni tespit edilip uygun şekilde giderilmesi sağlanmalıdır. Baskı hatalarının sebepleri şunlardır:

- Baskı ustasından kaynaklı hatalar
- Baskı patlarının içeriği ve hazırlanması
- Baskı yapılacak kumaşın daha önce gördüğü terbiye işlemlerinden kaynaklı hatalar
- Uygun haslıkta boyar madde seçiminin yapılmaması
- Gaze bezinin desen ve kumaşa göre doğru numarada seçilmemesi
- Baskı kalıplarının doğru hazırlanmaması
- Yanlış rakle basıncı, rakle açısı ya da rakle çekim sayısının yeterli olmayışı, raklenin türü, yapısı ve inceliği
- Baskı masasının pürüzsüz bir yüzeye sahip olmaması
- Makine ayarlarının doğru yapılmaması
- Baskı hızı ve kurutma sıcaklığının yanlış ayarlanması
- Yetersiz yıkama

3.2. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Kumaş Baskısı Yapma

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Serigrafi el tezgâhı
- Polyester tişört
- Şablon
- Rakle
- Baskı patı
- Temiz bez
- Emülsiyon sökücü
- Temizleme kimyasalları
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Pozlandırarak baskıya hazır hâle getirdiğiniz şablonu kullanarak kumaş bir materyale serigrafi baskı işlemi yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Baskı şablonunu pozlandırarak baskıya hazır hâle getiriniz.
- İlave baskı patını şablona ve desene uygun yardımcı maddelerle karıştırarak hazırlayınız.
- Baskı masasını, ılık sabunlu su ve sünger kullanarak temizleyiniz.
- Kumaş üzerinde herhangi bir kırışıklık ya da leke olup olmadığı kontrol ediniz.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Baskı şablonu: 35x50 cm, 77'lik gaze
- Baskı altı malzemesi: Polyester kumaş
- Baskı patı: Pigment boyar madde ile hazırlanmış
- Rakle açısı: 75°
- Rakle sertliği: 75 shore

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Rakle seçerken materyalin cinsine göre rakle profili belirleyiniz.
- Baskı patının şablon boyunca eşit bir şekilde kumaşa aktarılabilmesi için şablona yeterli miktarda pat konulmalıdır.
- Baskı masasının pürüzsüz bir yüzeye sahip olmasına dikkat edilmelidir.
- Rakle, iki elin parmakları ile kavranarak ve 75° eğimle tutularak uygun bir basınçla ve düzenli bir şekilde çekilmelidir.

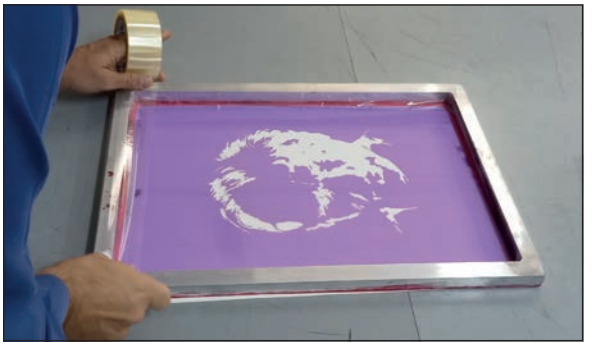


İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Mürekkebin çerçeve kenarından iş olmayan yere geçmesini önlemek için çerçeve kenarlarını bantlayınız (Görsel 3.24).

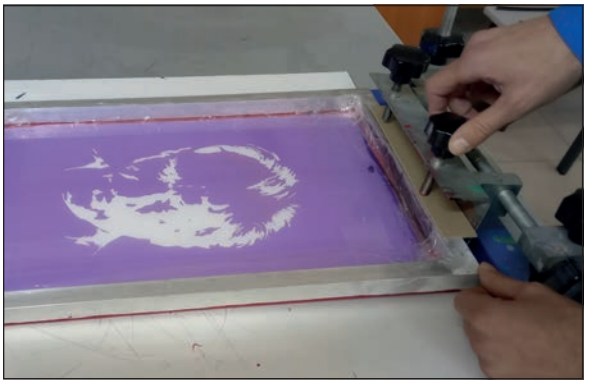


Görsel 3.24: Sızdırmazlık bantlarını yapıştırma

5. Baskıya hazır hâle getirilen şablonu, baskı tezgâhına gönyeli ve düzgün olacak şekilde bağlayınız (Görsel 3.25). Şablonu tezgâha sabitlerken önce sabitleme vidalarını açınız ve kalıbı yerleştirerek vidalayınız (Görsel 3.26).

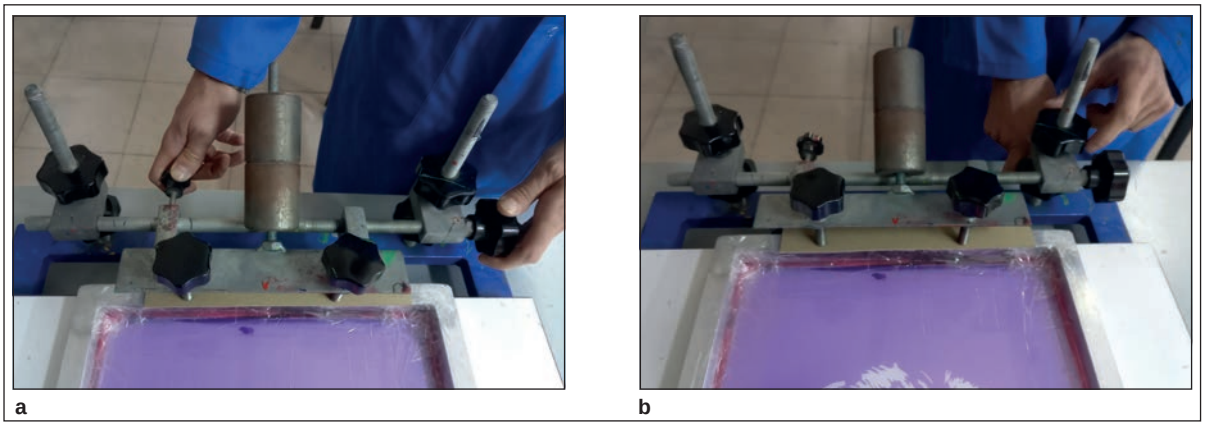


Görsel 3.25: Kalıbın tezgâha bağlanması



Görsel 3.26: Kalıbın vidalanması

6. Baskı yapılacak materyale göre kalıpla baskı yüzeyi arasındaki yüksekliği ayarlayınız (Görsel 3.27: a). Yükseklik ayarını yaparken ipeğin materyale temas etmemesine dikkat ediniz (Görsel 3.27: b).



a b

Görsel 3.27: Yükseklik ayarı

7. Poza ayarı için basılacak işin filmini baskı materyali ile aynı ölçüde bir şablonun üzerine sabitleyiniz (Görsel 3.28). Poza ayarı yaparken materyal üzerinde baskının geleceği yeri dikkate alınız (Görsel 3.29).



Görsel 3.28: Filmin sabitlenmesi

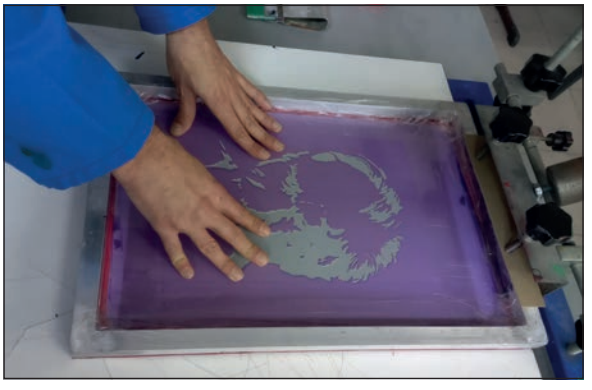


Görsel 3.29: Poza ayarı

8. Üzerine film yapıştırdığınız baskı materyalini, baskı tablası üzerine yerleştiriniz (Görsel 3.30).
9. Baskı kalıbını aşağı indirerek kalıbın üzerindeki görüntü ile filmi üst üste oturtunuz (Görsel 3.31).

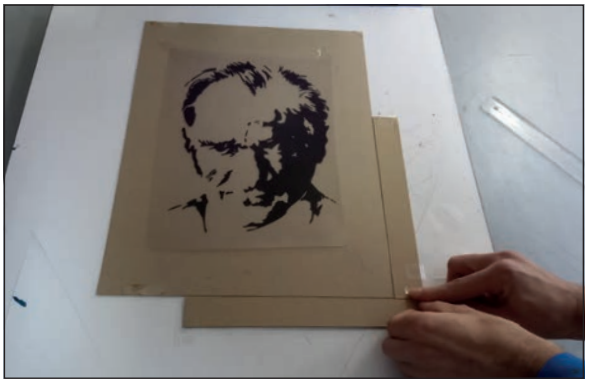


Görsel 3.30: Baskı materyalinin tezgâha yerleştirilmesi

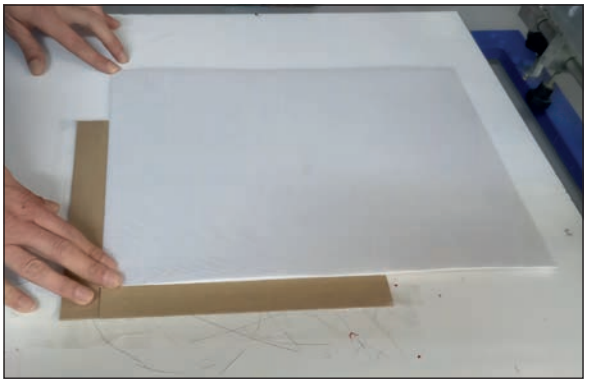


Görsel 3.31: Film ile kalıbın oturtulması

10. Baskı materyalinin kenarlarına göre pozaları ayarlayınız. Pozayı baskı altı malzemesine iki noktadan temas edecek şekilde ayarlayınız (Görsel 3.32).
11. Prova baskı yapacağınız baskı materyalini pozalara yerleştiriniz (Görsel 3.33).



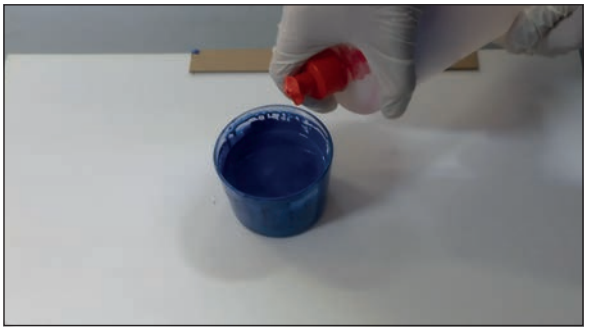
Görsel 3.32: Pozanın ayarlanması



Görsel 3.33: Baskı materyalinin pozalara yerleştirilmesi

12. Baskı materyalinin yüzey özelliğine uygun boya seçiniz. Baskı yapılacak ortamın özelliklerine göre boyaya yardımcı maddeler ekleyerek baskıya hazır hâle getiriniz (Görsel 3.34).

13. Hazırladığınız renk ile orijinalin rengini karşılaştırınız (Görsel 3.35).



Görsel 3.34: Boyanın hazırlanması

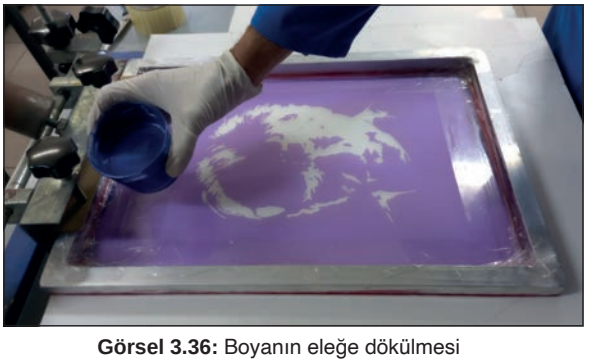


Görsel 3.35: Rengin kontrolü

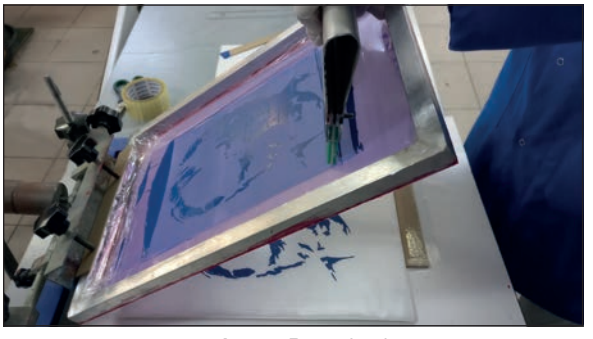
14. Baskı yüzeyine uygun rakle seçiniz.

15. İstenilen kıvamda ve renk tonunda hazırladığınız baskı boyasını, işin direk üstüne gelmeyecek şekilde eleğin üstüne dökünüz (Görsel 3.36).

16. Baskı yapılacak şablon, baskı materyali, mürekkep, kullanılacak rakle; baskı için hazır hâle getirildikten sonra renk ve ayar kontrolü için prova baskı yapınız (Görsel 3.37).



Görsel 3.36: Boyanın eleğe dökülmesi

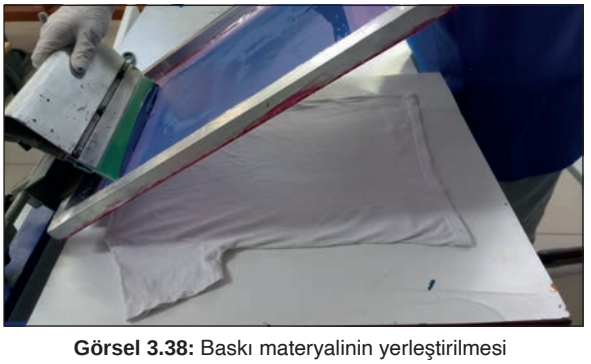


Görsel 3.37: Prova baskı

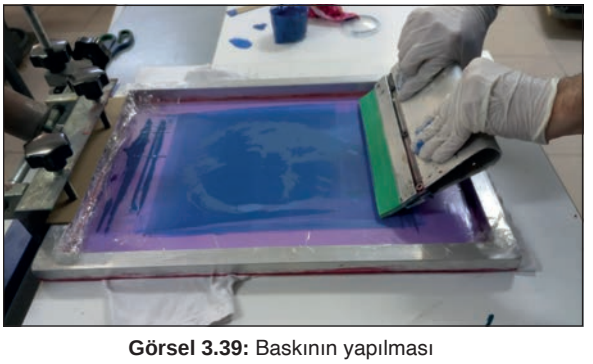
17. Baskı materyalini baskı masasının yüzeyine sabitleyiniz. Baskı materyalini pozalara temas edecek şekilde tablaya yerleştiriniz (Görsel 3.38).

18. Eleği baskı tablası üzerine indiriniz.

19. Rakleyi tek bir hareketle eleğe bastırarak çekiniz (Görsel 3.39). 75° eğim ve yeterli basınçla rakleyi kendinize doğru çekerek mürekkebin tabladaki malzeme üzerine geçmesini sağlayınız.



Görsel 3.38: Baskı materyalinin yerleştirilmesi



Görsel 3.39: Baskının yapılması

20. Basılan işi kontrol ediniz (Görsel 3.40).

21. Renk ve ton ayarlarında uyuşmazlık varsa renge müdahale ediniz.

22. Baskıda yer yön ayarsızlıkları (çarpıklık) varsa hassas ayar kolları yardımıyla kalıp çarpıtma ayarlarını yapınız.

23. Kontroller sonucu orijinale uygunluk sağlanmışsa seri baskıya geçiniz. Belirli aralıklarla numune alarak baskının uygunluğunu kontrol ediniz (Görsel 3.41).



Görsel 3.40: Baskının kontrolü



Görsel 3.41: Seri baskı

24. İşe uygun kurutma yöntemini seçip basılan numuneleri kurutmaya gönderiniz (Görsel 3.42).

25. Tüm baskı işlemi bittikten sonra elekteki fazla boyayı alınız. İpeğin uzun süre kullanılabilmesi için boyadan çok iyi arındırılmış olması gerekir.

26. Rakle üzerindeki fazla boyayı alınız.



Görsel 3.42: Baskının kurutulması

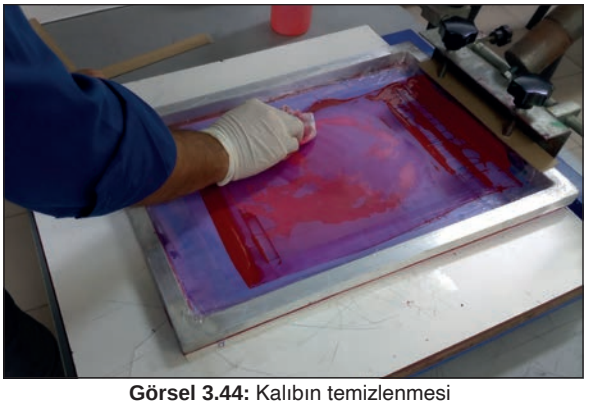
27. Rakleyi temizleyiniz ve yerine kaldırınız (Görsel 3.43).

28. Baskısı biten kalıbı sökünüz.

29. Kalıbın üzerindeki boyayı temizleme kimyasalı ile temizleyiniz (Görsel 3.44).



Görsel 3.43: Raklenin temizlenmesi



Görsel 3.44: Kalıbın temizlenmesi

30. Kalıbın önüne ve arkasına emülsiyon sökücü uygulayınız. Emülsiyonun sökülmesi için bezle kalıp yüzeyini sıvazlayınız (Görsel 3.45).

31. Kalıbın iki yüzünü tazyikli suyla yıkayınız (Görsel 3.46).



Görsel 3.45: Emülsiyon sökücü uygulanması



Görsel 3.46: Kalıbın yıkanması

32. Kalıbı kuruması için temiz bir yerde bekletiniz.

33. Kalıp kuruduktan sonra saklama dolabına kaldırınız.

34. Baskısı biten makineyi temizleyerek bir sonraki baskıya hazırlayınız.

35. Kullanılan araç gereci yerine kaldırınız.

KUMAŞ BASKISI YAPMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Kalıbı baskı tezgâhına bağladı.		
4. Baskı kalıbı ile baskı altı malzemesi arasındaki yükseklik ayarını yaptı.		
5. Pozayı baskı altı malzemesine iki noktadan temas edecek şekilde ayarladı.		
6. Boyaya yardımcı maddeler ekleyerek baskıya hazır hâle getirdi.		
7. İşe uygun rakleyi seçti.		
8. Baskı patını eleğin üzerine döktü.		
9. Baskı materyalini baskı masasının yüzeyine sabitledi.		
10. Baskı altı malzemesini pozalara temas edecek şekilde yerleştirdi.		
11. Rakleyi uygun açı ve basınçla çekerek baskıyı yaptı.		
12. Numune baskıyı kontrol etti.		
13. Kalıbın çarpıklık ayarını yaptı.		
14. Seri baskıya geçti.		
15. Bastığı işi kontrol etti.		
16. Bastığı işi kurutmaya gönderdi.		
17. Kalıbın üzerindeki boyayı temizledi.		
18. Kalıbın emülsiyonunu temizledi.		
19. Rakleyi temizledi.		
20. Makineyi temizleyerek bir sonraki baskıya hazırladı.		
21. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

3.3. KUMAŞ BASKIYI KURUTMA

Kumaş baskısı tamamlandıktan sonra boyanın kuruması için çalışma ortamının şartlarına göre farklı yöntemler kullanılabilir. Metraj baskılarda, kurutma ve fikse işlemleri tek bir makinede yapılmaktadır. Bu tür baskılara **metraj baskı** denir. Ancak parça baskı yapılan matbaa sektöründe baskıların kurutulması ve fiksesi için kombine çalışan makinelere ihtiyaç duyulmaz. Parça baskısı sonrasında kumaşlar, atölyeye gerilmiş iplere asılarak kurutulabilir. Diğer bir yöntem ise içerisinde sıcak hava dolaşan makinelerde kumaşın kurutulmasıdır (Görsel 3.47).



Görsel 3.47: Kurutma makinesi

3.3.1. Boyar Maddelere Göre Fiksaj (Mürekkep Sabitleme) İşlemi

Fiksaj ya da **sabitleme işlemi** boyanın kuru ısı ya da buhar yardımıyla kumaşın liflerine bağlanması ve içine kalıcı olarak yerleşmesidir. Boyar maddelerin liflere bağlanmasını sağlamak için basılan ve kurutulan kumaşlara bir fiksaj işleminin yapılması gerekir (Görsel 3.48). Kullanılan boyar madde ve bu boyar maddenin liflere bağlanma mekanizmasına bağlı olarak kullanılan fiksaj yöntemleri değişiklik gösterir. Kurutma ve fiksaj işlemi yapılan kumaş yıkanarak kurutulur.



Görsel 3.48: Fiksaj işlemi

Baskı işlemlerinde genel olarak üç temel sabitleme yöntemi uygulanır. Bu yöntemler şunlardır:

Buhar Fiksajı: Buharda fiksasyon süresi ve koşulları, kullanılan boya ile elyafın özelliklerine göre değişir; 100 ila 200 °C'ta buharda 10 saniye ila 60 dakika arasında değişir. Yün, buharla fiksasyonun yalnızca doğal koşullarda 30 dakika süreyle gerçekleştirildiği doğal bir elyaftır. Boyanın yün elyafına nüfuz etmesine ve boyanın elyafa bağlanmasına izin vermek için yün pullarının şişmesi daha uzun sürer. Diğer lifler için ortalama buhar fiksasyonu süresi 10 dakikadır.

Islak Fiksaj: Pigment baskı hariç diğer bakılarda boya fiksajını yıkama işlemi takip eder. Böylece boyaya katılan kıvamlaştırıcıların, fikse olmamış boya partiküllerinin, kimyasal madde artıklarının kumaştan uzaklaştırılması sağlanır. Islak fiksaj, baskıdan sonra işin, boyanın elyafa anında sabitlenmesini sağlayan katkı maddeleri içeren bir banyodan geçirilmesi (şok işlemi) ile gerçekleştirilir.

Sıcak Hava Fiksajı: Genellikle pigment boyar maddeler ile yapılan baskıda kullanılır. 130 °C ila 150 °C sıcaklıkta 5-10 dakika süreyle gerçekleştirilir. PES kumaşlara dispers boyalarla baskı yapılırken termo fiksaj 220 °C sıcaklıkta 60 saniye süreyle gerçekleştirilir.

3.3.1.1. Pigment Boyar Maddelerle Yapılan Baskının Fiksaj İşlemi

Kurutma: Baskı yapılan kumaşlar 100-120 °C'ta kurutulur. Direkt baskı işleminden sonra kurutma işlemiyle kumaş üzerinde bulunan baskılı kısımlardaki su buharlaşır. Suyun buharlaşmasıyla kumaş üzerinde sadece pigment boyar madde, binder ve kıvamlaştırıcı kalır.

Fiksaj: Binder, fikse işlemi için 150-180 °C'ta 3-5 dakika tutulduğunda polimerleşir ve pigment boyar maddenin etrafını sararak güçlü şeffaf bir film oluşturur. Binder, boyar maddenin etrafını sararak şeffaf film oluştururken aynı zamanda basıldığı kumaşa yapışır. Kumaş üzerinde oluşan film aracılığıyla boyar maddenin fikse olması sağlanmış olur.

3.3.1.2. Reaktif Boyar Maddelerle Yapılan Baskının Fiksaj İşlemi

Kurutma: Boyar madde sınıfı ve lifin cinsine göre fiksaj sıcaklığı 140-200 °C, fiksaj süresi 1-6 dakika arasındadır. 200 °C'ta 1 dakika kuru ısıyla işlem yapmak reaktif boyar maddenin fiksesi için yeterlidir.

Fiksaj: Reaktif boyar maddelerle baskı işlemi sonrasında fikse işlemi, fikse makinesinde 100 °C'ta 10 dakikada buharla yapılır.

Yıkama: Fikse işlemi yapılan baskılı kumaşa, haslıklarının arttırılması ve life bağlanmamış boyar maddelerin kumaş üzerinden uzaklaştırılması için 90-95 °C'ta sabun çözeltisiyle yıkama işlemi yapılır. Yıkama işlemiyle baskılı bölgelerdeki kıvamlaştırıcı da kumaş üzerinden uzaklaştırılır. Yıkanan baskılar kurutma makinesinde kurutulur.

3.3.1.3. Asit Boyar Maddelerle Yapılan Baskının Fiksaj İşlemi

Fiksaj: Kurutulmuş baskılı kumaşla asit boyar maddenin fiksesi, doymuş buharla asidik ortamda 103-105 °C'ta 20-30 dakika buharlama işlemiyle yapılır. Baskıların aşırı kurutulmaması gerektiğinden buharlayıcı girişinde nemlendirme donanımı bulunmalıdır.

Yıkama: Fikse işleminden sonra baskılar soğuk suyla durulanır ve baskılara 40 °C'un altındaki sıcaklıklarda 30 dakika hafif yıkama yapılır. Yüksek sıcaklıklardaki yıkama işleminde baskılı bölgelerdeki boyar maddenin çözünmesine ve renklerin açılmasına sebep olur.

Kurutma: Yıkanmış baskılı kumaş 100-120 °C'ta kurutma makinesinde kurutulur.

3.3.1.4. Metal Kompleks Maddelerle Yapılan Baskının Fiksaj İşlemi

Fiksaj: Metal kompleks boyar maddelerle yapılan baskı kuru ısıyla fikse edilir. Makine içerisinde kuru ısıyla temas eden kumaşın fiksesi gerçekleşir. Sıcaklık, uygulanan materyalin karışım oranına göre değişir. İpek ve %100 oranında yün içeren kumaşlara 150 °C civarındaki sıcaklıkla fikse yapılırken poliamidler ve karışımlarında fikse sıcaklığı daha yüksek olmalıdır.

Yıkama: Fikse sonrası kumaş, üzerindeki bağlanmamış boyar maddeden arındırmak için yıkamaya alınır. Yıkama işlemiyle kumaş üzerindeki tutunmamış boyar madde uzaklaştırılır.

3.3.1.5. Dispers Boyar Maddelerle Yapılan Baskının Fiksaj İşlemi

Kurutma: 120-150 °C arasında yapılır. Kurutma süresi, kullanılan makineye göre değişiklik gösterir.

Fiksaj: Kuru ısı fiksajı için makine kullanılır. Fiksaj makinesinde yüksek ısıyla yapılan fikse sonucunda boyar madde liflerin içerisine kalıcı şekilde yerleşmiş olur. Fikse işlemi 180-220 °C'ta yapılır.

Yıkama: Dispers boyar maddelerle baskı yapılmış kumaş, fikse işleminin ardından yıkama makinesinde yıkanır. Yıkama işlemi yapılan kumaş kurutma makinesinde uygun sıcaklıkta kurutulur.

3.3.1.6. Bazik Boyar Maddelerle Yapılan Baskının Fiksaj İşlemi

Fiksaj: Baskı makinesinde basılarak ön kurutmadan geçirilen kumaş, fiksaj için buharlamaya tabi tutulur. Bazik boyar maddenin liflere bağlanmasını sağlamak için basılan ve kurutulan kumaşlara fiksaj işlemi yapılır. İşlem, fikse makinelerinde 105-115 °C'ta 20-30 dakika buharlama şeklinde yapılır.

Yıkama: Bazik boyar maddelerle yapılan baskı sonrası fikseden çıkan kumaş yıkama makinesinde yıkanır. Baskılı kumaş, üzerinde kalan işlem neminin veya suyunun ısı etkisiyle uzaklaştırılması için son kurutma işlemine tabi tutulur. Bu son kurutma genellikle gergefli kurutucularda yapılır.

3.3. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Kumaş Baskısını Kurutma

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Yeni basılmış kumaş materyal
- Kurutma makinesi
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Uygun kurutma sistemini belirleyerek baskısını yaptığınız kumaşın kurutma işlemini yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Kurutma işlemi uygulanacak işi serigrafi baskı yöntemiyle basarak kurutma işlemine hazır hâle getiriniz.
- Kurutma işleminden önce materyali kontrol ederek üzerinde toz, parmak izi vb. olmamasını sağlayınız.
- Baskı ortamının ve kurutma düzeneklerinin temiz olmasını sağlayınız.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Baskı patı: Pigment boyar madde ile hazırlanmış
- Kurutma: 70 °C
- Kuruma süresi: 10 dakika
- Fikse: 150 °C'ta 5 dakika

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Kurutma yöntemini belirlerken kullanılan baskı patını dikkate alınız.
- Ortamın havalandırılması ve sıcaklığına dikkat ediniz.
- Kurutulacak materyalin üzerindeki mürekkebe temas etmemeye dikkat ediniz.
- Kurutma yöntemini belirlerken baskının türünü ve malzemeyi dikkate alınız.

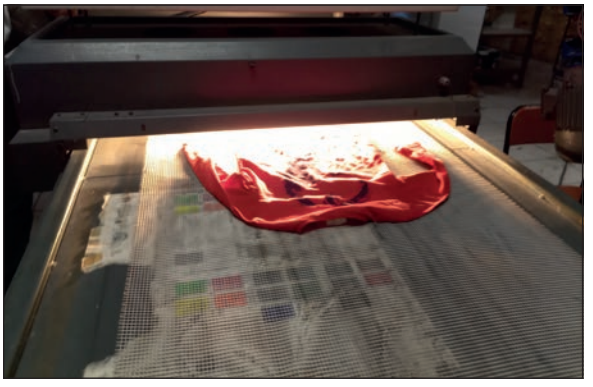


İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Basılmış işe uygun kurutma yöntemini seçiniz.
5. Baskılı işi 70 °C'ta 10 dakika kurutunuz.
6. Kurutulan işi 150 °C'ta 5 dakika bekleterek fikse ediniz (Görsel 3.49).
7. Kurutma yapılan yeri havalandırınız.
8. Kullandığınız araç gereci yerine kaldırınız.



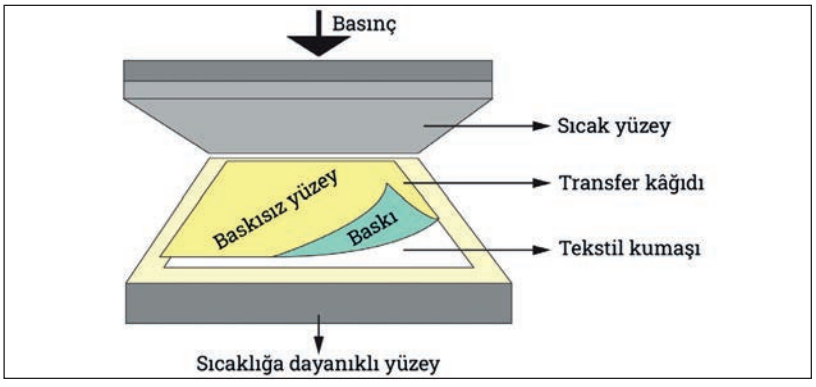
Görsel 3.49: Fikse işlemi

KUMAŞ BASKISINI KURUTMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. İşe ve boyar maddeye uygun kurutma yöntemini belirledi.		
4. Basılan işi kuruttu.		
5. Kuruttuğu işi fikse etti.		
6. Kurutma yapılan yeri havalandırdı.		
7. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

3.4. TRANSFER BASKI YAPMA

Transfer baskı, transfere uyumlu bir kâğıt üzerine uygun bir boyar madde ile basılan desenin ısı ve basınç uygulanarak tekstil yüzeyine aktarılması işlemidir. Transfer baskı iki aşamalı bir yöntemdir. Önce bilgisayardaki tasarım transfer kâğıdına aktarılır. Daha sonra transfer kağıdındaki görüntü, kumaş üzerine sıcak pres yardımıyla transfer edilerek baskı işlemi tamamlanır. Bundan dolayı bu tekniğe **transfer baskı** denir (Görsel 3.50).



Görsel 3.50: Transfer baskı sistemi

Transfer baskı yöntemi ile direkt materyal üzerine baskı yapılmadığından endirekt baskı yöntemidir. Transfer baskı yöntemi, geleneksel baskı yöntemleri ile baskı yapılamayan kumaş, ahşap, plastik, metal gibi yüzeylere de uygulanabilir (Görsel 3.51).



Görsel 3.51: Süblime transfer tekniği

Transfer baskı dört ayrı yöntemle uygulanabilir. Bu yöntemler şunlardır:

1. Yarı Islak Transfer Yöntemi: Bu yöntemde transfer kâğıdı ters çevrilerek kâğıt üzerindeki desen nemlendirilmiş tekstil yüzeyine aktarılır. Desen tasarlanırken bu yöntemin ters baskı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Islak transferde, kâğıtta desen üretimi için baskı boyar maddesi ile su bazlı boyalar birleştirilir. Basım aşamasında suyun içerisinden geçen su bazlı boyar madde yayılarak tekstil yüzeyine aktarılır. Baskı sonrası kumaşa fikse, yıkama gibi ek işlemler gerektirir. Bu yöntem günümüzde kullanılmamaktadır.

2. Termoplastik Transfer Yöntemi: Bu yöntemde transfere uyumlu bir kâğıt kullanılarak ofset veya serigrafi teknikleri ile basılan desen; ısı, basınç uygulanarak tekstil yüzeyine transfer edilir. Baskı sırasında transfer kâğıdı, kumaş ile birleşir ve kâğıt üzerindeki boyar madde partikülleri ısı ile yumuşayarak kumaşa yapışır. Transfer sonrası desen, tekstil yüzeyine aktarılır ve taşıyıcı kâğıt yüzeyden ayrılır. Bu yöntem tişört, promosyon ürünleri gibi hızlı tüketilen tekstil ürünlerine baskı yapmada kullanılır.

3. Film Transfer Yöntemi: Film transfer (lazer) baskı, yüksek basınç ve ısı yolu ile katı hâlde bulunan desenli reçine tabakasının erime noktasına getirilerek tekstil yüzeyine transfer edilme işlemidir. Transferi gerçekleşen film, tekstil yüzeyinde 24 saat bekletilir ve sonrasında taşıyıcı film ayrımı yapılır. Film transfer baskı yapılmış olan kumaşlar sarım yapma makinelerinde kumaş yüzeyinden ayrılır.

4. Süblime Transfer Yöntemi: Transfer baskı, süblime özelliğine sahip dispers boyalarla özel bir kâğıt üzerine uygulanmış olan desenin ısı ve basınç kullanılarak tekstil yüzeyine aktarılma işlemidir. Süblime transfer baskı yönteminde, parça baskı veya metraj olarak kumaş yüzeylere baskı yapılabilir.

3.4.1. Transfer Baskı Uygulanabilen Kumaşlar

Yüzey yapısı transfer mürekkebini kabul edebilecek özelliğe sahip her türlü kumaşa baskı yapılabilir. Transfer baskı transfer mürekkebinin kâğıda direkt olarak geçirilmesinin ardından ısı transferi uygulamasıyla yapılır. Transfer baskı tekniğini uygulamak için çeşitli kumaş türleri kullanılabilir. Ancak transfer mürekkeplerini sentetik kumaşların üzerinde kullanmak diğer kumaşlara göre daha iyi sonuçlar verir.

Pamuklu Kumaşlar: %100 pamuklu kumaş üzerine yapılan transfer baskılar iyi sonuçlar verir.

Yünlü Kumaşlar: Yün, kalın olduğundan ve mürekkep emme özelliğinden dolayı transfer baskı için çok uygun bir kumaştır. Fakat dokunmuş kumaşlara çalışmak zordur.

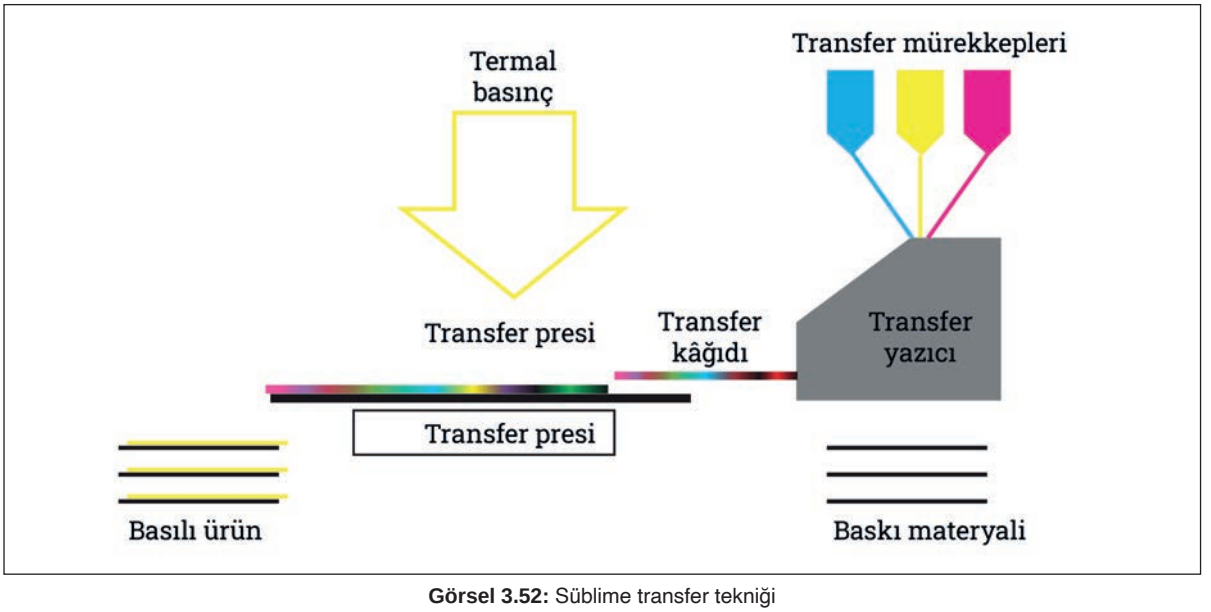
İpekli Kumaşlar: İpek, transfer baskıya oldukça dayanıklıdır.

Polyester Kumaşlar: Süblimasyon transfer baskı tekniğinde kullanılan mürekkepler, sadece polyester tekstil kumaşlarına tutunabildiğinden süblime baskıda polyester kumaşlar kullanılır. Süblimasyon transfer baskıda; kaliteli baskı sonucu elde edebilmek için baskı kumaşının %100 polyester yapıda, polyester karışımlı kumaşlarda ise en az %70 polyester yapıda olması gerekir.

Naylon Kumaşlar: Pamuk, polyester kumaşlar gibi emici değildir. Ancak yüzey yapısı transfer baskı için çok uygundur.

3.4.2. Süblime Transfer Baskı Tekniği

Transfer baskı, süblimleşme özelliğine sahip mürekkeplerin sıcak presleme işlemi sonucunda direkt gaz hâline geçerek basılacak materyalin üzerindeki polimer yüzeye tutunduğu bir baskı tekniğidir. Transfer baskıda önce bilgisayardaki tasarım, süblime boyalar kullanılarak transfer kâğıdına aktarılır (Görsel 3.52). Daha sonra transfer kâğıdındaki görüntü kumaşın üzerine ısı ve basınç ile preslenir. Desenin kumaşa transferini sağlayan ısıya ulaşıldığında, kâğıt üzerindeki katı süblime boyar madde gaz hâline geçer ve polyester moleküllerine tutunarak kumaşı boyar. Transfer baskının gerçekleştirilmesinde özel transfer kâğıdına ve özel transfer mürekkebine (süblimasyon) ihtiyaç vardır.



Görsel 3.52: Süblime transfer tekniği

3.4.2.1. Transfer Baskı Kâğıdı

Transfer kâğıdı, dijital ortamda oluşturulmuş veya dijital ortama aktarılmış tasarımların tekstil kumaşlarına ısı ve basınç yardımıyla transfer edilebilmesi için inkjet yazıcılar ile tasarımların basıldığı polimer kaplı kâğıtlardır. Transfer baskı işleminde transfer kâğıdının baskılı yüzü, kumaşın baskı yapılacak yüzeyine gelecek şekilde yerleştirilir (Görsel 3.53). Transfer kâğıdının yüzeyi, mürekkebin her yerinde eşit şekilde tutunmasını sağlayacak yapıya sahip olmalıdır. Bu nedenle kâğıtların bir yüzü transfer mürekkebini tutacak özelliğe sahip maddeyle kaplanır. Yazdırma işlemi sonucunda oluşan film katmanının düzgünlüğü baskı kalitesini belirleyen önemli bir kriterdir.



Görsel 3.53: Transfer kağıdının yerleştirilmesi

Transfer kâğıtları, transfer presinde sıcaklık ve basınç altında yüzeyindeki tüm mürekkebi bırakarak materyalin üzerinde en fazla miktarda mürekkep katmanı oluşumuna yardımcı olur. Kâğıt üzerine aktarılan mürekkep miktarı ne kadar çok olursa kâğıt üzerinde de o kadar az mürekkep kalır. Baskı kalitesi açısından mürekkebin ürün üzerinde fazla olması, renklerin daha canlı görünmesini sağlar. Ayrıca küçük detayların kaybolmasını engeller.

Transfer kâğıdı 3 katmandan oluşan kumaş baskı için özel olarak üretilmiş bir malzemedir. Malzemenin en alt katmanı, taşıyıcı kısımdır ve işlem bittikten sonra atılır. Orta tabaka kumaş üzerinde kalan polyester tabakadır. En üstte ise sıcaklık ve basınç etkisiyle kumaşın dokusuna işleyen mürekkep katmanı vardır.

Transfer kâğıdı olarak boyar maddenin türüne göre sülfit kâğıdı veya 1. hamur kâğıt kullanılmaktadır. Transfer kâğıdının boyutları; üretim yapılacak sektöre, inkjet baskı makinesine ve transfer makinesine göre değişiklik gösterir. Transfer kâğıdının gramajları 35-150 g/m² arasında değişiklik gösterir. Kâğıdın gramajına, basılacak olan kumaş yüzeyine göre karar verilir. Baskı esnasında 1. hamur kâğıt, boyayı sülfite oranla daha fazla emer ve boya tüketimi artar. Süblime transfer baskı yönteminde kullanılan diğer bir kâğıt ise silikonlu kâğıttır. Bu kâğıda baskı yapılırken hava baloncukları oluşabilir. Bu da baskıda sorunlar yaratır.

Transfer baskı kâğıtlarının yüksek mukavemete sahip olması gerekir. Bu özelliğinden dolayı hızlı devam eden üretim aşamasında kâğıdın yırtılması engellenir. Ayrıca transfer kâğıdı, kumaşa transfer aşamasındaki sıcaklık ve basınca dayanıklı olmalıdır.

3.4.2.2. Transfer Baskı Yazıcıları

Transfer baskı yazıcıları, ink-jet yazıcılar ve dijital yazıcıların benzeri cihazlardır. Ink-jet yazıcılardan farkı, süblimasyon mürekkebi ile çalışır olmalarıdır. Tasarımın tekstil kumaşına düz basılabilmesi için bilgisayar ortamındaki tasarımın transfer kâğıdına ters basılması gerekir. Transfer yazıcılar, bilgisayardan gelen görüntüyü RIP yazılımı yardımıyla yazıcı komutlarına dönüştürerek yazdırma işlemini gerçekleştirir.

Transfer yazıcıların A4 kâğıdına yazdırma imkânı sağlayan küçük modellerinin yanında büyük ebatlarda özelikle bobin kâğıda çalışan türleri de vardır. Dijital transfer baskı kâğıt üretiminde kullanılan makinelerde 8 renk kartuşu bulunur. Dijital makinelerde 4 ana renk olan CMYK ve her bir rengin açık tonu bulunur. Yüksek çözünürlükte ve kalitede baskı yapılabilme olanağı vardır.

3.4.2.3. Transfer Baskı Mürekkepleri

Transfer baskı işleminde süblime özelliğe sahip su bazlı veya solvent bazlı dispers boyar maddeler kullanılır. Bu boyalar süblime (katı parçacıkların sıvı hâle geçmeden doğrudan gaz hâle geçmesi) özelliğine sahip olduklarından dolayı **süblimasyon mürekkepler** olarak da adlandırılır. Transfer mürekkebinin içerisinde süblimleşme özelliğine sahip renkli mikro parçacıklar katı hâlde bulunur.

Transfer yazıcısı vasıtasıyla transfer kâğıdında görüntüyü oluşturan bu renkli mikro parçacıklar, sıcaklık altında preslendiğinde gaz hâline geçer. Baskı yapılan materyal, transfer baskı kâğıdı üzerindeki mürekkebi içerisine hapseder. Bu durumda baskı gerçekleşmiş olur. Eğer ortamda polyester molekülleri bulunuyorsa gaz hâline geçen mürekkep polyester moleküllerini boyar. Baskı yapılacak yüzey, polyester içermiyorsa gaz hâline geçen mürekkep havaya karışır. Bu nedenle süblimasyon transfer yöntemiyle baskı yapılacak ürünlerin üzerinde polyester, polyamid malzeme mutlaka olmalıdır. Aksi hâlde transfer sağlanamaz.

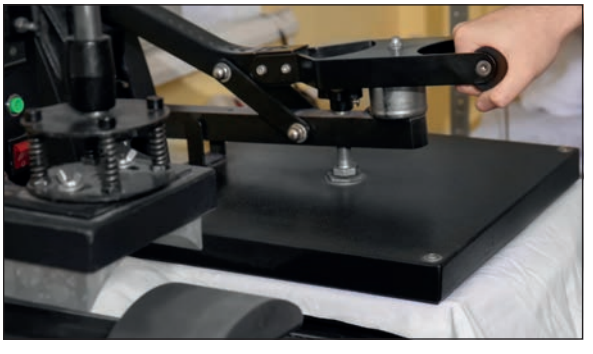
Transfer baskı mürekkeplerinin yapısında bağlayıcılar, solventler, plastifiyanlar (esneticiler) ve diğer katkı maddeleri bulunur. Bağlayıcılar boyar maddeyi baskı malzemesi üzerine sabitler. Solventler, reçineleri çözer. Ayrıca mürekkebin baskı viskozitesini düşürüp baskı malzemesi üzerine transferini sağlar. Plastifiyanlar, mürekkebe esneklik, yüzeye iyi yapıştırma gibi özellikleri artırmak amacıyla ilave edilir. Diğer katkı maddeleri ise mürekkebin sürtünme dayanıklılığını geliştirmek için kullanılır.

Baskısı tamamlanmış transfer baskı kâğıtları, solvent bazlı mürekkep kullanılarak üretildiyse hava şartlarına göre mürekkebin kuruması için 24 saat bekletilmelidir. Hava soğuk ise 24 saatten uzun bir süre gerekebilir. Su bazlı mürekkep kullanılarak üretilmiş kâğıtlar da raflarda kurumaya bırakılır. Mürekkep kurutulmaz ise mürekkep kumaşa aktarılırken yayma ve noktacıklar oluşur.

3.4.2.4. Transfer Baskı Presleri

Transfer baskı presi, transfer kâğıdındaki süblimasyon mürekkepli görüntüyü baskı materyaline sıcaklık ve basınç uygulayarak aktarılmasını sağlayan cihazdır (Görsel 3.54). Transfer presleri, yapısal olarak üç ana gruba ayrılır:

- Ürünün özelliklerine göre sıcaklık ayarının yapılabildiği fakat insan gücüyle çalışan manuel transfer presleri
- Sıcaklığın ve presleme süresinin ayarlanabildiği ve pnömatik (hava kompresörü basıncı) presleme sisteminin olduğu yarı otomatik transfer presleri
- Bobin ürüne transfer yapabilen otomatik rotasyon (metraj) transfer presleri



Görsel 3.54: Transfer baskı presi

Transfer yapılacak üç boyutlu ürünün şekline göre dairesel, silindirik, eğik transfer tablalarına sahip modeller vardır.

3.4.2.5. Süblime Transfer Baskı İşlemi

Süblime transfer baskı işlemi üç aşamadan meydana gelir. Bu aşamalar şunlardır:

a) Baskı Hazırlık: Diğer baskı tekniklerinde olduğu gibi transfer baskı işleminde de önce basılması istenen görselin grafik tasarım çalışması yapılmalıdır. Ürünün özelliğine göre renkli işlerde yarım ton alanların elde edilmesini sağlayan tram türü ve değerleri doğru bir şekilde hazırlanmalıdır. Bilgisayarda

hazırlanan çalışma özel transfer mürekkeplerin kullanıldığı transfer yazıcıya gönderilerek transfer kâğıdına çıktısı alınır. Basılmak istenen çalışmanın transfer kâğıdına çıktısı alınmadan önce transfer edilecek görsel ters (basılmak istenen görüntünün ayna görüntüsü) olacak şekilde düzenlenir.

b) Transfer İşlemi: Transfer işleminde kâğıdın üzerindeki baskılı alanlar, yüzeyi transfer mürekkebini kabul edecek özelliğe sahip ürünlere transfer edilir. Transfer işlemi basınç ve sıcaklık yardımıyla gerçekleşir. Ürünün özelliğine göre sıcaklık, süre ve basınç değerinin doğru ayarlanması gerekir. Fazla sıcaklık değerleri ve uzun presleme süresi özellikle tekstil ürünlerinde tahribatlara neden olur. Presleme süresi ve basınç yeterli miktarda uygulanmadığında ise transfer mürekkebi ürüne tüm detayları ile aktarılamaz.

Hava kompresörleriyle çalışan pnömatik transfer preslerinde basınç, kompresörden gelen hava yardımı ile olduğu için baskının kalitesi de yüksek olmaktadır. Rotasyon presleri, bobinden bobine çalışan ileri teknolojilerdir. Rotasyon preslerde, transfer kâğıdı materyalle senkronize olarak beslenir ve baskı gerçekleşir. Rotasyon presler, tekstil ürünlerin baskısına uygundur. Ürünün özelliğine göre metraj hızı değişkenlik gösterir.

Süblime transfer baskı kâğıdının kumaşa transferinde en önemli etkenler; ısı, basınç ve süredir. Süblime transfer kâğıt baskısında sıcaklık ve süre, baskı yapılacak kumaş yüzeyine göre değişir. Kullanılacak yüzey üzerinde testler yapılarak kâğıdın ne kadar sürede ve ısıda kumaşa transfer olacağı tespit edilir. Ortalama sıcaklık 204 °C'tur. Transfer süresi ise kumaşın kalınlığı ve inceliğine göre değişir. Transfer süresi süblimleşmeyi doğrudan etkilediğinden kumaş yüzeyinde renk ve ton değerlerinde farklılıklar oluşur. Üretim aşamasında doğru transfer süresi belirlendikten sonra transfer işlemi boyunca süre sabit tutulmalıdır.

c) Baskı Sonrası İşlemler: Transfer uygulamasından 36 saat sonra yıkama testi yapılır. Yıkanacak baskılı ürün ters çevrilerek yıkanmalıdır. Transfer baskı yapıldıktan sonra fikse, yıkama, kurutma gibi işlemlere ihtiyaç duyulmaz. Bu nedenle transfer baskı, çok pratik bir işlemdir ve işçilik, enerji, makine parkı gibi giderleri çok düşüktür.

Süblime transfer baskıda uygulanacak işlem sırası şöyledir:

- Baskı yapılacak kumaşa uygun transfer kâğıdı seçilir.
- Baskısı yapılacak görüntü basılmadan önce ekranda ters çevrilir, akdi hâlde baskı ters olur.
- Transfer kâğıdı hazırlanır.
- Kumaşın baskı yapılacak yüzü çevrilerek transfer baskı için hazırlanır.
- Transfer kâğıdının baskılı yüzü kumaşın yüzeyine gelecek şekilde yerleştirilir.
- Uygun sıcaklık tespit edilerek presin sıcaklığı ayarlanır. Düşük sıcaklık transferin kumaşa yapışmasını engeller. Yüksek sıcaklık ise kâğıt üzerindeki mürekkebin yapısına zarar verir.
- Presin basınç ve zaman ayarı, kumaşın yapısına göre ayarlanır.
- Transfer kağıdının baskısız yüzeyine sıcak pres ile bastırılarak belirlenen zaman aralığında basınç uygulanır. Böylece transfer kâğıdındaki mürekkebin süblimleşerek kumaşa geçmesi sağlanır. Bu işlem sırasında kâğıdın kaymamasına dikkat edilmelidir.
- Transfer işleminin gerçekleşmesi için işlem 1-2 dakika devam ettirilir. Uygulama sırasında kumaşın çekmesi, sararması, renk değiştirmesi gibi durumlar takip edilmelidir.
- Bu işlem sırasında transfer kâğıdının yüzeyinde katı hâlde bulunan dispers boyar maddeler sıcaklık ve basınç yardımı ile süblimleşerek kumaşın yapısına nüfuz eder. Böylece transfer kâğıdındaki desen kumaşa aktarılmış olur.

- Sürenin sonunda pres kumaş üzerinden kaldırılır. Transfer kâğıdı yavaşça kumaş yüzeyine sürtünmeden alınır. Kumaş üzerine geçen desen kontrol edilir.
- Baskı bittikten sonra kumaşın soğuması için yeterli süreyi sağlamak gerekir. Aksi hâlde kumaş henüz sıcakken katlandığında ya da üst üste yığıldığında mürekkep tekrar süblimleşerek kumaşa bulaşır. Bu durum, desenin bozulmasına neden olur.

3.4.2.6. Süblime Transfer Baskı Sonucunu Etkileyen Unsurlar

- Kullanılacak görseller, yüksek çözünürlükte hazırlanmalıdır.
- Basılacak kumaşa uygun tram türü ve değerleri seçilmelidir.
- Transfer yazıcıların baskı çözünürlüğü baskı kalitesini etkilediğinden yüksek çözünürlüklü yazıcılar kullanılmalıdır. Çözünürlüğü düşük yazıcılarla ton geçişleri, hassas görüntüler elde edilmesi mümkün değildir.
- Transfer yazıcılarda, mürekkep dolum sistemi ve mürekkep ünitelerinin rutin temizlik ve kontrolleri yapılmalıdır. Toz, kir vb. faktörler baskı makinesinin performansını etkiler.
- Mürekkep tutma özelliği yüksek transfer kâğıdı kullanılmalıdır.
- Her mürekkeple her transfer kâğıdı uyum göstermediğinden mürekkep firmasının önerdiği kâğıt tercih edilmelidir. Kâğıdın materyale transferi aşamasında kâğıt kumaş yüzeyine iz bırakmamalıdır.
- Transfer işleminde kullanılacak presin manuel, yarı otomatik veya tam otomatik olması baskı kalitesinde cihaz olarak etkili olduğundan doğru cihaz seçilmelidir.
- Ürünün özellikleri tam bilinmiyor ise test baskıları yaparak en ideal değerler bulunmalıdır. Baskı sıcaklığının 200 °C olması gerekirken 210 °C'ta çalışılması ya da sürenin 25 saniye yerine 35 saniye seçilmesi baskı sonucunu etkiler.

3.4.3. Termoplastik Transfer Baskı Tekniği

Thermotransfer baskı kâğıtlarına diğer transfer uygulamalarında olduğu gibi desen ters olarak çalışılmalıdır. Kalıp üzerindeki desen basıldıktan sonra elde edilmek istenen desenin tam tersi olmalıdır. Tekstil transferleri, tekstil yüzeylerine endirekt yolla baskı yapmaktır. Boyar madde, transfer kâğıdına baskı yapılır, kurutulur, ısı presi ile kumaşa aktarılır. Transfer baskı kâğıdına desen serigrafi veya ofset baskı tekniği ile basılır.

Serigrafi kalıbının elek bezi sıklığı, basılacak desenin detayı ile doğru orantılıdır. Standart üretimlerde 34-43 numara ipek kullanılırken yüksek derece örtücülük isteyen transferlerde 24-30 numara ipek, detay istenen transferlerde 49 numara ipek kullanılmaktadır. Transfer baskıcılık ters baskı olduğundan kumaş yüzeyinde en üste görünecek olan renk ilk basılan renk olmalıdır. Desende renk yoğunlukları eşit ise kâğıt üretiminde şablon baskı sıralaması koyu renkten açık renge doğru ilerler.

3.4.3.1. Termoplastik Transfer Baskıda Kullanılan Mürekkepler

Kaliteli bir transfer baskıda boyar maddenin, opak ve yüksek sayıda farklı çalışma ısılarına dayanıklı olması gereklidir. Transfer baskıda genellikle plastisol mürekkep kullanılır. Plastisol genellikle ipek veya hafif kumaşlarda kullanılan, yüksek sıcaklıklarda (160 °C) kuruyan, dayanıklı bir mürekkeptir. Plastisol, içeriğinde bulunan PVC sıcaktan eriyerek kumaşa yapışır. PVC, şeker benzeri ince bir tozdan oluşan kumaşın içine işleyecek olan bir binderdir. **Binder**, boyanın kumaşa bağlanmasını sağlayan kimyasal yapıştırıcıdır.

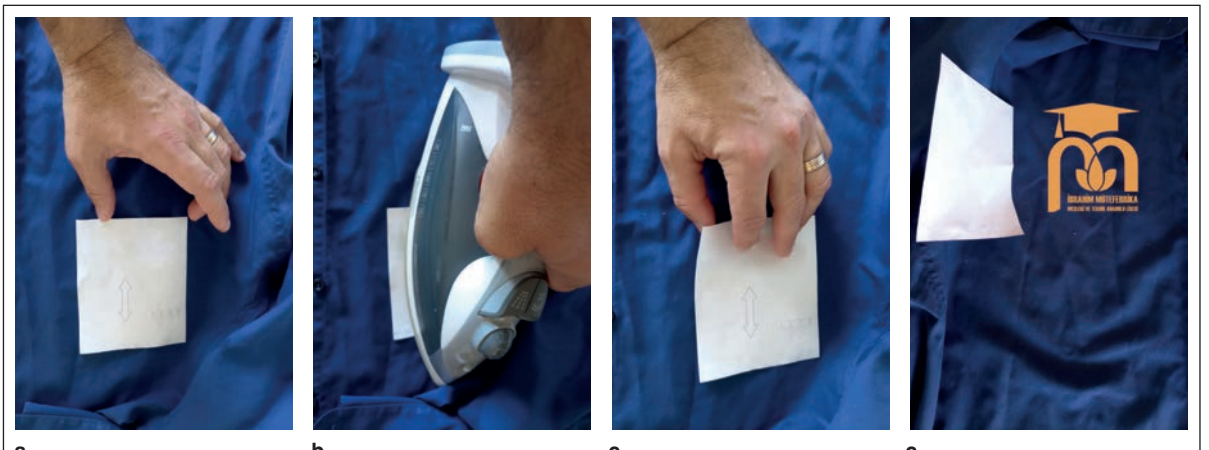
Kaliteli bir baskı için mürekkep tabakasının kalınlığı önemlidir. Mürekkebin kalınlığı, yüksek derece örtücülük gerektirmeyen transferler için 0,08 mm, parlaklık ile örtücülüğün gerekli olduğu transferlerde ise 0,15 mm olmalıdır. Yeterli kalınlık sağlanmadığında yıkama haslığı düşük olur ve yeterli örtücülük sağlanamaz. Mürekkebin kalınlığı desene uygun çalışılmadıysa düşük basınç gerektiren transferlerde ve ince detayların olduğu desenlerde, transferin kumaş üzerinde tutunmasında problem yaşanır. Serigrafi baskı yapılırken rakle basıncı çok önemlidir. Yüksek basınç tramların bozulmasına sebep olurken düşük basınç mürekkep tabakasının ikiye bölünmesine sebep olur.

3.4.3.2. Termoplastik Transfer Baskı İşlemi

Transfer baskıda beyaz zeminli transfer kâğıtları kullanılmaktadır. Transfer baskıda kullanılan kâğıt ölçüleri 50x70 cm ile 25x35 cm arasında değişmektedir. Ölçüleri 50x70 cm olan transfer kâğıdının, baskı yapılabilen alanı 48x68 cm'dir. Basılacak kumaş türüne ve desen özelliklerine göre 75 g veya 105 g kâğıtlar tercih edilir. 105 g kâğıdın maliyeti yüksek olduğundan genellikle 75 g kâğıt kullanılmaktadır. Planlama aşamasında kâğıdın ölçü aralıklarında en az yer kaybı ile desenin yerleşimi düzenlenmelidir.

Termoplastik transfer baskı uygulamasında işlem sırası şöyledir:

- Transfer baskı kağıdına serigrafi baskı makinelerinde plastisol mürekkep ile baskı yapılır.
- Serigrafi baskı tekniği ile zemin olarak arka kapama mürekkebi (koyu renkli zemine beyaz, açık renkli zemine şeffaf mürekkep) basılır.
- Mürekkep yaş iken transfer tozu serpilir.
- Fikseden geçirilerek kürleşme işlemi gerçekleştirilir.
- Basılı desenin etrafından kâğıtlar kesilerek muhafaza edilir. Transfer kâğıtları 25 °C'un altında oda sıcaklığında saklanmalıdır. Bu kâğıtlar kesinlikle nemli ortamda bulunmamalı ve güneş ışığına maruz bırakılmamalıdır.
- Bu işlem uygulandıktan sonra desen istenildiği zaman sıcak transfer presi ile kumaş üzerine transfer edilebilir.
- Termoplastik transfer baskı işleminde transfer kâğıdının baskılı yüzü, kumaşın baskı yapılacak yüzeyine gelecek şekilde yerleştirilir (Görsel 3.55: a). Sıcak presin sıcaklık, basınç ve zaman ayarı yapılır.
- Transfer kâğıdının üstüne sıcak pres ile bastırılarak belirlenen zaman aralığında basınç uygulanır (Görsel 3.55: b).
- Sürenin sonunda sıcak pres kumaşın üzerinden yavaşça kaldırılır (Görsel 3.55: c).
- Transfer kâğıdı kumaşın üzerinden kaldırılır (Görsel 3.55: ç).



a b c ç

Görsel 3.55: Transfer işlemi

3.4.3.3. Transfer Tozu

Transfer tozu, transfer baskı yönteminde baskı yapılacak materyalin üzerinde mürekkebin tutunmasını sağlayan yapışkan üründür. Desenin kumaşa aktarımında sorun yaşanmaması için kurutma tamamlandıktan sonra transfer tozu kullanılmalıdır. Transfer tozu ısıdan geçtiğinde erir ve yapıştırıcı etkisi yaratır. Kullanılan mürekkebin, birim ağırlığına göre %10-15 arası toz takviye edilmelidir.

Desen, kâğıda su bazlı mürekkep ile basıldığında her zaman toz takviye yapılır. Desen kâğıda solvent boya ile basıldığında desenin çalışmasına göre destekleyici yapışkan transfer toz takviye eklenir. Baskı tamamlandıktan sonra kâğıt yüzeyi yürüyen bant sisteminde otomatik toz takviyesi yapılır (Matbaa sektöründe bu olaya **şeker dökme** denir.). Çok renkli transferler için toz, her renk sonrası veya tüm renkler basıldıktan sonra uygulanır.

Toz takviyesi yapmak için transfer kâğıdı transfer tozuyla dolu olan bir kabın içine koyulur (Görsel 3.56: a). Mürekkep olan kısımların tozu almasını sağlanır (Görsel 3.56: b). Transfer kâğıdı tozun içinden çıkarılarak hafifçe sallanır ve üzerindeki fazla tozların kutuya geri düşmesini sağlanır (Görsel 3.56: c).



a b c

Görsel 3.56: Toz takviyesi

Desenin transfer kâğıda baskısı ve toz takviyesi yapıldıktan sonra kâğıt kuru ısıyla fikse edilir. Fikse aşamasında kâğıt yüzeyindeki baskı patının içerisindeki su buharlaşır ve atılan toz yapışır. Kuru fikse esnasında ısı derecesi belirli aralıklarla kontrol edilir ve ısının sabit olması sağlanır. Kâğıdın fikselenmesinde ısıya ve yürüyen bant sisteminin hızına dikkat edilmelidir. Fikse ısısı yüksek ve yürüyen bant sistemi yavaşsa kâğıt gereğinden fazla fikselenmiş olur. Bu durumda desen kumaşa transfer edilirken boya elastikiyetini kaybedip sertleşir ve kumaşa tutunamaz. Yeterince fikse edilmemiş transfer kâğıtları, boya patında ezilme ve dağılmalara neden olur.

3.4.3.4. Termoplastik Transfer Baskı İşleminde Dikkat Edilmesi Gerekenler

Uygulama ısısı, basıncı ve süresi, desen transfer işleminin kalitesini ve yıkama haslığını belirler. Termoplastik transfer baskı kâğıtlarındaki desenin preslenerek kumaş yüzeyine aktarılmasında dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

Uygulama Isısı: Transfer baskı kâğıtları 170-180 °C'ta kumaş yüzeyine ters çevrilerek preslenmelidir. Baskı işlemi yüksek ısıda gerçekleştiğinde, kumaşın yüzeyinde sararma ve deformasyon oluşur. Gerekenden düşük ısıda gerçekleştiğinde ise boya, kumaşın yüzeyine tutunamaz.

Uygulama Basıncı: Standart basınç 2,5-3,5 bar arası olmalıdır. Gerekli basınç uygulanmadığında kumaş ile boyar madde arasında hava kabarcıkları kalır. Bu durum, basılmış desen üzerinde basılmamış alanlar oluşmasına, kâğıdın üzerinde boya kalmasına sebep olur.

Basınç Süresi: Transfer baskıda uygulanan basınç süresi 10 ile 30 saniye arasındadır. Kâğıdın kumaşa aktarımında presleme süresi transfer kâğıdın kalınlığına ve kumaşın gramajına göre değişir.

3.4. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Transfer Baskı Yapma

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Polyester kumaş
- Transfer kâğıdı
- Transfer tozu
- Pres veya ütü
- Makas
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Transfer kâğıdını kumaş baskı yüzeyi ile temas ettirerek ısı yardımıyla transfer baskıyı gerçekleştirme uygulamasını yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Transfer edilecek görselin baskısını serigrafi baskı yöntemi ile transfer kâğıdına yapınız.
- Transfer kağıdına yaptığınız baskıyı kurutunuz.
- Kalıp üzerindeki görüntüyü, elde edilmek istenen görüntünün tersi olacak şekilde hazırlayınız.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Kumaş: pamuk
- Transfer kâğıdı: 70 g/m²
- Transfer süresi: 20 sn
- Transfer sıcaklığı: 215 °C

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Sıcaklık, süre ve basınç değerinin ürünün özelliğine uygun olup olmadığını kontrol ediniz.
- Baskı sırasında kâğıdın kaymamasına dikkat ediniz.
- Uygulama sırasında kumaşın çekmesi, sararması, renk değiştirmesi gibi durumları takip ediniz.
- Transfer işlemi bittikten sonra transfer kâğıdını yavaşça kumaş yüzeyine sürtmeden alınız.
- Transfer baskı kâğıdını kumaş yüzeyine ters çevirerek presleyiniz.



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Transfer kâğıdını hazırlayınız (Görsel 3.57).
5. Transfer kâğıdının kullanacağınız kısmını makas ile keserek ayırınız (Görsel 3.58).



Görsel 3.57: Transfer kâğıdı



Görsel 3.58: Transfer kağıdının kesilmesi

6. Mürekkebin baskı yapılacak materyalin üzerinde tutunmasını sağlamak için transfer kâğıdına toz takviye ediniz. Transfer kağıdını transfer tozuyla dolu olan bir kabın içerisine koyarak mürekkep olan kısımların tozu almasını sağlayınız (Görsel 3.59).
7. Transfer kağıdını tozun içerisinden çıkararak elinizle hafifçe sallayınız ve üzerindeki fazla tozların kutuya geri düşmesini sağlayınız (Görsel 3.60).
8. Toz takviyesi yaptıktan sonra transfer kâğıdını kuru ısıyla fikse ediniz (Görsel 3.61).



Görsel 3.59: Transfer tozunun takviye edilmesi



Görsel 3.60: Transfer kağıdını tozdan çıkarılması



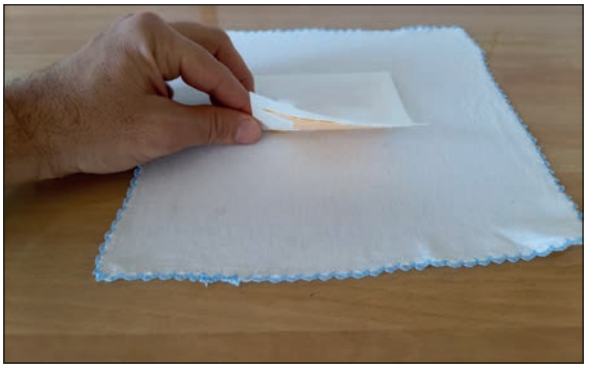
Görsel 3.61: Tozun kuru ısıyla fikse edilmesi

9. Kumaşın baskı yapılacak yüzünü tabla üzerine yerleştirerek transfer baskı için hazırlayınız (Görsel 3.62).

10. Transfer kâğıdının baskılı yüzü, kumaşın baskı yapılacak yüzeyine gelecek şekilde yerleştiriniz (Görsel 3.63).



Görsel 3.62: Baskı yapılacak kumaşın hazırlanması



Görsel 3.63: Transfer kâğıdının yerleştirilmesi

11. Presin sıcaklığını ayarlayınız.

12. Presin basınç ve zaman ayarını yapınız.

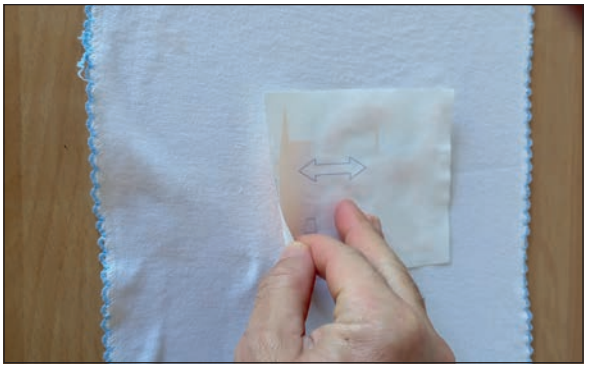
13. Transfer kâğıdının baskısız yüzeyine sıcak pres ile bastırarak belirlenen zaman aralığında basınç uygulayınız (Görsel 3.64).

14. Transfer işleminin gerçekleşmesi için 1-2 dakika baskı işlemine devam ediniz.

15. Sürenin sonunda presi kumaşın üzerinden yavaşça kaldırınız (Görsel 3.65).



Görsel 3.64: Sıcak pres uygulama



Görsel 3.65: Transfer kâğıdının kaldırılması

16. Kumaş üzerine geçen deseni kontrol ediniz.

17. Baskı bittikten sonra kumaşın soğuması için bekleyiniz (Görsel 3.66).

18. Kullandığınız araç gereci yerine kaldırınız.



Görsel 3.66: Transfer baskı işlemi

TRANSFER BASKI YAPMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Transfer kâğıdını hazırladı.		
4. Transfer kâğıdına toz takviyesi yaptı.		
5. Transfer kâğıdını fikseledi.		
6. Kumaşın baskı yapılacak yüzeyi üste gelecek şekilde yerleştirdi.		
7. Transfer kâğıdının baskılı yüzünü, kumaşın baskı yapılacak yüzüne gelecek şekilde yerleştirdi.		
8. Presin sıcaklığını ayarladı.		
9. Presin basınç ve süre ayarını yaptı.		
10. Sürenin sonunda presi kumaşın üzerinden kaldırdı.		
11. Baskıyı kontrol etti.		
12. Baskı bittikten sonra soğuması için bekledi.		
13. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda verilen cümlelerin başındaki boşluğa cümlede yer alan ifade doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. (.....) Serigrafi baskı yönteminde baskısı yapılacak her renk için aynı şablon kullanılır.
2. (.....) Baskı patı, kıvamlaştırıcı ve diğer yardımcı maddelerden oluşmuş baskıya hazır kütledir.
3. (.....) Transfer baskı kâğıdı kumaş yüzeyine düz olacak şekilde yerleştirilerek preslenir.
4. (.....) Kıvamlaştırıcının fiksaj sonrası yıkanarak kumaştan kolayca uzaklaştırılabilmesi gerekir.
5. (.....) Dispers boyalar binder adı verilen özel bir maddeyle liflerin üzerine yapıştırılan boyalardır.
6. (.....) Boyar madde, zor çözünen bir yapıdaysa ayrı bir yerde çözündükten sonra pata ilave edilmelidir.
7. (.....) Baskı patı hazırlanırken kullanılacak boyaların türü ve kumaşın cinsine dikkat edilmelidir.
8. (.....) Dispers boyar maddelerle baskısı yapılan kumaşlar su itici özelliğe sahip olduğundan sıvı kıvamlaştırıcılar kullanılır.

B) Aşağıda verilen cümlelerde yer alan boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz.

1. Baskı patının kumaşa düzgün bir şekilde yayılabilmesi için kumaşın yüzeyinin ..... olması gerekir.
2. Reçetede bulunan kıvamlaştırıcı, kimyasal maddeler, ... ve su verilen sıraya göre karıştırılarak baskı patı hazırlanır.
3. Boyar maddenin, kıvamlaştırıcıyı ve kimyasal maddeleri içeren renksiz ana patla karıştırılarak renginin açılmasına ..... denir.
4. Kumaş baskısında kullanılacak boyar maddeler kumaşın ..... göre seçilir.
5. Kumaş gibi emici yüzeylerde istenen görüntünün oluşabilmesi için boya yoğunluğu ..... olmalıdır.
6. Bu yapıştırıcılar baskı sırasında kumaşın masaya iyi tutunmasını ve kaymamasını sağlamak için masaya ..... sürülür.
7. Boyarmaddelerin liflere bağlanmasını sağlamak için basılan ve kurutulan kumaşlara ..... işlemi yapılır.

C) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

1. **Baskı patına eklenecek yardımcı maddeler belirlenirken kumaşın hangi özelliğine bakılmaz?**

A) Cinsine **B)** Emiciliğine **C)** Gramajına **D)** Şekline **E)** Yüzeyine

2. **Aşağıdakilerden hangisi içinde boyar madde olmadan hazırlanan baskı patıdır?**

A) Ana **B)** Dispers **C)** İlave **D)** Kıvam **E)** Pigment

3. **Aşağıdakilerden hangisi ön terbiye işlemleri uygulanarak baskıya hazır hâle getirilmiş kumaşlarda bulunması gereken özelliklerden biri değildir?**

A) Yüzeyi düz ve pürüzsüz olmalıdır.
B) Boyar madde alma kapasitesi artırılmış olmalıdır.
C) Çözgü ve atkı iplikleri birbirine dik kesilmiş olmalıdır.
D) Optik beyazlatma işlemi uygulanmış olmalıdır.
E) Üzerine emülsiyon sürülmüş olmalıdır.

4. **Aşağıdakilerden hangisi matbaacılıkta serigrafi baskı için kullanılan şablon türüdür?**

A) Çukur **B)** Düz **C)** Rotasyon **D)** Silindir **E)** Yuvarlak

5. **Aşağıdakilerden hangisi emici kumaş türlerinden biridir?**

A) Keten **B)** Polipropilen **C)** Polyamid **D)** Polyester **E)** Sentetik

6. **Aşağıdakilerden hangisi baskı patı hazırlanırken dikkat edilmesi gereken noktalardan biridir?**

A) Kalın madde ince maddeye karıştırılmalıdır.
B) Homojenliği sağlamak için çok hızlı karıştırılmalıdır.
C) Kıvamlaştırıcı maddelerin viskozitesi ölçülmelidir.
D) Reçetede verilen maddeler birlikte ilave edilmelidir.
E) Akışkanlığı fazlaysa kıvamlaştırıcıya su ilavesi yapılmalıdır.

7. **Aşağıdakilerden hangisi kıvamlaştırıcıların baskıda kullanılmasının nedenlerinden biri değildir?**

A) Kesin sınırlı baskılar elde edilmesine yardımcı olur.
B) Kimyasalların çözünerek liflerin arasına girmesini sağlar.
C) Boyar maddenin kumaşın liflerine taşınmasını kolaylaştırır.
D) Baskı patını rakle çekilmeden önce kumaşın üzerine aktarır.
E) Boyar maddenin kimyasallarla reaksiyona girmesini önler.

8. **Aşağıdakilerden hangisi pigment boyar maddelerin özelliklerinden biridir?**

A) Fikse işleminin maliyeti yüksektir.
B) Baskı işlemi oldukça kolaydır.
C) İlk baskı ile son baskı arasında renk farkı olur.
D) Baskıdan sonra yıkama işlemi gerektirir.
E) Fikse işlemi kısa sürer.

9. **Aşağıdakilerden hangisi ilave pat hazırlanırken kullanılan maddelerden biri değildir?**

A) Boyar madde **B)** Çözücü **C)** Fikser **D)** Kıvamlaştırıcı **E)** Su

10. **Kumaş baskıda tüm işlemleri tamamlanan şablona dayanıklılığını artırmak için sürülen kimyasal aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Bağlayıcı **B)** Geciktirici **C)** Hızlandırıcı **D)** Kıvamlaştırıcı **E)** Sertleştirici

11. **Reaktif boyar maddeler ile aşağıdaki kumaşlardan hangisine baskı yapılamaz?**

A) İpek **B)** Keten **C)** Pamuk **D)** Polyester **E)** Yün

12. **Mürekkeplerin sıcak presleme işlemi sonucunda direkt gaz hâline geçerek basılacak materyale tutunduğu baskı tekniği aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Film **B)** Direkt **C)** Süblimasyon **D)** Şablon **E)** Termoplastik

13. **Aşağıdakilerden hangisi süblime transfer baskıda kullanılan mürekkeplerin özelliklerinden biridir?**

A) Sıvı hâlde bulunur.
B) Pigment boyar maddedir.
C) Sıcaklık ile katı hâle geçer.
D) Kıvamlaştırıcı ile karıştırılır.
E) Su ve solvent bazlıdır.

14. **Aşağıdakilerden hangisi baskı patının viskozitesi ile ilgili değildir?**

A) Baskı makinesi
B) Kurutma şekli
C) Baskısı yapılacak desen
D) Kumaşın özellikleri
E) Boyar madde türü

15. **Transfer baskıda basınç, ısı ve presleme süresi aşağıdakilerden hangisi göz önünde bulundurularak ayarlanır?**

A) Basılacak görsel
B) Transfer kâğıdı
C) Boyanın cinsi
D) Baskı presi
E) Kumaşın yüzeyi

16. **Aşağıdakilerden hangisi pigment boyar maddelerle hazırlanan baskı patında bulunması gereken kimyasallardan biri değildir?**

A) Baz **B)** Binder **C)** Boyar madde **D)** Kıvamlaştırıcı **E)** Su

17. **Aşağıda verilen boyar maddeler ile yapılan baskılardan hangisinde fiksajdan sonra yıkama işlemi yapılmaz?**

A) Asit **B)** Bazik **C)** Dispers **D)** Pigment **E)** Reaktif

18. **Termoplastik transfer baskı ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?**

A) Kâğıdın düz tarafı üstte olacak şekilde preslenmelidir.
B) Presleme süresi kumaşa göre ayarlanmalıdır.
C) UV mürekkep kullanılarak hazırlanmalıdır.
D) Yüksek basınçta uygulama yapılmalıdır.
E) Boya tabakası ince olacak şekilde basılmalıdır.

19. **Aşağıdakilerden hangisi transfer kağıdında bulunması gereken özelliklerden biri değildir?**

A) Inkjet yazıcılar ile tasarımların basıldığı polimer kağıtlardır.
B) Sıcaklık ve basınç altında yüzeyindeki tüm mürekkebi bırakmalıdır.
C) Bir yüzeyi mürekkebi itecek özelliğe sahip maddeyle kaplanmalıdır.
D) Hızlı üretimde yırtılmaması için yüksek mukavemete sahip olmalıdır.
E) Yazdırma işleminde yüzeyde düzgün bir film katmanı oluşturmalıdır.

20. **Şablonlarının döner bir tertip üzerine monte edildiği ve baskısı biten tablanın bir sonraki şablonun altına ilerlediği kumaş baskı yöntemi aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Ahtapot **B)** Metraj **C)** Rotasyon **D)** Rulo **E)** Şablon

4. Öğrenme Birimi

YUVARLAK YÜZEYLERE BASKI

KONULAR

4.1. BASKI ÖNCESİ HAZIRLIK

4.2. YUVARLAK YÜZEYLERE BASKI YAPMA

4.3. YUVARLAK YÜZEYLERE YAPILAN BASKIYI KURUTMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Yuvarlak yüzeyler için baskı öncesi hazırlığı yapma
- Rakle ayarını yaparak yuvarlak yüzeylere baskı yapma
- Kurutma ünitesinin ayarlarını yaparak yuvarlak yüzeylere yaptığı baskıyı kurutma

TEMEL KAVRAMLAR

colorimetre, densitometre, durometre, kalite kontrol, kurutma, rakle, spektrofotometre, yuvarlak baskı

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Farklı baskı altı malzemeleri üzerine baskı yapılırken uygulanan işlemlerde ne gibi değişiklikler olur? Sınıf arkadaşlarınızla tartışınız.

2. Yuvarlak yüzeyli bir ürünün baskısı için uygulanacak en uygun baskı tekniği nasıl seçilir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

4.1. BASKI ÖNCESİ HAZIRLIK

Yuvarlak serigrafi baskı, yuvarlak şekilli ürünlerin üzerine uygulanabilen serigrafi baskı çeşididir. Bu baskı; plastik metal, ahşap, cam gibi her türlü yuvarlak, silindir ve konik malzeme üzerine uygulanabilir. Yuvarlak serigrafi baskı daha çok şekil verilmiş nesneler (ilaç şişesi, kozmetik şişesi, bardak, kupa, plastik kova, parfüm şişesi, enstrüman, kutu, makine parçası vb.) üzerine yapılan baskıdır. Bu baskının en büyük avantajı, kalem gövdesi gibi küçük alanların baskısında da kullanılabilmesidir.

Yuvarlak serigrafi baskı makinesi, genellikle tek renk ve ayrıntısız işlerin basılması için uygundur. Bu nedenle kalem, kupa, su matarası, şişe gibi promosyon ürünlerin baskısında daha çok tercih edilir (Görsel 4.1).



Görsel 4.1: Yuvarlak serigrafi baskı ile basılabilecek ürünler

Yuvarlak serigrafi baskı işlemine hazırlık yapılırken öncelikle yapılacak işin özellikleri bilinmelidir. Bu özellikler; basılacak orijinalin renk sayısı, boyutu ve baskı materyalinin cinsidir. Bu özelliklere göre şablon ve mürekkep hazırlanır. Baskısı yapılacak materyal, serigrafi baskı makinesine yerleştirilir ve uygun rakle seçilerek baskı yapılır.

4.1.1. Yuvarlak Yüzeylere Baskıda Kullanılan Mürekkepler

Serigrafi baskı sisteminin en büyük avantajı yalnız düz yüzeylere değil, düzgün olmayan yüzeylere de uygulanabilmesidir. Yuvarlak yüzeylere serigrafi baskı işlemi plastik, ahşap, metal, seramik, cam, deri vb. hemen hemen her türlü baskı altı malzemesi üzerine yapılabilir. Ancak kullanılan mürekkebin, baskı altı malzemesine düzgün bir şekilde yapışması ve şablon ile baskı altı malzemesine uyumlu olması gerekir.

Çok çeşitli baskı altı malzemeleri, farklı mürekkep türleri kullanmayı gerektirir. Baskı mürekkepleri, baskı altı malzemesinin türüne ve yüzey özelliklerine (yüzey pürüzlülüğü ve yüzey gerilimi) göre seçilmelidir. Basılan ürünlerin baskı kalitesinin yüksek ve istenilen mürekkep tabakası kalınlığına sahip olabilmesi için elek ile şablon malzemesi profilinin ve yüzey pürüzlülüğünün, kullanılan mürekkebe ve baskı altı malzemesine uygun olması gerekir.

Serigrafi baskı mürekkebinin yapısında bağlayıcı ve pigmentler bulunur. Bağlayıcılar toz hâlindeki farklı reçinelerin bir araya gelmesiyle oluşur. Toz hâlindeki reçineleri çözmek için de çözücüler kullanılır. Pigment ise mürekkebe renk veren maddedir. Bu maddeler, mürekkebin yapısında bulunur ve mürekkebe özelliğini verir. Baskıya başlamadan önce mürekkebe bazı yardımcı kimyasallar eklenir. Bu yardımcı maddeler (baskı altı malzemesinin yüzey türü farklı olsa dahi) mürekkebin yapışmasını sağlar.

Serigrafi baskıda kullanılacak mürekkepte bulunması gereken özellikler şunlardır:

- Serigrafide baskı ile basılan görüntüde, keskin kenarlar ve detayları elde edebilmek için diğer baskı tekniklerine göre daha yüksek viskoziteye sahip mürekkepler kullanılmalıdır.
- Mürekkep, baskıdan sonra mümkün olduğu kadar çabuk kurumalıdır.
- Elek üzerinde çabuk kurumayacak özellikte mürekkep olmalıdır.
- İyi bir yapışma özelliğine sahip olmalıdır.
- Matlık ve parlaklık özellikleri bulunmalıdır.
- Farklı hızda kuruma seçenekleri olmalıdır.
- Kimyasal direnç sağlayarak dayanıklılık göstermelidir.
- Koyu ve şeffaf zeminlerde iyi bir örtücülük sağlamalıdır.

4.1.1.1. Yuvarlak Yüzeylere Baskıda Mürekkep Hazırlama

Yuvarlak yüzeylere yapılacak baskılarda mürekkep; tasarımda yer alan çizgi, tram, renk tonu gibi detaylar, baskı yüzeyinin özelliği, baskı hızı ve miktarı göz önünde bulundurularak hazırlanmalıdır. Buna göre seçilen mürekkeplere yardımcı kimyasallar belli oranlarda katılarak mürekkep hazırlanır. Baskı işlemi için hazırlanan mürekkep, ihtiyaç duyulan miktarda olmalıdır. Bu miktar belirlenirken baskı sayısı belirlenmelidir. Çünkü yardımcı kimyasallar mürekkeple uzun süre temas ettiğinde mürekkebi bozar. Baskı işlemi bittikten sonra hazırlanan mürekkep ve yardımcı kimyasal karışımı bir daha kullanılmamalıdır.

Yuvarlak yüzeylere yapılan serigrafi baskı işleminde mürekkep hazırlama süreci şöyledir:

- Baskıda kullanılacak mürekkep rengi belirlenir (Mürekkep rengi, orijinale göre belirlenebilir ya da renk kataloğundan seçilebilir.).
- Tek renk mürekkep kullanılarak veya birkaç renk karıştırılarak istenen renk tonu elde edilir.
- Mürekkep karışımında istenen renk tonuna ulaşıldıktan sonra gerekli yardımcı kimyasallar eklenir. Yardımcı kimyasalların ilavesinde ve mürekkebin renk tonunun hazırlanmasındaki en önemli kriter; baskı altı malzemesi, baskı hızı, baskı sayısı ve mürekkebe uygun akışkanlıktır. Bunu sağlamak için inceltici ve geciktirici oranları iyi ayarlanmalıdır.
- Mürekkebe öncelikle mürekkebin baskı altı malzemesine iyi tutunmasını sağlayan sertleştiriciler eklenmeli ve spatula ile iyice karıştırılmalıdır. Aksi durumda sertleştirici ilavesinin işin kalitesine etkisi olmaz.
- İnceltici ve geciktirici; basılacak malzemenin yüzeyi, baskı hızı, baskı miktarı ve baskı ortamına uygun olarak eklenir.
- Mürekkep baskı sayısına uygun miktarda hazırlanmalıdır.
- Hazırlanan mürekkep hemen kullanılmayacaksa mürekkebin ağzı iyice kapatılmalı ve üzerine etiket yapıştırılmalıdır.

4.1.2. Yuvarlak Yüzeylere Baskıda Şablon Hazırlama

Bir görselin serigrafi baskı yöntemi ile sorunsuz bir şekilde basılabilmesi için bilgisayar monitöründen baskı tezgâhına kadar bütün süreçlerin kontrol altında tutulması gerekir. Serigrafi baskı genel olarak şablon hazırlama ve baskı sürecinden oluşur. Şablon hazırlama süreci; film hazırlama, gaze bezi seçimi, gaze bezinin çerçeveye gerilmesi, emülsiyon sürme, pozlama gibi aşamaları içermektedir.

Yuvarlak yüzeylere serigrafi baskı yapmak için şablon hazırlama işleminde uygulanması gereken işlem sırası şöyledir:

- İşe uygun elek seçilir.
- Eleğin ölçülerine uygun, temiz ve gönyeli bir çerçeve seçilir.
- Germe işleminde meydana gerebilecek kirlenme ve yağlanmaya karşı elek yıkanır (El değmesinden oluşabilecek kirlenme, yağlanma veya ıslaklık eleğe sürülecek emülsiyonu bozar.).
- Gerekli miktarda alınan emülsiyon, hassaslaştırıcı ile iyice karıştırılır.
- Emülsiyon; az ışıklı bir ortamda, çok ince film tabakası oluşturacak şekilde tüm elek yüzeyine sürülür.
- Elek herhangi bir yere değmeyecek ve toz almayacak şekilde yatay konumda kurutulur.
- Baskısı yapılacak şekil, resim veya fotoğrafın pozitif filmi hazırlanır.
- Pozitif film ışıklı masaya düz olacak şekilde yerleştirilir, filmin üzerine de elek yerleştirilir.
- Pozlama süresi ayarlanarak vakumlu pozlama cihazında pozlama işlemi yapılır.
- Pozlamadan hemen sonra basınçlı su ile eleğin iç ve dış tarafı yıkanır, gözenekler tamamen açılıncaya kadar yıkama işlemine devam edilir.
- Yıkama işlemi tamamlanan elek, eğik veya yatay konumda kurumaya bırakılır.
- Kuruyan şablon kontrol edilerek şablonun gereken yerleri rötuşlanır.

4.1.2.1. Şablon Hazırlama Sürecinde Dikkat Edilmesi Gerekenler

Serigrafi şablonu, ahşap ya da metal bir çerçeve üzerine gerilen sentetik veya metal ipliklerden dokuma bir gaze ve bu gaze üzerinde açık-kapalı alanlar oluşturan emülsiyondan oluşur. Şablon hazırlama işleminin doğru yapılması baskının kaliteli olmasını sağlar, verimliliği artırır. Bunun yanında zaman, malzeme ve iş gücü kayıplarını en az seviyeye indirir. Kaliteli bir serigrafi şablonunun oluşturabilmesi öncelikle doğru bir film, uygun bir gaze ve işe uygun nitelikte emülsiyon seçilmesine bağlıdır.

İşe Uygun Gazenin Seçilmesi ve Gazenin Çerçeveye Gerilmesi: Gazenin çerçeveye gerilmesi işleminde, gazenin dokuma yönünün çerçeveye paralel olmasına ve gerginliğine dikkat edilmelidir. İdeal mürekkep aktarımı için gaze gerginliği üretici firma tarafından verilen referans değerlerinde olmalıdır.

Yüksek tram sıklığı kullanılan trikromi baskılarda, 120'lik ve üzeri gaze numarası, monofil ipliklerden oluşan metal ve sentetik gazeler kullanılmalıdır. Yüksek tirajlı işlerde kalın ipliklerden oluşan sentetik veya metal gazeler kullanılmalıdır. Mürekkep kalınlığının fazla olması gereken işlerde 10-77'lik gazeler kullanılmalıdır. Viskozitesi yüksek ve pigment partikülleri büyük mürekkeplerin kullanıldığı, seramik, cam gibi yüzeylere yapılacak baskılarda 80-120'lik gazeler kullanılmalıdır. Mürekkep emiciliği yüksek yüzeylere yapılacak baskılarda düşük numaralı gazeler kullanılmalıdır.

Emülsiyon Sürme İşlemi: Emülsiyon, çerçeveye gerilmiş elek üzerine az ışık alan bir ortamda ve elek düz konumdayken sürülmelidir. Emülsiyonlar her zaman önceden yağı alınmış ve tamamen kuru bir elek üzerine uygulanmalıdır. Emülsiyon uygulama işleminden sonra elek herhangi bir yüzeye dokundurulmamalı ve yatay hâlde karanlık bir ortamda veya kurutma makinesinde kurumaya bırakılmalıdır. Emülsiyonun kuruma süresi ortamın nem ve oda sıcaklığına göre değişir. Şablonlar mutlaka yatay olarak 30-35 °C'ta kurutulmalıdır. Şablonların dikey kurutulması durumunda yerçekimine bağlı olarak yüzeydeki emülsiyon kalınlığı farklılık gösterebilir.

Emülsiyon, bir emülsiyon küreği ile eleğin yüzeyine yavaş ve sabit hareketlerle ince bir tabaka hâlinde sürülmelidir. Emülsiyon küreğinin ağız yapısının düz veya yuvarlak olması çekilen emülsiyonun kalınlığını belirler. Doğru kalınlıkla çekilen emülsiyonlar, elek üzerinde daha pürüzsüz bir yüzey oluşturduklarından daha net baskıların yapılmasına olanak sağlar.

Doğru bir emülsiyon filmi; emülsiyon küreğinin çekme açısı, ipek yüzeyine uygulanan basınç, emülsiyonun çekilme hızı, emülsiyon küreğindeki emülsiyon miktarı gibi değişkenlere bağlıdır. Emülsiyon küreğinin gereğinden dar bir açı ile çekilmesi kalın bir emülsiyon filmine neden olabilir. Dik açı ile tutulan emülsiyon küreği ise olması gerekenden daha ince bir emülsiyon filminin çekilmesine neden olabilir. Doğru uygulama için emülsiyon küreğinin şablon yüzeyine yaklaşık 45° açıyla tutulması ve yüzeyin tamamında bu açının korunması gerekir.

Emülsiyon kaplamada dikkat edilmesi geren bir diğer husus basınçtır. Fazla basınç uygulamak ipeğe zarar vererek yırtılmasına neden olurken az basınç uygulanması düzensiz bir kaplamaya neden olabilir. Şablon dayanımını etkileyen bir başka öge ise emülsiyon kaplama hızıdır. Çok hızlı uygulanan bir kaplamada emülsiyon filminde hava kabarcıkları oluşabilir. Hızlı kaplamanın sonucunda oluşan hava kabarcıkları, ipek yüzeyinde açık alanlar ya da emülsiyonun daha ince olduğu alanlar oluşturabilir. İnce alanlar baskı sırasında zayıflayarak dökülebilir ve açık alanlar baskıları kirletebilir. Çok yavaş hızda çekilen emülsiyon ise kaplamanın gereğinden kalın olmasına neden olabilir. Bu durumun engellenmesi için emülsiyon küreğinin çift el ile kullanılması gerekir. Emülsiyon, elek yüzeyinde homojen ve parlak bir yüzey oluşturmalıdır.

Film Hazırlama İşlemi: Dijital olarak oluşturulmuş bir görüntünün şablona aktarılma sürecindeki ilk aşama film hazırlamadır. Film hazırlama, elek üzerinde mürekkebi geçiren ve geçirmeyen alanların oluşturulması için basılması gereken imajın film, aydınger vb. ışık geçiren bir yüzey üzerine hazırlanması işlemidir. Serigrafi şablonu üzerinde istenilen görüntünün oluşturulabilmesi için pozlamada kullanılan filmlerin, tam siyah (opak) ile tam beyaz (şeffaf) alanlardan oluşması, ara değerlerin ve ton geçişlerinin olmaması gerekir.

Serigrafi baskı tekniğinde genellikle pozitif filmler kullanılır. Serigrafi baskı için ideal bir filmin opak kısımlarının en az 4 densite, şeffaf alanların ise 0 veya en fazla 0,1 densite olması gerekir. Film hazırlama işleminde oluşabilecek sorunların önüne geçilebilmesi için densitometre kullanılarak filmin yoğunluğu kontrol edilmelidir. Emülsiyon için belirlenen ideal poz süresi, 4 densitenin altındaki filmlerin opak alanlarının ışığı yeterince engelleyememesine sebep olur. Bu durumda şablon fazla pozlanarak hatalı görüntü oluşturur.

Pozlandırma İşlemi: Kalıp, emülsiyonla kaplandıktan ve kurutulduktan sonra pozlama işlemi için hazır hâle gelir. Pozlama işlemi, emülsiyonun UV ışığına belirli bir süre maruz kalması ile gerçekleşir. Şablona uygulanan emülsiyon kurutulduktan sonra pozlama ünitesine yerleştirilir, şablon ve ışık kaynağı arasına da şablona aktarılmak istenen film yerleştirilir ve pozlama işlemine başlanır. UV ışığına maruz kalan emülsiyon sertleşir ancak film üzerinde siyah olan alanlar ışık almadıkları için bir değişikliğe uğramaz. Şablon basınçlı su ile yıkandığında sertleşen alanlar ipek yüzeyinde sabit kalırken diğer alanlar açılır. Bu şekilde şablon üzerinde mürekkebin geçebileceği açık ve geçemeyeceği kapalı alanlar oluşur.

Hazırlanan pozitif film, emülsiyon çekilmiş elek üzerine tam temas edecek şekilde yerleştirilerek pozlandırılmalıdır. Pozlama sırasında eleğin yerinden oynatılmaması gerekir. Pozlama süresi emülsiyonun kimyasal özelliklerine ve eleğe göre değişir. Kalıbın olması gerekenden az ya da çok pozlanması, baskı sürecinde istenmeyen sonuçlara neden olur. Pozlama süresinin kısa olması durumunda emülsiyon yeteri kadar sertleşemez ve kalıp yıkandığında emülsiyon kısmen ya da tamamen dökülüp bozulabilir. Ayrıca baskı sırasında eksik pozlama nedeniyle kalıpta dökülme veya yapışkan hâle gelerek mukavemet kaybı gibi durumlar gözlenebilir. Bir diğer problem ise fazla pozlamadır, fazla pozlanmış bir emülsiyon görüntünün çözünürlüğünü düşürür ve keskin hatlarda bozulmalar olmasına neden olur.

Pozlanan elek, yıkama kabininde veya uygun bir alanda önce ön yüzü sonra arka yüzü şeklinde hafif bir şekilde yıkanır. Birkaç dakika sonra ise eleğin ön yüzünden tazyikli su verilerek şablonun açılması sağlanır. Tire desenlerde istenilen hızda ve tazyikle su verilmesinde problem olmaz fakat tramlı (yarı tonlu) desenlerde tram noktalarının zarar görmemesi için çok tazyikli su kullanılmamalı ve açma işlemi acele edilmeden yapılmalıdır.

4.1.3. Yuvarlak Yüzeylere Baskıda Poza

Yuvarlak yüzeylere serigrafi baskı makinesindeki poza; baskı altı malzemesinin yerleştirildiği, baskı sırasında yukarı yönde hareket ederek baskı altı malzemesinin eleğe temas etmesini, böylece baskının gerçekleşmesini sağlayan aparattır. Poza aynı zamanda baskı altı malzemesinin hareket etmesini engelleyerek görüntünün baskı altı malzemesi üzerinde hizalı bir biçimde gerçekleşmesini sağlar (Görsel 4.2: a). Böylece baskı altı malzemesinin konumu sabitlenerek baskısı yapılacak görüntünün her seferinde aynı yere basılabilmesi sağlanır. Poza ayarı, baskı öncesi hazırlığın önemli aşamalarından biridir. Poza ayarı doğru yapılmadığında istenmeyen görsel etkiler, renk kaymaları, netlik sorunları gibi problemler yaşanabilir (Görsel 4.2: b).



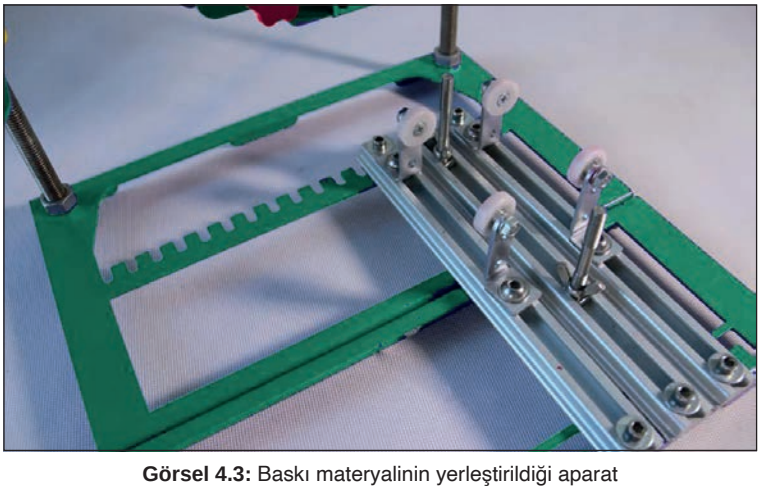
a) Ürün üzerine doğru poza ile baskı

b) Ürün üzerine hatalı poza ile baskı

Görsel 4.2: Ürün üzerine doğru ve hatalı poza ile baskı

4.1.3.1. Poza Ayarının Yapılması

Yuvarlak yüzeylere baskı yapılan makinelerde baskı materyalinin yerleştirildiği bir aparat bulunur (Görsel 4.3). Bu aparat üzerinde bulunan makaraların konumu değiştirilerek poza ayarı yapılır. Bu aparat baskı altı malzemesinin boyutuna göre ayarlanarak çok renkli baskıda renklerin üst üstte gelmesi ve baskının malzemede istenen bölgeye yapılması sağlanır. Tam ve doğru olarak ayarlanan bir poza, baskı altı malzemesini iyi bir biçimde kavrayacak ve yaşanabilecek sorunları en aza indirecektir.

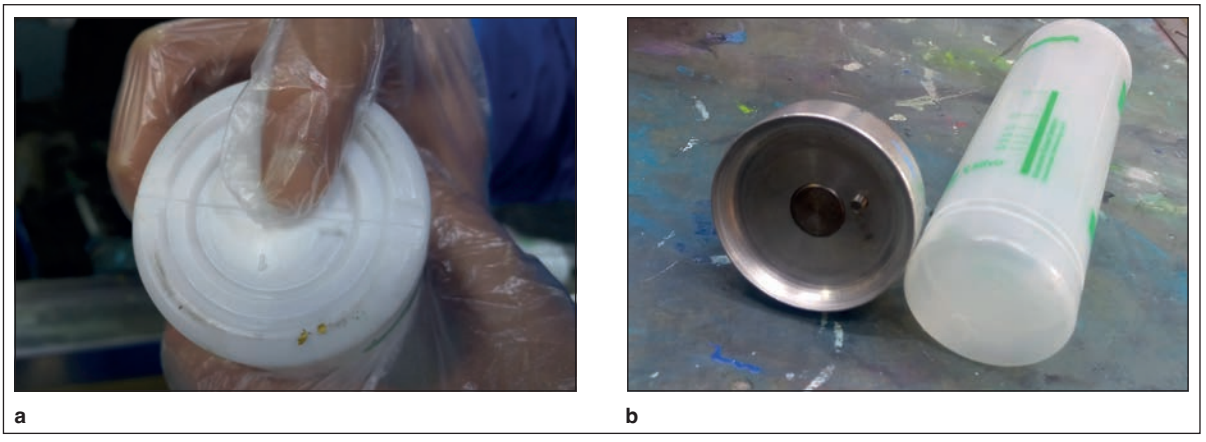


Görsel 4.3: Baskı materyalinin yerleştirildiği aparat

Yuvarlak yüzeylere serigrafi baskı makinesinde poza ayarı yapma işlem basamakları şöyledir:

- Baskı materyalinin baskı alanını hizalı bir şekilde kavrayacağı konum ayarlanmalıdır. Buna göre poza üzerinde bulunan makaralar; öne, arkaya, sağa ya da sola hareket ettirilerek pozanın konumu ayarlanır.

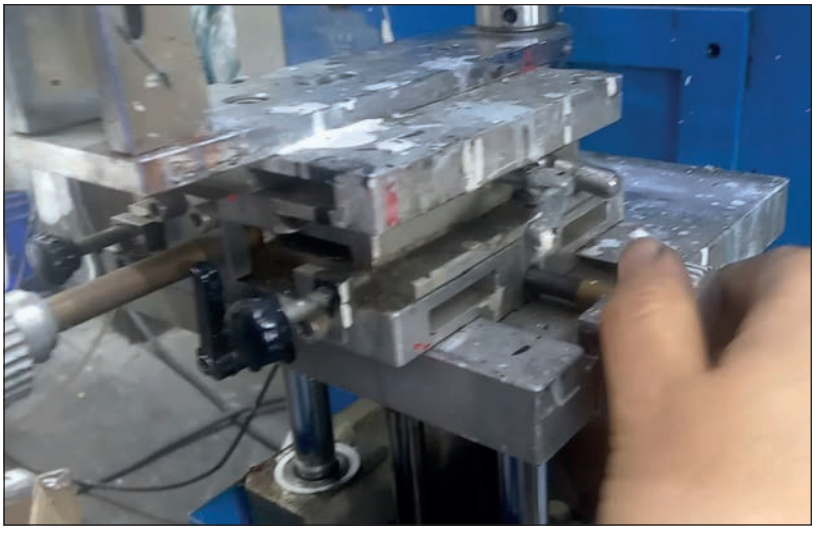
- Baskı materyali poza yuvasına çentiklere dikkat edilerek yerleştirilir (Görsel 4.4: a). Baskı materyalinde ve pozada bulunan çentikler eşleştirilir (Görsel 4.4: b).



a b

Görsel 4.4: Baskı materyalinde ve pozada bulunan çentikler

- Basılacak ürün silindirik değil, konik bir şekle sahipse rakle ve sıyırıcı çarpıtma ayar vidaları yardımıyla materyalin şekline göre ayarlanabilir (Görsel 4.5). Aynı şekilde poza ayarı da poza çarpıklık ayar vidaları yardımıyla materyalin şekline uygun şekilde ayarlanır.



Görsel 4.5: Çarpıtma ayar vidaları

- Poza ayarlandıktan sonra makineden bir kâğıt geçirilir.
- Makine çalıştırılarak baskı altı malzemesinin yerine konulan kâğıda ilk baskı gerçekleştirilir. İlk baskıda hata olup olmadığı kontrol edilir.
- İş alanında baskı hatası varsa tekerlekler sayesinde poza doğru konuma getirilir. Eğer hata yoksa sürekli baskıya geçilir.

4.1. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Yuvarlak Yüzeylere Baskıda Poza Ayarı Yapma

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Yuvarlak yüzeylere serigrafi baskı makinesi
- Yuvarlak şekilli baskı materyali
- Serigrafi baskı mürekkebi
- Serigrafi baskı mürekkebi yardımcı kimyasalları
- Karıştırma kabı
- Spatula
- Hassas terazi
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Yuvarlak yüzeyli bir materyale baskı yapmak için yuvarlak yüzeylere serigrafi baskı makinesinin poza ayarını yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Baskı mürekkebini, baskı yapılacak malzemenin özelliklerini dikkate alarak hazırlayınız.
- Baskı masasını ılık sabunlu su ve sünger kullanarak temizleyiniz.
- Baskı için kullanılacak mürekkep miktarını hesaplayınız.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Baskı şablonu: 35x50 cm, 80'lik polyester gaze
- Rakle açısı: 75°
- Rakle: 80 shore, kauçuk

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Poza aparatının, baskı materyalinin kalıpla dönmesini sağlayacak yapıda olmasına dikkat ediniz.
- Poza aparatının, baskı materyalini kavrayacak yapıda olmasına dikkat ediniz.
- Mürekkebi seçerken baskı altı malzemesinin türünü ve yüzey özelliklerini dikkate alınız.
- Kullanılacak mürekkebin özelliğine göre yardımcı kimyasal seçiniz.



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

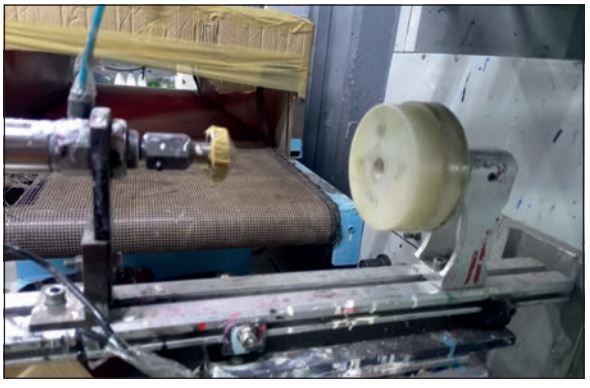
1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.

2. İş önlüğünü giyiniz.

3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.

4. Basılacak materyalin dip çapına uygun poza yuvasını makineye takınız (Görsel 4.6).

5. Basılacak materyalin boyutlarına göre poza kasnaklarının arasındaki mesafeyi ayarlayınız (Görsel 4.7).



Görsel 4.6: Poza yuvasının makineye takılmış hâli



Görsel 4.7: Poza kasnaklarının mesafe ayarının yapılması

6. Makineyi manuel çalıştırma moduna getirip havayı açınız (Görsel 4.8).

7. Basılacak materyali poza yuvasına çentikler eşleşecek şekilde yerleştiriniz (Görsel 4.9).

8. Ayak pedalına basarak dayama pistonun baskı materyalinin ağız kısmına yerleşmesini sağlayınız (Görsel 4.10).



Görsel 4.8: Makinenin manuel çalıştırma moduna getirilmesi



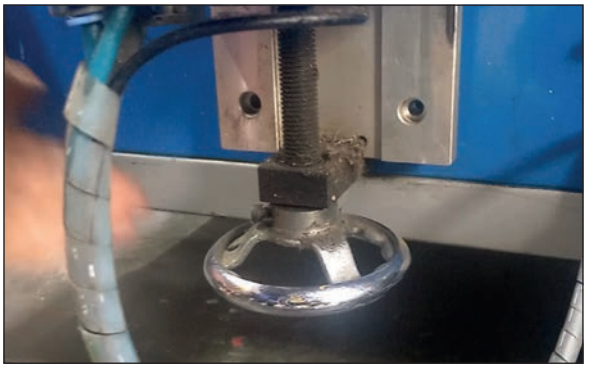
Görsel 4.9: Materyalin poza yuvasına yerleştirilmesi



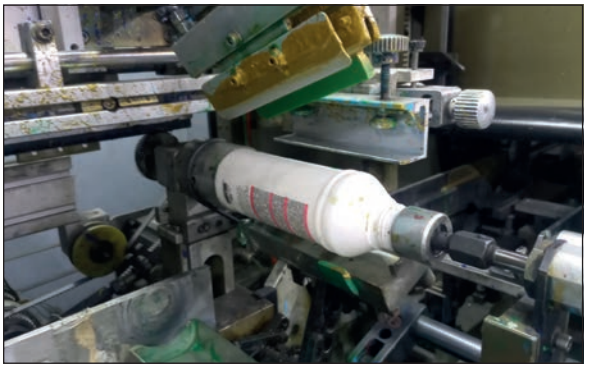
Görsel 4.10: Dayama pistonunun materyalin ağız kısmına yerleştirilmesi

9. Poza gövde yüksekliğini ayarlayınız (Görsel 4.11).

10. Baskısı yapılacak materyali pozaya yerleştiriniz (Görsel 4.12).



Görsel 4.11: Poza gövde yükseklik ayarı



Görsel 4.12: Materyalin pozaya yerleştirilmesi

11. Hassas tartı, spatula, mürekkep, yardımcı kimyasalları masanın üzerine koyarak hazırlayınız (Görsel 4.13).

12. Baskı altı malzemesinin yüzeyine uygun mürekkebi alınız.

13. Mürekkep kutusunun kapağını kutuyu devirmeden açınız ve mürekkebi iyice karıştırınız.

14. Karıştırma kabını hassas terazinin üzerine koyunuz.



Görsel 4.13: Mürekkep ve yardımcı kimyasallar

15. Basılacak miktar kadar mürekkep hazırlayınız.

16. Mürekkebin cinsine göre üreticinin önerdiği miktarda mürekkebe yardımcı madde ilave ediniz.

17. Mürekkep akışkan hâle gelinceye kadar iyice karıştırınız.

18. Kullanılan araç gereci yerine kaldırınız.

YUVARLAK YÜZEYLERE BASKIDA POZA AYARI YAPMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. İşe uygun poza aparatını seçti.		
4. Pozanın konumunu ayarladı.		
5. Mürekkebi orijinale uygun şekilde hazırladı.		
6. Kalıbın üzerindeki emülsiyonu temizledi.		

* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

4.2. YUVARLAK YÜZEYLERE BASKI YAPMA

Serigrafi baskı sistemi ile çeşitli materyal ve nesneler üzerine baskı yapabilmek için silindir baskı makineleri kullanılır. Bu makineler saatte 3000 adet baskı yapabilir. Yuvarlak serigrafi baskı makinesinde basılacak silindirik ve konik ürünler için baskı yüzeyi içbükey ile dışbükey olmalıdır (Görsel 4.14). Düzlemsel olmayan yüzeyler, yuvarlak serigrafi makinesinde baskıya uygun değildir. Yuvarlak serigrafi baskı makinesi ile tıbbi cihazlara, elektronik ekipmanlara, beyaz eşyalara, makine parçalarına ve daha pek çok farklı alandaki ürünlere baskı yapmak mümkündür.

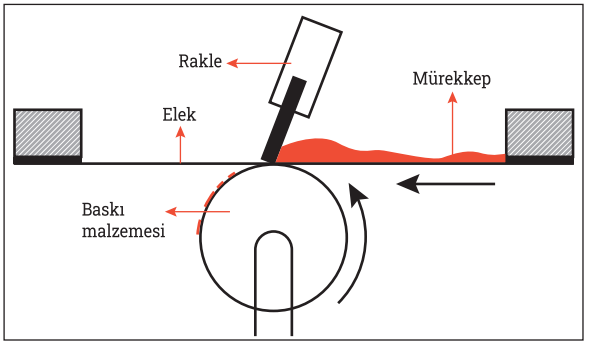


Görsel 4.14: Yuvarlak serigrafi baskı ile basılmış silindirik materyaller

4.2.1. Yuvarlak Yüzeylere Baskı Tekniği

Yuvarlak yüzeyli malzemelerin üzerine baskı yapmak için üretilmiş serigrafi makinelerinin çalışma şekli düz yüzeyli baskı makinelerinden farklıdır. Düz yüzeylerin baskısında rakle hareketli, baskı malzemesi sabitken yuvarlak yüzeyli baskı makinelerinde rakle sabit, baskı altı malzemesi dairesel hareketlidir. Bu dairesel özelliği sağlamak için eleğin altında bulunan hareketli poza kullanılır. Baskı yapılacak malzemenin çapı, baskı makinesinin hızını ve kalıp ölçüsünü etkileyen önemli faktörlerden biridir.

Yuvarlak yüzeylere baskı yapan serigrafi makinesi, baskı yapılacak yuvarlak objeyi eleğin altında hareket ettirecek ve aynı zamanda eleğin yatay hareketiyle döndürecek bir eksen sistemine sahiptir (Görsel 4.15). Böylece yuvarlak ürünün her yerine baskı yapılabilir.



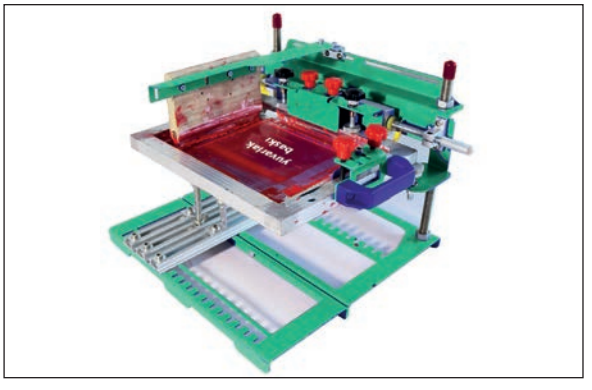
Görsel 4.15: Yuvarlak yüzeylere baskı tekniği

4.2.1.1. Yuvarlak Yüzeylere Baskı Makinesi Çalışma Sistemi

Yuvarlak serigrafi baskı makineleri genellikle taşınabilir, küçük ve düşük maliyetli makinelerdir (Görsel 4.16). Yuvarlak serigrafi baskı makinesi ile tek seferde yalnızca bir renk basılabilir. 2,3 veya daha fazla renk basabilmek için kalıp ve mürekkebin değiştirilmesi gerekir. Yeni renk baskısına geçildiğinde baskı sürecindeki işlemlerin her biri tekrar edilir.

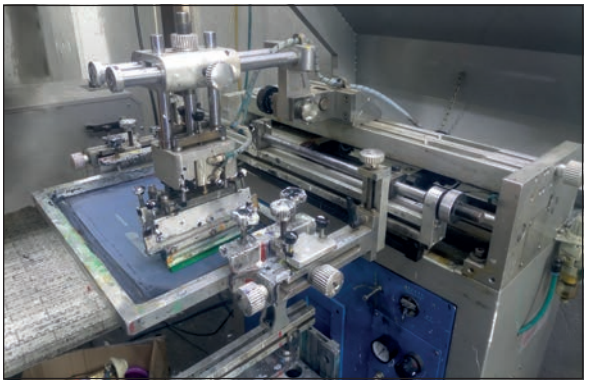
Yuvarlak serigrafi baskı makineleri üretici firmaların ürettikleri modellere göre farklılık gösterir. Ancak genel olarak çalışma sistemleri aynıdır. Bu çalışma sisteminin içerisinde bulunan ögeler şunlardır:

Kalıp Yuvası: Yuvarlak yüzeylere baskı yapan serigrafi baskı makinelerinde kalıbı bağlamak için bir kalıp yuvası bulunur. Kalıp makineye yerleştirildikten sonra işin konumuna göre ileri geri, sağa sola çarpıtma ayarları yapılır. Baskı sırasında kalıp hareket ederek basılacak malzemenin üzerine mürekkebin transfer edilmesini sağlar.



Görsel 4.16: Yuvarlak yüzeylere serigrafi baskı makinesi

Baskı Kafası: Kalıp yuvasının üzerinde raklenin bağlandığı baskı kafası vardır (Görsel 4.17). Baskı kafasında bulunan rakle, mürekkep ekleme çıkarma sırasında veya eleği temizlemek için yukarı kaldırılabilir. Baskı esnasında mürekkep sıyırıcı ve rakle basıncı otomatik olarak yapılır.



Görsel 4.17: Baskı kafası

Poza Aparatı: Baskı materyalinin yerleştirilmesi için eleğin altında bir poza aparatı bulunur. Baskı materyali bu aparata yerleştirilir. Baskı materyali bu aparatın makaraları üzerinde rahatça döner ve makaralar yukarı aşağı ayarlanabilir. Baskı sırasında bu aparatın yaptığı dönme hareketi ile baskı gerçekleşir.

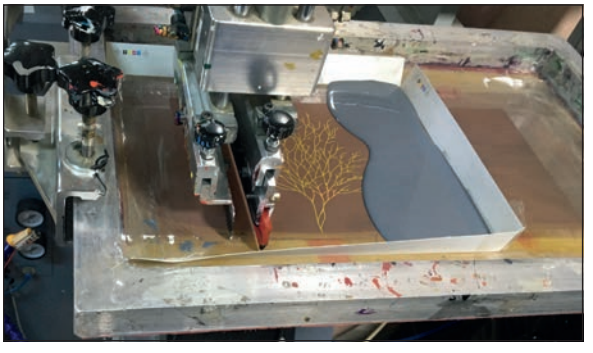
Senkron Ayarı: Yuvarlak yüzeylere baskı yapan makinelerde, raklenin bağlı olduğu kafa ile baskı malzemesinin birlikte hareket etmesine **senkron ayarı** denir. Makinede baskı yapmadan önce prova baskı yapılarak senkron ayarının yapılması gerekir. Senkron ayarı yapılırken basılacak malzemenin baskı başlangıç yerine ve malzemelerin hep aynı noktasından baskıya başlamasına dikkat edilmelidir.

4.2.2. Yuvarlak Yüzeylere Baskı İşlem Basamakları

Baskısı yapılmak istenen bir görüntü, şablon hazırlama süreçlerinden sonra baskı işleminin gerçekleştirileceği baskı makinesine ulaşır. Basılacak görüntü, doğru parametrelere sahip bir film kullanılarak ve uygun pozlama süresiyle tasarımın ihtiyaçlarını karşılayabilecek bir elek kullanılarak şablona aktarıldığında baskı süreci sorunsuz ilerler. Ancak bu süreçte baskı sonucuna doğrudan etki eden farklı değişkenler bulunur. Bunlar; şablon boyutu ve yüksekliği, rakle profili ve seçimi, hizalama, şablon-nem ilişkisi ve baskı altı malzemesidir. Bu değişkenler; görüntü çözünürlüğünden renk doygunluğuna, ton değeri farklılıklarından baskı yüzeyinde oluşabilecek istenmeyen lekeler ve hizalama hatalarına kadar pek çok problemin de sebebi olmaktadır.

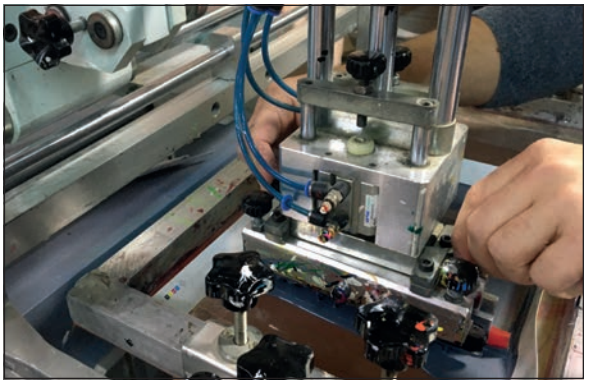
Yuvarlak yüzeylere serigrafi baskı yapmak için uygulanması gereken işlem sırası şöyledir:

- Baskı makinesi ile baskısı yapılacak nesnelerin konulacağı kurutma fırını birbirine yakın ve bant akışını engellemeyecek şekilde konumlandırılır.
- Kalıp, makinenin kalıp yuvasına takılır ve makine baskıya hazırlanır.
- Kalıbın sağ-sol konum ayarı yapılır. Sağ-sol konum ayarı yapmak için sabitleme vidası gevşetilir. Ayarlama yapıldıktan sonra vida sabitlenir.
- Kalıp yuvasında bulunan yön kolu gevşetilerek yukarı-aşağı konum ayarı yapılır. Yukarı-aşağı konumu ayarlanırken kalıbın sol ve sağ dengesi korunmalı, sol ve sağ konumları aynı seviyede tutulmalıdır. Ayarlama bittikten sonra yön kolu sabitlenir.
- Kalıbın ön-arka konum ayarı yapılır. Ön-arka konum ayarını yapmak için ayar kolu gevşetilir. Ayar bittikten sonra kol sabitlenir.
- Kullanılacak mürekkep miktarı belirlenir ve önerilen miktarda yardımcı kimyasal katılarak mürekkep bir kabın içerisinde karıştırılır.
- Mürekkep, iş alanının dışına gelecek şekilde elek üzerine dökülür (Görsel 4.18). Baskıda kullanılacak mürekkeplerin viskozitesi düşük olmalıdır. Akışkanlığı az olan mürekkebe inceltici katılarak mürekkep istenen kıvama getirilmelidir.



Görsel 4.18: Mürekkebin dökülmesi

- Eleğin üzerindeki desenin tamamını bir hareketi ile kavrayacak uzunlukta bir rakle seçilir. Rakle, baskı yapılacak malzemeye dikey konumda olacak şekilde baskı kafasına takılır.
- Raklenin sağ-sol ayarı yapılır. Sağ-sol ayarını yapmak için baskı kafası sabitleme vidası gevşetilir. Ayarlama bittikten sonra kilitleme vidası sabitlenir.
- Raklenin yukarı-aşağı ayarı yapılır. Yukarı-aşağı ayarını yapmak için rakle ayarlayıcının vidası gevşetilir. Ayarlama bittikten sonra kilitleme vidası sabitlenir. Rakle eleğe 1-2 mm mesafede olacak şekilde ayarlanmalıdır.
- Raklenin ön-arka ayarı yapılır. Ön-arka ayarı için baskı kafasının ön-arka ayar kolu gevşetilir. Raklenin uygun konumda ayarlanabilmesi için rakle öne veya arkaya hareket ettirilir. Ayarlama bittikten sonra ayar kolu sabitlenir (Görsel 4.19).
- Üzerine baskı yapılacak nesnenin kaymaması ve her baskıda aynı noktaya gelebilmesi için baskı materyalinin yerleştirildiği makaralı aparatın konumu ayarlanır.
- Üzerine baskı yapılacak silindirik yüzeyli materyal, makaralı poza aparatına yerleştirilir ve sabitlenir (Görsel 4.20). Aparata yerleştirilen materyalin üst kısmı ile elek arasında 1-3 mm boşluk bırakılmalıdır. Bu değer kullanılan eleğin boyutu ve gerginliğine göre değişiklik gösterir. İki yüzey arasındaki temas yalnızca rakle ile mürekkep aktarılırken olmalıdır.

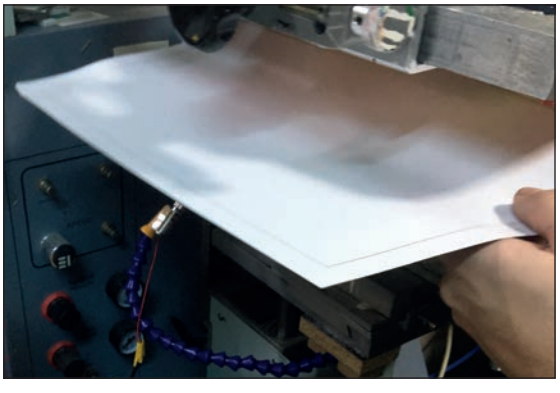


Görsel 4.19: Rakle ayarının yapılması

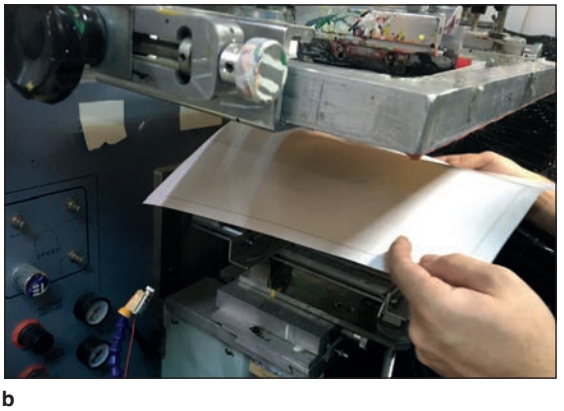


Görsel 4.20: Materyalin pozaya yerleştirilmesi

- Baskı materyali ve raklenin senkronize çalışması için baskı materyali ile rakle hizalanır.
- Bütün ayarlar yapıldıktan sonra pozaya bir kâğıt tabakası yerleştirilir (Görsel 4.21: a). Kâğıt üzerine baskı yapılarak poza ayarı kontrol edilir (Görsel 4.21: b).



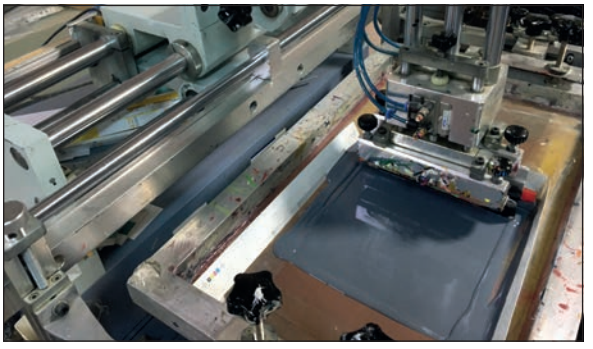
a



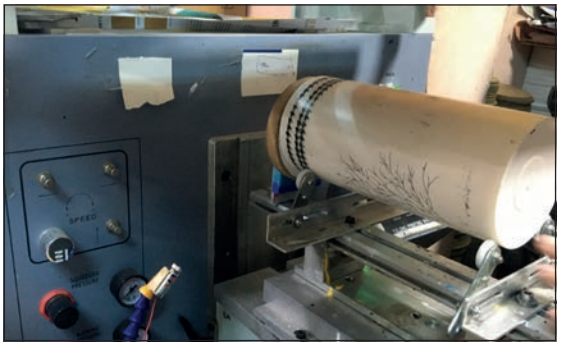
b

Görsel 4.21: Poza ayarı için makineden kâğıt geçirilmesi ve kontrolü

- İstenen baskı sonucunun alınmasından sonra baskı kolu çekilerek seri baskıya geçilir (Görsel 4.22).
- Basılan materyal poza aparatından alınır (Görsel 4.23: a). Basılan materyaller kurutmaya gidinceye kadar istiflenir (Görsel 4.23: b).
- Basılan materyaller kurutmaya gönderilir.
- Baskı bitiminde elek üzerindeki artık mürekkep alınır; elek, rakle ve makine temizlenir.



Görsel 4.22: Baskı işlemi



a

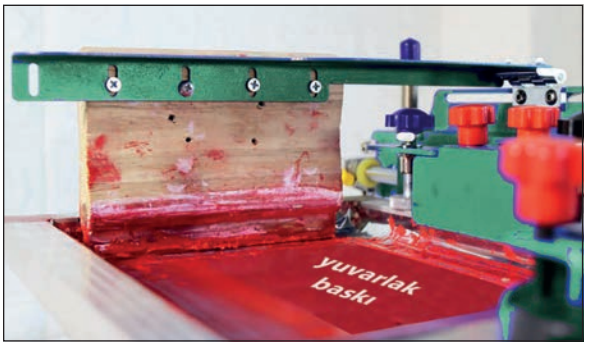


b

Görsel 4.23: Basılan materyalin poza aparatından alınması, istiflenmesi

4.2.3. Yuvarlak Yüzeylere Baskıda Rakle

Yuvarlak yüzeyli baskı makinelerinde rakle sabittir. Kalıp yuvasının üzerinde raklenin bağlandığı sabit bir kafa vardır (Görsel 4.24). **Rakle**; baskı mürekkebini ipekten baskı yapılacak yüzeye geçirmek için kullanılan ince, esnek bir kauçuk veya lastik bir sileceğin tutturulduğu ahşap veya metal saplı bir alettir. Doğru rakle tercihi, baskı kalitesini doğrudan etkileyen önemli faktörlerden biridir. Doğru raklenin kullanılmaması baskı aşamasında kararma, detay kaybı, gereğinden fazla boya tüketimi gibi olumsuz sonuçlara sebep olur. Doğru rakle seçimi için dikkat edilmesi gereken iki parametre: lastik sertlik derecesi ve ağız profildir.



Görsel 4.24: Yuvarlak yüzeylere serigrafi baskı makinesinde rakle

Aynı zamanda raklenin basıncı ve hızı baskı kalitesini etkiler. Rakle, mürekkebin elek boyunca yayılmasını kontrol eder. Rakle şablonun baskı alanlarına basınç uygulamak, böylece mürekkebi baskı altı malzemesine aktarmak için kullanılır. Basılı mürekkep filminin kalınlığı, rakleye uygulanan basınç miktarıyla kontrol edilebilir.

Serigrafi baskıda kullanılan raklenin doğal ve sentetik lastikten yapılmış olması gerekir. Her iki malzeme de zamanla kullanılan mürekkep ve kimyasallara karşı dirençlerini kaybettiğinden raklelerin belli aralıklarla kontrolleri yapılmalıdır. Baskının kötü çıkmasına neden olacak lekelenme ve çiziklerin rakle yüzeyinde olmaması için raklelerin baskı sonrasında temizlenmesi gerekir. Kenarların keskin ve temiz olması baskı kalitesini doğrudan etkiler. Rakleler ne çok sert ne de çok yumuşak olmalıdır. Çok sert olan rakle eleği yırtar; yumuşak olan rakle ise açısı bozulacağından mürekkebin baskı yüzeyinde hareket etmesine sebep olur.

Raklenin fiziksel durumuna ve bakımına özen gösterilmesi gerekir. Özellikle UV mürekkepler gibi aşındırıcı mürekkepler kullanılıyorsa raklenin 4 saatten fazla kullanılmaması gerekir. Raklelerin uzun süre mürekkep ile temas etmesi, şişme, yumuşama gibi problemlere sebep olabilir. Bu sebeple şablon yüzeyinde mürekkep birikmeye başlarsa rakle yenisiyle değiştirilmelidir. Şişen veya yumuşayan rakleler 24 ila 48 saat sonra düzelir ve yeniden baskı tezgâhında kullanılabilir. Rakleler kullanılmadığı zaman düz bir şekilde yerleştirilmeli, her zaman kuru ve serin bir yerde saklanmalıdır. Aksi taktirde lastiklerin yüzeyinde çatlak ve çentiklerin oluşması sonucunda baskılarda istenmeyen izler, kontrolsüz boya transferi, düzensiz ton değerleri gibi sorunlar oluşabilir.

4.2.3.1. Sertliklerine Göre Rakleler

Rakleler farklı lastik hamurlarından üretilir ve farklı sertlik derecelerine sahiptir. Lastiklerin sertlik dereceleri durometre ölçer ile ölçülür. Durometre değeri (shore) A harfi ile gösterilir ve durometre değerleri 55A-95A arasında değişir. Durometre değerlerinin sertlik derecelerine göre karşılık gelen ölçüleri şöyledir:

60A: Yumuşak 70A: Orta 80A: Sert 90A: Çok sert

Raklenin sertlik seçimi, baskısı yapılacak tasarım ve baskı yapılacak yüzeye göre belirlenmelidir. Örneğin baskı yapılacak materyal; porselen, cam gibi pürüzsüz bir yapıdaysa ve kullanılan ipek de sık dokumalı ise 80A ile 90A arasında daha sert bir rakle kullanılmalıdır. Baskı yapılacak materyal, kumaş gibi pürüzlü bir yüzeye sahip ve kullanılacak ipek de daha seyrek bir dokumalı ise 60A ile 70A arasında bir rakle tercih edilmelidir. Yumuşak bir rakle, sert olana göre baskı yüzeyine daha kalın bir mürekkep tabakası bırakır. Bu nedenle geniş baskı alanları için yumuşak, ince tram ve detaylar için ise sert lastikli rakleler tercih edilmelidir.

4.2.4. Basılan İşin Kontrol Edilmesi

Baskı sonrasında basılan işin kalitesini etkileyen durumlar, kontrol edilmeli ve gerekli kalite kontrol işlemleri yapılmalıdır. Baskı sürecinin sorunsuz olması, bu işlemlerin tam olarak yapılması ile mümkündür. Bunun için baskı denemeleri yapılmalı ve ilk baskılar kontrol edilerek sorunlar giderilmelidir. Tüm bu işlemler eksiksiz ve hatasız olarak gerçekleştikten sonra sürekli baskıya geçilmelidir. Bir serigrafi baskı işlemi üzerinde etkili olan çok çeşitli faktörler vardır.

Bu faktörlerin en önemlileri şunlardır:

- Baskı masasının dengesi, kalıp ayarı, raklenin hareketi
- Elek seçimi, baskı şablonunun gerginliği
- Rakle ayarı, rakle sertliği, raklenin ağız yapısı, rakle basıncı, hız ve açısı
- Ayırma mesafesi (şablon ile baskı malzemesi arasındaki mesafe)
- Baskı malzemesi konumunun doğruluğu (poza, baskı masası dengesi)

4.2.4.1. Baskı Sonrası Mürekkebin Kontrolü

Serigrafi baskı işlemi bittiğinde öncelikle baskı altı malzemesine transfer edilen mürekkebin kontrolü yapılmalıdır. Baskısı biten malzemenin üzerindeki mürekkep sertleşmeli ve malzemenin yüzeyine iyice tutunmalıdır. Serigrafi baskıda mürekkebin renk tamamlayıcılığı, renk kuvveti ve ince ezilmiş olması önemli özelliklerdir. Mürekkebin, basılacak malzemeye yapışkanlığı, kullanılacak eleğe, rakleye uygunluğu, kullanılan şablon malzemesi kontrol edilmelidir. Işık dayanıklılığı, ürün dayanıklılığı, çevresel etkilere dayanıklılığı, ıslanmaya, ısıya dayanıklılığı prova baskı yapılarak saptanmalıdır.

4.2.4.2. Kalite Kontrolde Kullanılan Cihazlar

Matbaacılıkta kalite kontrol, spektrofotometre, densitometre ve colorimetre ile yapılır. Densite ölçümleri yapılabilmesi için renk şeritleri kullanılır. Bu şeritler üzerinden zemin ton densitesi, nokta kazancı ve trapping ölçümleri yapılır. Ayrıca spektral ölçümler içerisinde renk evreni skalası kullanılır (Görsel 4.25). Bu skala yardımıyla renk farklılıklarının tespiti için CIE Lab renk ölçümü ve baskıda elde edilebilecek en geniş renk evreni ölçümleri yapılmaktadır.



Görsel 4.25: Renk skalası

Densitometre: Baskı üzerinden renk yoğunluk ölçümü yapmak için kullanılır. Densitometre ile baskı altı malzemesi üzerine aktarılan mürekkebin film kalınlığı ve tram nokta yoğunluğu ölçülür. Densitometreler sadece optik densiteyi tanımlamaz, çok renkli baskılar için önemli olan tram ton değerini, nokta kazancını baskı kontrastlığını ve trapping değerlerini de ölçer.

Spektrofotometre: Bir baskı üzerindeki mürekkep film kalınlığının, aynı baskı altı materyali ve mürekkep kullanılmış bir başka baskı üzerindeki mürekkep film kalınlığıyla karşılaştırılması gerekirse bu karşılaştırma densitometre ile yapılabilir. Fakat prova çıktısı ile farklı baskı altı materyali arasında renk karşılaştırması yapmak için uygun değildir. Spektrofotometre özel hazırlanmış veya basılmış bir rengin, proses renklerine ayrılmasını sağlar. Daha önceden basılmış bir rengin aynısının tekrar hazırlanacağı durumlarda spektrofotometre cihazlarından yararlanılır. Renk numunesi okutturulur. Bu örnek rengin hangi mürekkep karışımlarından oluştuğu tespit edilir. Bu karışıma göre örnek rengin benzeri hazırlanır. Bu karışım hacim, ağırlık veya oran olarak belirlenir.

Colorimetre (Renk Ölçüm Cihazı): Basılmış ürün hakkında bir fikir yürütülecekse ve özellikle insan gözü ile baskı sonucu değerlendirilecekse colorimetre kullanılır. Colorimetre ile basılmış görüntü ile orijinali arasında fark olup olmadığı tespit edilebilir veya belirli bir görüntü alanında farklılık olup olmadığı tespit edilebilir. Aynı şekilde bir örneğin belirli bir gri tonu gerçekten nötr gri olup olmadığı ancak renk ölçüm ile tespit edilebilir. Densitometrik ölçüm ile tespit etmek mümkün değildir. Renk ölçümü ancak colorimetre cihazlarıyla yapılabilir.

4.2.4.3. Baskı Sonrası Kalite Kontrol

Basılan malzemelerin farklı özellikleri vardır ve bu durum mürekkebin kapatıcılığına etki eder. Baskı sonrası yapılan kontrolde yapışkanlık, boyutsal kararlılık, dış etkilere karşı dayanıklılık, ışık haslığı, opaklık gibi özelliklere bakılır. Kalite kontrol genellikle uzun süre kullanılacak, hava koşulları, zararlı ışın ve kimyasallara maruz kalacak ürünler için yapılır. Baskı kontrol sürecinde baskı hatası olan işler ayıklanır. Ayıklanan işler, mürekkep silici kimyasallarla silinerek yeniden üzerine baskı yapılabilir. Kullanılamayacak durumda olan işler ise geri dönüşüme gönderilir. Baskı sonrası kontrol edilmesi gereken özellikler şunlardır:

Yapışkanlık: Mürekkebin, malzemenin yüzeyine yapışması gerekir. Bu ölçümün yapılabilmesi için bant testi yapılabilir. Mürekkepli yüzey üzerine bant uygulanır ve ortalama 30 saniye bekletildikten sonra malzemenin üzerinden çekilir. Ürün kontrol edilerek ürünün üzerinde ne kadar mürekkep kaldığına bakılır. Yuvarlak baskı makineleri ile basılan cam, porselen, plastik malzemeler de aynı şekilde kontrol edilebilir.

Boyutsal Kararlılık: Basılı malzemelerin basıldıktan sonra da orijinal şeklini koruması gerekir. Bazen malzemelerin sıcaklık uygulamasından dolayı boyutlarında değişme görülebilir. Bu durum baskı ve baskı sonrası işlemlerde oturmama problemleri çıkarabilir. Kararlılık özelliği, kâğıdın su yönünden ya da plastiğin elastik özelliğinden etkilenebilir.

Dış Etkilere Karşı Dayanıklılık: Ürün suya maruz bırakılarak ürünün çevresel şartlara dayanıklılığı kontrol edilir.

Işık Haslığı: Malzeme ve mürekkepte özellikle ultraviyole ışık etkisiyle oluşacak solma ve mürekkebin baskı malzemesi ile etkileşimi kontrol edilir.

Opaklık: Malzemenin yapısına bağlı olarak ışığın yansımasını sağlar ya da ışığın geçmesine olanak verir.

4.2.5. Baskı Problemleri ve Çözüm Yolları

Baskıdan önce yapılan hazırlıklar, basılan işin özellikleri üzerinde etkilidir. Bu etkiler olumlu ya da olumsuz olabilir. Serigrafi baskı sisteminde kalıp, poza ve rakle makineye operatör tarafından takılır. Besleme yine operatör tarafından yapılır. Mürekkep, operatör tarafından hazırlanarak hazneye dökülür. Operatörün bu süreçlerde dikkatli davranması ve baskı kalitesini etkileyecek olumsuz durumlardan kaçınması gerekir. Bu süreçler baskı boyunca kontrol edilirse basılan işin özellikleri bu kontrollerden olumlu etkilenecektir. Baskı sürecinde karşılaşılabilecek problemler, nedenleri ve çözüm yolları Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1: Baskı Sürecinde Karşılaşılan Problemler, Nedenleri ve Çözümleri

Problem	Nedeni	Çözümü
Mürekkebin örtücü/opak olmaması.	**a)** Eleğin çözünürlüğünün çok yüksek olması. **b)** Elek gerginliğinin uygun olmaması. **c)** Mürekkebin çok ince veya transparan olması. **d)** Rakle lastiğinin çok sert veya baskı açısının çok dik olması. **e)** Yükseklik ayarının yanlış yapılması.	**a)** İşe uygun parametrelerde bir elek seçilmeli. **b)** Elek çerçeveye üreticinin önerdiği newtonmetre değerinde gerilmeli. **c)** Mürekkep kıvamı iyi ayarlanmalı, geçirgenlik özellikleri kontrol edilmeli. **d)** Basılacak işe uygun sertlikte bir rakle lastiği kullanılmalı veya rakle açısı 75°yi geçmemeli. **e)** Şablon ile baskı altı malzemesi arasındaki yükseklik uygun şekilde ayarlanmalı.
Baskı yüzeyinde köpüklenme oluşması.	**a)** Mürekkep karıştırılırken mürekkebin içerisinde hava kabarcıkları oluşması. **b)** Baskı sonrası mürekkep şablonda geri çekilirken mürekkebin çok hızlı çekilmesi. **c)** Mürekkebin katılaşması.	**a)** Mürekkep karıştırma hızı düşürülmeli. **b)** Mürekkebin geri çekme hızı düşürülmeli. **c)** Nem kontrolü yapılmalı, mürekkep tazelenmeli.
Mürekkep geri çekilirken şablonun altına sızması.	Mürekkebin akışkanlığının çok yüksek olması.	Mürekkep uygun kıvama getirilmeli.
Baskı sonrası şablonun rakle tarafında çizgiler oluşması.	Rakle bıçağının zarar görmesi.	Rakle bıçağı bilenmeli veya değiştirilmeli.
Baskı yüzeyine çok ince mürekkep uygulanması.	**a)** Raklenin çok sert olması. **b)** Rakle profilinin yanlış olması. **c)** Rakle basıncının yetersiz olması.	**a)** Uygun A değerinde rakle kullanılmalı. **b)** Basılacak iş ve yüzeye uygun profilde bir rakle seçilmeli. **c)** Rakle basıncı yükseltilmeli.

Baskı yüzeyine çok kalın mürekkep uygulanması.	**a)** Raklenin çok yumuşaması. **b)** Elek numarası uygun değil. **c)** Şablon ile baskı altı malzemesi arasındaki yüksekliğin fazla olması.	**a)** Uygun A değerinde rakle kullanılmalı. **b)** Elek numarası artırılmalı. **c)** Yükseklik düşürülmeli.
Mürekkebin baskı yüzeyine eşit şekilde aktarılmaması.	**a)** Emülsiyon şablona düzgün çekilmediğinden yüzeyin dengesiz olması. **b)** Şablon yüksekliğinin eşit olmaması.	**a)** Emülsiyon çekme küreğinin ağzı deforme olmuş. Bilenmeli veya değiştirilmeli. Kürek şablona uygun boyda olmalı ve tek seferde tüm yüzeyi kaplayabilmeli. **b)** Şablon, baskı tezgâhının her köşesinden eşit yükseklikte olmalı.
Baskı sürecinde eleğin tıkanması.	**a)** Mürekkebin kuruması veya yoğunlaşması. **b)** Eleğin çok soğuk veya çok sıcak olması.	**a)** Mürekkep için uygun medyumlar kullanılmalı, mürekkebin ve atölyenin nem seviyesi kontrol edilmeli. **b)** Atölye ısısı ve şablonlar uygun derecede olmalı.
Baskı yüzeyinde gölgeler, izler oluşması.	**a)** Şablonun baskı sonrası malzemeye yapışarak iz yapması, şablon yüksekliğinin çok düşük olması. **b)** Elek gerginliğinin hatalı olması.	**a)** Şablon yüksekliği uygun seviyeye çekilmeli. **b)** Elekler üreticinin önerdiği newtonmetre değerinde kasnaklara gerilmeli.
Hizalama problemlerinin olması.	**a)** Elek gerginliğinin uygun olmaması. **b)** Şablon yüksekliğinin hatalı olması. **c)** Rakle basıncının çok yüksek olması. **d)** Baskı alanının şablonun kenarlarına çok yakın olması. **e)** Ortam şartlarının uygun olmaması. **f)** Poza ayarının hatalı yapılması.	**a)** Elekler üreticinin önerdiği newtonmetre değerinde gerilmeli, her renkte aynı gerginlikte ve aynı şablonla çalışılmalı. **b)** Yükseklik ayarı işe uygun ve her baskıda eşit olmalı. **c)** Rakle basıncı düşürülmeli. **d)** Baskı alanı ile şablon kenarları arasında yeterli mesafe bırakılmalı. **e)** Atölye şartları ayarlanmalı. **f)** Poza ayarı kontrol edilmeli eğer bu ayar hatalıysa yeniden ayarlanmalı.

4.2.6. Baskı Sonrası İşlemler

Serigrafi baskı makinesi ile baskı işlemi gerçekleştirildikten sonra makineler temizlenmelidir. Makinenin periyodik bakımları yapılarak belli parçaları yağlanmalıdır. Bu işlemler yapılırken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine dikkat edilmelidir. Kullanılan kimyasallar kapalı kutularla uygun raflara kaldırılmalı, kimyasalın değdiği tüm alanlar temizlenmelidir. Mürekkep karışımları, temizlik bezleri, yağlama bezleri, kağıtlar, bantlar ve kullanılmayacak durumda olan kimyasallar özel ambalajlarla geri dönüşüme atılmalıdır.

4.2. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Rakle Ayarını Yapıp Seri Üretime Geçme

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Yuvarlak yüzeylere serigrafi baskı makinesi
- Serigrafi baskı şablonu
- Silindir baskı materyali
- Rakle
- Serigrafi baskı mürekkebi
- Serigrafi baskı mürekkebi yardımcı kimyasalları
- Karıştırma kabı
- Spatula
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Hazırladığınız baskı şablonunu makineye bağlayıp yuvarlak baskı işlemini yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Baskı şablonunu pozlandırarak baskıya hazır hâle getiriniz.
- Baskı mürekkebini, baskı yapılacak malzemenin özelliklerini dikkate alarak hazırlayınız.
- Baskı masasını ılık sabunlu su ve sünger kullanarak temizleyiniz.
- Baskıda kullanılacak mürekkebi hazırlayınız.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Baskı şablonu: 35x50 cm, 77'lik polyester gaze
- Rakle açısı: 75°
- Rakle: 80 shore, sivri uçlu, kauçuk

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Materyalin cinsine uygun rakle profili belirleyiniz.
- Rakle ağız yapısının düzgünlüğünü kontrol ediniz.
- Elek ile baskı materyali arasındaki yükseklik ayarını yaparken eleğin boyutu ve gerginliğini dikkate alınız.
- Baskı materyali ve raklenin senkronize çalışması için baskı materyali ile rakleyi hizalayınız.
- Rakle gidiş geliş mesafesi ayarlanırken makinenin havası kapatılmalıdır. Aksi taktirde mekanizma yüksek basınçla hareket ederek elinizi sıkıştırabilir.

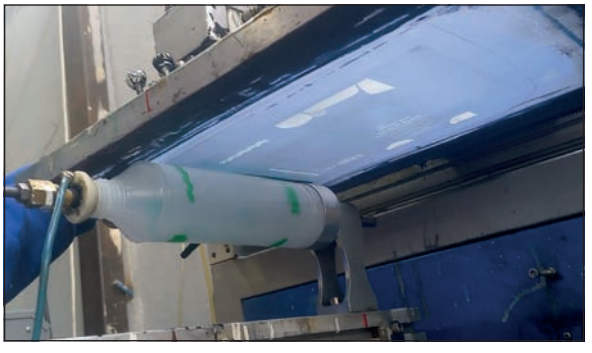


İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Basılacak materyalin dip çapına uygun poza yuvasını makineye takınız.
5. Basılacak materyalin boyuna göre poza kasnaklarının arasındaki mesafeyi ayarlayınız.
6. Makineyi manuel çalıştırma moduna getirip havayı açınız.
7. Basılacak materyali poza yuvasına çentikler eşleşecek şekilde yerleştiriniz.
8. Ayak pedalına basarak dayama pistonunu, şişenin ağız kısmına yerleşmesini sağlayınız.
9. Poza gövde yüksekliğini ayarlayınız.
10. Rakleyi ve sıyırıcıyı makinedeki yerine takıp sıkıştırma vidalarını sıkınız.
11. Rakle ve sıyırıcıyı yukarı pozisyonda kalacak şekilde bırakınız.
12. Hazırladığınız serigrafi baskı şablonunu kalıp yuvasına yerleştiriniz.
13. Kalıptaki görüntünün başlangıç noktasını, baskısı yapılacak materyalin üzerine gelecek şekilde ayarlayınız (Görsel 4.26).
14. Kalıp sıkıştırma kollarını sıkıştırınız (Görsel 4.27).

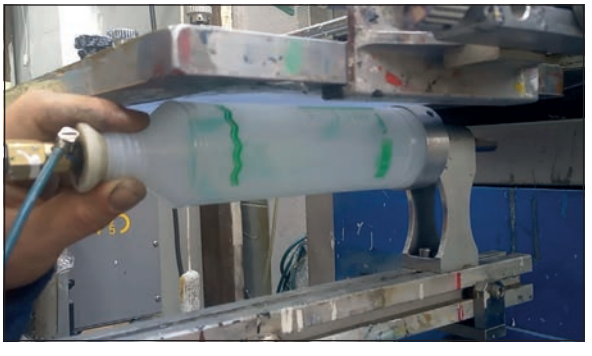


Görsel 4.26: Kalıptaki görüntünün materyale göre ayarlanması



Görsel 4.27: Kalıp sıkıştırma kollarının sıkılması

15. Kalıp yükseklik ayarını materyalle kalıp arasında yaklaşık 3 mm kalacak şekilde ayarlayınız (Görsel 4.28).
16. Rakle ve sıyırıcıyı aşağı pozisyona alınız (Görsel 4.29).

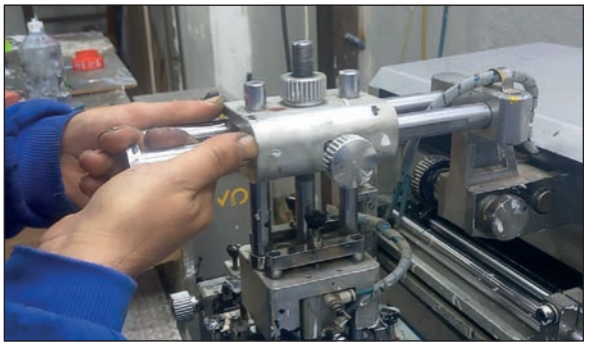


Görsel 4.28: Kalıp yükseklik ayarının yapılması

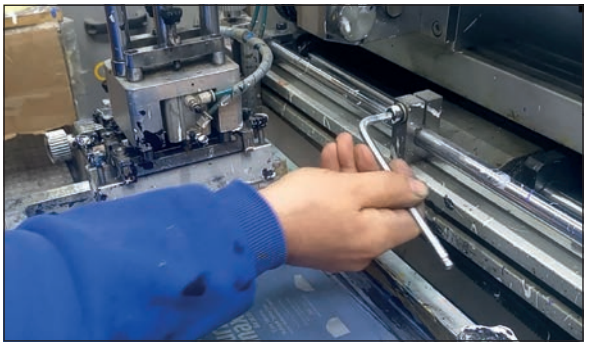


Görsel 4.29: Rakle ve sıyırıcının aşağı pozisyona alınması

17. Kalıptaki görüntünün genişliği ve uzunluğuna göre rakle konumunu ayarlayınız. Raklenin konum ayarını yapmak için baskı kafası sabitleme vidasını gevşetiniz (Görsel 4.30). Ayarlama bittikten sonra kilitleme vidasını sabitleyiniz (Görsel 4.31).



Görsel 4.30: Vidanın gevşetilmesi



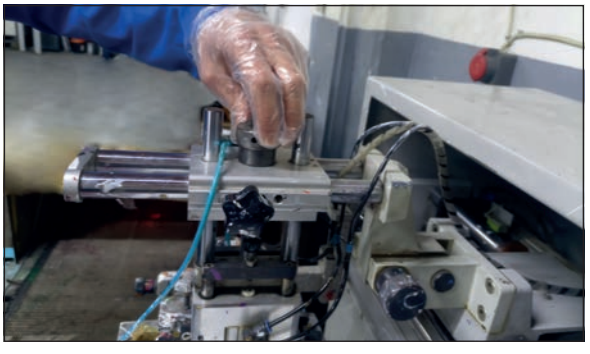
Görsel 4.31: Vidanın sıkılması

18. Rakle ve sıyırıcının yükseklik ayarını yapınız (Görsel 4.32).

19. Orijinale uygun mürekkep hazırlayınız.

20. Parmak testi ile hazırladığınız mürekkep ile orijinali karşılaştırınız.

21. Hazırladığınız mürekkebi kalıbın üzerine dökünüz (Görsel 4.33).



Görsel 4.32: Rakle ve sıyırıcının yükseklik ayarının yapılması



Görsel 4.33: Mürekkebin eleğe dökülmesi

22. Makine havasını açıp makineyi çalıştırınız.

23. Birkaç adet prova baskı yapınız.

24. Baskıda çarpıklık varsa kalıp çarpıtma ayar vidaları yardımıyla çarpıklık ayarını yapınız (Görsel 4.34).

25. Baskı sonucuna göre rakle ve sıyırıcı hassas basınç ayarını yapınız (Görsel 4.35).



Görsel 4.34: Kalıp çarpıklık ayarının yapılması



Görsel 4.35: Rakle ve sıyırıcı basınç ayarı

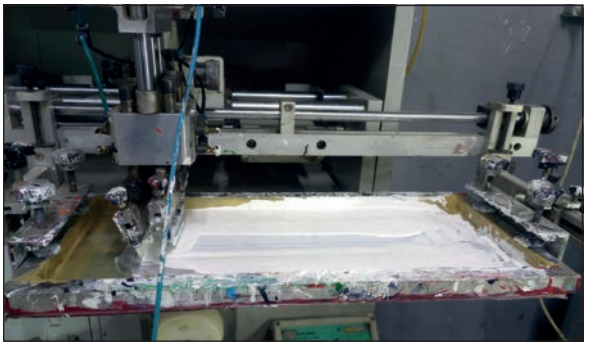
26. Hassas ayarları yaptıktan sonra renk ve ton uygunluğu onaylanıp seri baskıya geçiniz.

27. Makineyi tekli baskı moduna alınız.

28. Basılacak malzemeleri makineye rahatlıkla besleyebileceğiniz mesafede bir masa üzerine alınız.

29. İşin durumuna göre tekli veya seri baskı modunda baskıyı başlatınız (Görsel 4.36).

30. İşe uygun kurutma yöntemini seçip basılan numuneleri kurutmaya gönderiniz.



Görsel 4.36: Baskının yapılması

31. Kurutma işlemi sonrasında ürünleri istifleyiniz.

32. Baskı işlemi sonlanınca kalıp üzerindeki fazla mürekkebi sıyırarak alınız.

33. Rakle ve sıyırıcıyı söküp üzerindeki fazla mürekkebi kutuya koyunuz.

34. Rakle ve sıyırıcıyı geciktirici ile siliniz ve yerine kaldırınız.

35. Kalıbı sökünüz ve temizleyiniz.

36. Kullanılan araç gereci yerine kaldırınız.

RAKLE AYARINI YAPIP SERİ ÜRETİME GEÇME UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Poza ayarını yaptı.		
4. Baskı materyalini pozaya yerleştirdi.		
5. Rakleyi taktı.		
6. Sıyırıcıyı taktı.		
7. Kalıbı kalıp yuvasına yerleştirdi.		
8. Kalıp yükseklik ayarını yaptı.		
9. Rakleyi ayarladı.		
10. Sıyırıcıyı ayarladı.		
11. Orijinale uygun mürekkep hazırladı.		
12. Mürekkebi kalıbın üstüne döktü.		
13. Prova baskı yaptı.		
14. Hassas ayarları yaptı.		
15. Seri baskıya geçti.		
16. Bastığı işi kurumaya gönderdi.		
17. Rakleyi temizledi.		
18. Kalıbı temizledi.		
19. Makineyi temizleyerek bir sonraki baskıya hazırladı.		
20. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

4.3. YUVARLAK YÜZEYLERE YAPILAN BASKIYI KURUTMA

Serigrafi baskıda kullanılan mürekkepler farklı kuruma sürelerine sahiptir. Bu süreler mürekkebin yapısına, baskı ortamının ısı ve nem durumuna, basılan materyalin yüzeyine göre değişiklik gösterir. Mürekkebin yapısına göre geç kurumasını sağlamak için geciktirici, çabuk kurumasını sağlamak için hızlandırıcı eklenebilir. Serigrafi baskı mürekkebi, baskıdan sonra mümkün olduğu kadar hızlı kuruyacak ve elek üzerinde hızlı kurumayacak özellikte olmalıdır.

Mürekkeplerin kuruma hızları ne olursa olsun mürekkep, toz emen bir özelliğe sahiptir. Bu nedenle baskı ortamının ve kurutma düzeneklerinin temiz olması gerekir. Kurutma düzeneklerinin görevi mürekkebin baskı yüzeyinde kendi özelliğine göre tam kurumasını sağlamak, birbirine yapışma, sürtünme, çizilme gibi olumsuzluklara uğramasını önlemektir.

4.3.1. Kurutma Ekipmanları

Basılan ürünlerin yüksek kaliteli ve uzun ömürlü olması için kurutma işlemi çok önemlidir. Serigrafi baskıda baskı altı malzemesine kalın bir mürekkep tabakası aktarılır. Basılan malzemeler baskıdan hemen sonra üst üste istiflenemediğinden kuruma zorlukları oluşur. Baskı altı malzemesi ve mürekkebin özellikleri, kurutma tekniğinin seçilmesinde belirleyici faktörlerdir. Yuvarlak yüzeylere yapılan baskılarda en sık kullanılan kurutma yöntemleri; kurutma rafları, fırınlar ve ultraviyole kurutuculardır.

Emici yüzeylere baskı yapıldığında kuruma için özel bir işlem yapılmasına gerek kalmaz. Baskısı yapıldıktan sonra mürekkebin kuruması için baskının oda sıcaklığında kurutma raflarına yerleştirilerek bekletilmesi yeterlidir. Ancak emici olmayan yüzeylere baskı yapılırsa ve mürekkebin kuruması için özel işlemler gerekirse bu işlemler yapılır. Bu işlemler fırınlarda belli bir sıcaklıkta kurutma ya da sıcak hava üfleme ünitesinden geçirerek kurutma şeklindedir. UV ile kuruyan mürekkepler kullanılmışsa kurutma işlemi UV ışık kullanılarak yapılır.

4.3.1.1. Kurutma Rafları

Basılan işin oda sıcaklığında raflar yardımıyla kurutulduğu yöntemdir. Havanın tabakalar arasında dolaşabildiği havayla kurutma için genellikle ahşap veya metal kurutma rafları kullanılır. Kurutma rafları, üzerine baskı yapılan malzemelerin bozulmadan ve birbirlerini kirletmeden kurutulmasını sağlar. Kurutma rafları, 50x70 veya 70x100 cm kâğıtları alabilecek ölçülerde üst üste yerleştirilmiş ızgaralardan oluşur. Bu raflar seyyar olduklarından baskı yapılan tezgâhın yanına getirilebilme olanağına sahiptir.

4.3.1.2. Kurutma Makineleri

Doğal kuruma yöntemleriyle kurutulamayan UV mürekkepler, baskı yapıldıktan sonra kurutma cihazında kurutulur. Bu sistemde kuruma UV ışık enerjisi yardımıyla mürekkep filminin baskı yüzeyinde çabuk sertleşmesi, polimerleşmesi ile gerçekleşir. Ultraviyole kürleme üniteleri, baskılı malzemeyi taşımak için kullanılan konveyörlerle kürleme işlemi yoluyla malzemeyi kurutur. UV mürekkepler kurumak için güçlü UV ışık kaynağına ihtiyaç duymaktadır. Oldukça yüksek katı içeriği olan ve hızlı kuruyabilen UV mürekkepleri, genellikle yüksek hacimli baskı işlemlerinde kullanılır.

4.3.1.3. Fırın

Yaygın olarak cam, metal, seramik ve bazı plastiklerin kurutulmasında kullanılır. Yüksek ısıyla dayanıklılığı olan bu materyallerin üzerine basılan mürekkepler, ısı ile sertleşerek kurur. Basılan malzemeler ısıya dayanıklı ise daha hızlı kurutma sağlayan fırınlara yerleştirilebilir. Serigrafi tekniği ile uygulama yapılmış olan materyallerin fırınlama dereceleri, kullanılan mürekkeplerin pişirim dereceleri göz önüne alınarak belirlenmelidir. Fırınlama derecesini doğru bir şekilde belirleyebilmek için deneme pişirimler yapılmasında fayda vardır. Pişirim sırasında oluşabilecek zehirli gaz çıkışlarına karşı gerekli önlemler alınmalıdır. Fırınlama işleminde sıcaklık, materyale göre değişir.

4.3. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Yuvarlak Yüzeylere Baskıyı Kurutma

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Baskı yapılmış materyal
- Sıcak hava üfleme ünitesi
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Uygun kurutma sistemini belirleyerek baskısını yaptığınız ürünlerin kurutma işlemini yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Kurutma işlemi uygulanacak materyalin çıkartma baskısını yaparak kurutma işlemine hazır hâle getiriniz.
- Kurutma işleminden önce materyali kontrol ederek üzerinde toz, parmak izi vb. olmamasını sağlayınız.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Kurutma ısısı: 400 °C
- Kuruma süresi: 30 dakika

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Kurutma yöntemini belirlerken kullanılan materyalin özelliğini dikkate alınız.
- Ortamın havalandırılmasına ve sıcaklığına dikkat ediniz.
- Kurutulacak materyalin üzerindeki baskıya temas etmemeye dikkat ediniz.
- Kurutma yapılacak ortamın havalandırılmasına ve temizliğine dikkat ediniz.



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Basılmış işe uygun kurutma yöntemini seçiniz.
5. Baskısı yapılan ürünleri kurutma düzeneğine yerleştiriniz (Görsel 4.37).
6. Ürüne uygun kuruma süresini ve kurutma sıcaklığını ayarlayınız.
7. Kurutma işlemini başlatınız (Görsel 4.38).



Görsel 4.37: Basılan işlerin kurutulması



Görsel 4.38: Basılan ürünlerin sıcak havadan geçirilmesi

8. Kurutulan ürünleri istifleyiniz.
9. Kurutma yapılan yeri havalandırınız.
10. Kullandığınız araç gereci yerine kaldırınız.

YUVARLAK YÜZEYLERE BASKIYI KURUTMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Materyale uygun kurutma yöntemini belirledi.		
4. Basılan işi kurutmak için kurutma düzeneğine yerleştirdi.		
5. Ürüne uygun kuruma süresini ayarladı.		
6. Ürüne uygun kurutma sıcaklığını ayarladı.		
7. Kurutma işlemini yaptı.		
8. Kuruyan ürünleri istifledi.		
9. Kurutma yapılan yeri havalandırdı.		
10. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda verilen cümlelerin başındaki boşluğa cümlede yer alan ifade doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. (.....) Geciktiriciler, mürekkebin daha hızlı bir şekilde kurumasını sağlar.
2. (.....) Sertleştiriciler, mürekkebi seyreltmek için mürekkebe ilave edilir.
3. (.....) Pozalar işin özelliğine göre hazırlanarak makinelere sonradan takılır.
4. (.....) Yuvarlak baskı makinesinde baskı altı malzemesi, dairesel hareketlidir.
5. (.....) Yuvarlak yüzeyli malzemeler için kullanılan mürekkep, her yüzey için aynı yapıdadır.
6. (.....) Baskısı biten raklenin üzerindeki boya temizlenerek saklanmalıdır.
7. (.....) Her renk mürekkebin baskısı için farklı rakle kullanılmalıdır.
8. (.....) Cam bardak üzerine yapılan baskı, asma yöntemiyle kurutulur.

B) Aşağıda verilen cümlelerde yer alan boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz.

1. Sıcak havalarda mürekkebin kuruma süresini azaltmak için ..... ilave edilmelidir.
2. Desen ya da tasarım oluşturma aşamasında basılmak istenen görüntü film üzerinde ..... renk olmalıdır.
3. Özel hazırlanmış veya basılmış bir rengi, proses renklerine ayırmak için ..... cihazından yararlanılır.
4. Üzerine baskı yapılacak nesnenin kaymaması ve her baskıda aynı noktaya gelebilmesi için ..... ayarı yapılır.
5. Yuvarlak yüzeylere baskı yapabilen makinelerin de baskı altı malzemesi ..... hareketlidir.
6. Seramik ve cam gibi yüzeylere yapılacak baskılarda kullanılacak gazenin numarası en az ..... olmalıdır.

C) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

1. **Aşağıda serigrafi baskıda kullanılan rakle ile ilgili bilgilerden hangisi doğrudur?**

A) Rakle boyunun ölçüsü, iş alanından büyük olmalıdır.
B) Rakle seçimi, baskı materyalinin kalınlığına göre yapılır.
C) Rakle, sert yapılı malzemeden yapılmalıdır.
D) Yuvarlak baskı makinelerinde rakle, elle çekilir.
E) Ağız yapısı bozulan rakle, çöpe atılmalıdır.

2. **Yuvarlak yüzeylere baskı işlemi aşağıdaki malzemelerden hangisinin baskısında kullanılmaz?**

A) Ahşap **B)** Cam **C)** Kâğıt **D)** Metal **E)** Porselen

3. **Aşağıdakilerden hangisi yuvarlak yüzeyli baskı makinesinde raklenin özelliğidir?**

A) Makineye sabitlenmiştir.
B) Dairesel hareketlidir.
C) Şekli yuvarlaktır.
D) Boyutu standarttır.
E) Metalden yapılmıştır.

4. **Aşağıdakilerden hangisi, baskı malzemesi dairesel hareketini sağlayan etkendir?**

A) Mürekkebin akışkanlığı
B) Raklenin uzunluğu
C) Kalıbın hareketi
D) Raklenin çekme gücü
E) Baskı malzemesinin şekli

5. **Baskı işleminde poza ayarının yapılma sebebi aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Kalıbın baskı malzemesinden kolay ayrılması
B) Mürekkebin daha hızlı kuruması
C) Baskı yüzeyindeki mürekkep kalınlığının artması
D) Eleğin baskı altı malzemesine temas etmesi
E) Desenin, malzemenin hep aynı yerine basılması

6. **Aşağıdakilerden hangisi serigrafi baskı işleminde raklenin görevidir?**

A) Mürekkebin hızlı kurumasını sağlamak
B) Makinenin hızını ayarlamak
C) Mürekkebi akışkan hâle getirmek
D) İş alanından mürekkebi geçirmek
E) Mürekkebi kutusundan almak

7. **Kurutma işlemi sırasında mürekkepte meydana gelen değişiklik aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Akıcı hâle gelir.
B) Rengi değişir.
C) Ortamdan uzaklaşır.
D) İçindeki sıvı faz uçar.
E) Isının etkisiyle erir.

8. **Kurutma işlemiyle ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?**

A) Kumaş boyaları fırınlanarak kurur.
B) Mürekkeplerin kuruma süreleri aynıdır.
C) Tüm kurutma yöntemleri her malzemede kullanılabilir.
D) Mürekkep elek üzerinde hızlıca kurumalıdır.
E) Ortam sıcaklığı kuruma süresini etkiler.

9. **Aşağıdakilerden hangisi mürekkebin baskı sonrası kontrol edilen özelliklerden biri değildir?**

A) Boyutsal kararlılık **B)** Dayanıklılık **C)** Işık haslığı
D) Şeffaflık **E)** Yapışkanlık

10. **Aşağıdakilerden hangisi baskısı biten bir işin sahip olması gereken özelliklerden biridir?**

A) İş alanında çeşitli izler bulunmalı.
B) Mürekkep, baskı altı malzemesine eşit şekilde dağılmalı.
C) Çok renkli baskılarda renkler birbirine karışmalı.
D) Tasarımda olan yazıların dış hatları bulanık olmalı.
E) Mürekkep, baskı altı malzemesine dağılmalı.

11. **Aşağıdakilerden hangisi emülsiyon sürerken dikkat edilmesi gereken noktalardan biri değildir?**

A) Elek, düz konumda yerleştirilmelidir.
B) İyi ışık alan bir ortamda sürülmelidir.
C) Elek, kuru ve temiz olmalıdır.
D) Pürüzsüz bir yüzey oluşturulmalıdır.
E) İnce bir yüzey hâlinde uygulanmalıdır.

12. **Baskıya uygun bir emülsiyon film tabakası aşağıdaki etkenlerden hangisine bağlı değildir?**

A) Emülsiyon küreğinin çekme açısına
B) İpek yüzeyine uygulanan basıncına
C) Emülsiyonun çekilme hızına
D) Emülsiyon küreğindeki emülsiyon miktarına
E) İpeğin gerilme miktarına

13. **Baskı altı malzemesi üzerine aktarılan mürekkebin film kalınlığı ve tram nokta yoğunluğu aşağıdaki cihazlardan hangisi ile ölçülür?**

A) Colorimetre **B)** Densitometre **C)** Durometre
D) Spektrofotometre **E)** Viskozimetre

5. Öğrenme Birimi

SULU ÇIKARTMA

KONULAR

5.1. MÜREKKEP HAZIRLAMA

5.2. BASKI VE TRANSFER YAPMA

5.3. SULU ÇIKARTMA BASKISINI KURUTMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Kurallara uygun mürekkep hazırlama
- Transfer baskı kâğıdı kullanarak deseni baskı materyaline aktarma
- Materyale uygun kurutma sistemini belirleyerek kurutma işlemini gerçekleştirme

TEMEL KAVRAMLAR

dekal, sulu çıkartma, transfer

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Serigrafi baskı sisteminin bileşenlerinin, diğer baskı sistemlerine göre daha az olmasına rağmen bu bileşenlerin her birinin baskıda kritik etken olmasının nedeni ne olabilir? Sınıf arkadaşlarınızla tartışınız.

2. Çıkartma sözcüğünün tanımı göz önüne alındığında çıkartmanın serigrafi baskıdaki işlevi ne olabilir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

5.1. MÜREKKEP HAZIRLAMA

Sulu çıkartma işlemi serigrafi baskı tekniği ile uygulanır. Sulu çıkartma işleminde kullanılan mürekkep serigrafi baskı mürekkeplerinden farklıdır. Sulu çıkartmada kullanılan mürekkepler, pigmentlerin belli oranlarda medyum (bağlayıcı) ile karıştırılmasıyla hazırlanabileceği gibi piyasada hazır karıştırılmış hâlde de bulunabilir. Mürekkebin üzerine transfer lakı (verniği) atılır. Vernik atılan mürekkep su içerisinde ıslatıldıktan sonra kolayca transfer malzemesinden ayrılır. Buradan ayrılan mürekkep vernik yardımıyla baskı materyaline aktarılır.

Sulu çıkartma; kâğıt, cam, porselen, seramik, tahta gibi materyallere su yardımıyla desen aktarılmasıdır. Sulu çıkartma tekniği tek başına bir baskı tekniği değildir. Transfer baskı tekniğidir ve literatürde **dekal** olarak da adlandırılır. Sulu çıkartma, görseli direkt baskı altı malzemesinin üzerine basmak yerine, çıkartma kâğıdı üzerine basıp sonra baskı altı materyaline transfer edilmesi ile uygulanan bir baskı tekniğidir (Görsel 5.1). İki aşamalı olarak uygulandığından endirekt baskı tekniğidir. Genellikle cam ve porselen üzerine görüntü aktarımında kullanılmaktadır.



Görsel 5.1: Sulu çıkartma tekniği ile basılmış ürünler

Sulu çıkartma yöntemi, serigrafi baskı tekniği ile uygulanan bir yöntemdir. Bu yöntem, diğer yöntemler ile elde edilemeyen görsel etkileri oluşturmak amacıyla kullanılır. Bu yöntem ile birebir fotoğraf görüntüsü, çok ince çizgiler ve yazılar ile keskin görüntüler ve ton geçişleri net bir şekilde elde edilebilir.

Çıkartma yönteminde, transfer kâğıtlarının üzerine baskı yapıldıktan sonra kâğıt, suyun içerisine konularak görüntünün kâğıt üzerinden ayrılması sağlanır. Kâğıt üzerinden ayrılan görüntü, baskı altı materyaline aktarılır. Görüntünün porselenin, seramiğin ve camın üzerine sabitlenmesi için pişirilmesi gerekir. Pişirme sıcaklığı, kullanılan pigmentin ve görüntü aktarılan baskı altı materyalinin özelliğine bağlı olarak değişir.

5.1.1.Mürekkebin Baskıya Hazır Hâle Getirilmesi

Toz hâlindeki mürekkebi baskıya hazır hâle getirmek için sulandırıcı bir madde olan medyum mürekkep ile karıştırılır (Görsel 5.2). Medyum; organik yağlardan oluşan, mürekkebi tutma özelliğine sahip, yoğun ve akıcı bir malzemedir. Çıkartma yönteminde kullanılacak mürekkebi sulandırmada genellikle tiner bazlı medyumlar kullanılır. Tiner bazlı medyumlar, mürekkebe suda çözünmeme özelliğini kazandırır. İyi bir medyumda, yüksek miktarda mürekkep tutabilme özelliği aranır. Medyum, organik bir malzeme olduğundan pişirme sırasında 400 °C'a kadar yanarak mürekkepten uzaklaşır.



Görsel 5.2: Medyum ve pigment

Baskının hemen öncesinde pigment, bir cam plaka üzerine konur ve yavaş yavaş medyum ilave edilerek boya bal kıvamına gelinceye kadar karıştırılır (Görsel 5.3). Medyum miktarı mürekkebin cinsine göre değişir. Kurşun, altın, kadmiyum, platin gibi ağır metaller içeren mürekkeplerde özgül ağırlık fazla olduğu için medyum oranı daha az olmalıdır.



Görsel 5.3: Pigment ve medyum karışımı

Sulu çıkartma mürekkebinin hazırlık aşamaları şöyledir:

- Mürekkep hazırlığında ilk olarak desende kullanılacak olan renklerin seçimi yapılır.
- Renk ayrımında belirlenen renkler, renk paletlerinden seçilir.
- Toz hâlindeki mürekkebin içerisine belli bir orana göre hassas terazide ölçülerek medyum karıştırılır.

  Burada kullanılan medyum toz hâlindeki mürekkebin özelliğine göre farklı yapıdadır.
- Boya ve medyum karışımı, ezici merdane veya spatulayla ezilerek kullanıma hazır hâle getirilir.

5.1.1.1. Dekal Baskıda Kullanılan Mürekkeplerin Özellikleri

Dekal baskıda kullanılacak mürekkepler, baskıya uygun bir kıvamda hazırlanmış olmalıdır. Mürekkep, elek üzerine konulduğunda baskı için rakle çekilmeden elek dokumasının altına geçmemelidir. Çok akışkan olan mürekkep, baskının netliğini bozar. Yalnızca doğru kıvamda ayarlanan mürekkeple yapılan baskılarda belirgin ve keskin kontürlü detaylar elde edilebilir. Mürekkebin kıvamı genelde elek malzemesinin cinsine göre belirlenir.

Sulu çıkartma baskısında kullanılan mürekkeplerin özellikleri şunlardır:

- Toz hâlde bulunur.
- Baskı materyaline göre kuruma süreleri değişir (200 ile 1200 °C arasında).
- İçerisine medyum katılarak hazırlanır.
- Mürekkepler kullanım esnasında çok iyi ezilmiş ve homojen bir yapıya sahip olmalıdır.
- Bileşiminde sağlığa zararlı maddeler olan bu mürekkeplerin kullanıldıkları yerlerde gerekli iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınması gerekir.

5.1.1.2. Hazırlanan Mürekkebin Kontrolü

Bütün mürekkeplerde olduğu gibi serigrafi baskı mürekkeplerinde de standart bir baskının yapılabilmesi için mürekkebin değişik ortamlara ve baskı koşullarına uyum sağlaması gerekir. Baskı sırasında eleğin üzerinde olan mürekkebin kurumadan baskı materyaline ulaşması gerekir. Ayrıca baskı materyali üzerinde tutunabilmesi için mürekkebin homojen olarak transfer edilmesi ve kâğıt üzerinde hızlıca kuruması gerekir.

Baskı aşamasından önce mürekkebin; basılacak malzemeye, kullanılacak eleğe, rakleye ve şablon malzemesine uygunluğu kontrol edilmelidir. Mürekkebin renk tamamlayıcılığı ve renk kuvveti yüksek olmalıdır. Ayrıca ince ezilmiş olmalıdır. Test baskılar yapılarak mürekkebin basılabilirliğini sağlayan; baskı mukavemeti, dış etkilere direnci, ışık haslığı, yüzey parlaklığı, ısı, ürün dayanıklılığı gibi fiziksel özellikleri saptanmalıdır.

Baskı Mukavemeti: Serigrafi baskı tekniği ile basılmış ürün, kullanım süresi boyunca kimyasal ve fiziksel etkilere karşı dayanıklı olmalıdır. Baskı sırasında rakle basıncına, kullanılan kimyasallara, baskı sonrasında uygulanan işlemlere, sıcaklık, nem gibi ortam koşullarına dirençli olmalıdır.

Dış Etkilere Direnci: Basılı ürün; son kullanıcıya ulaşana kadar çizilme, sürtünme, aşınma gibi dış etkilere maruz kalabilir. Basılı ürün üzerinde oluşan mürekkep filminin kalınlığı ve esnekliği o ürünün dayanıklılığını doğrudan etkiler. Basılı ürünün kullanım alanı göz önünde bulundurularak aşınma ve sürtünme direnci yüksek mürekkepler seçilmelidir.

Işık Haslığı: Mürekkebin ışığa karşı gösterdiği dirence **ışık haslığı** denir. Mürekkebin ışık haslığını belirleyen temel madde pigmenttir. Pigment, ışığın etkisiyle değişikliğe uğrar. Işık haslığının belirlenmesinde basılı ürünün nerede kullanılacağı, güneşe maruz kalma durumu, hava şartları, bulunduğu ortamdaki nem gibi faktörler etkilidir. Ayrıca mürekkebin basılı ürün üzerinde oluşturduğu film tabakasının kalınlığı ışık haslığını belirler.

Yüzey Parlaklığı: Basılı ürün üzerindeki mürekkep film tabakasının gelen ışığı yansıtma kabiliyetine **yüzey parlaklığı** denir. Mürekkebin parlaklığı; partikül büyüklüğü, şekli ve yapısı ile kâğıdın yüzey özelliklerine bağlıdır.

Isı Dayanıklılığı: Pigment seçimi, baskı ortamının ısısı ve kurutma ısısı göz önünde bulundurularak yapılmalıdır. Baskı ve kurutma işlemi sırasında mürekkebin ısıya maruz kalacağı unutulmamalıdır. Yüksek ısı mürekkebin baskı sırasında yayılmasına bu durum da renk şiddetinin azalmasına neden olur.

Ürün Dayanıklılığı: Basılacak ürünün kullanılacağı alana göre mürekkebe eklenen yardımcı maddeler de değişir. Örneğin tekstil ürünlerinin deriye direkt temas edeceği düşünülerek buna uygun bağlayıcı ve pigment seçilmelidir. Mürekkebin içerisindeki bağlayıcı ve pigmentin kimyasal maddelere karşı direncini artırmak için mürekkebin içerisine katkı maddeleri eklenir.

5.1. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Mürekkep Hazırlama

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Mürekkep
- Medyum
- Karıştırma kabı
- Spatula
- Pantone renk kataloğu
- Hassas terazi
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Sulu çıkartma baskısı yapacağınız malzemeye uygun mürekkebi hazırlama uygulaması yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- İşin cinsi ve boyutuna göre hazırlayacağınız mürekkep miktarını hesaplayınız. Bulduğunuz değeri defterinize yazınız.
- Baskı materyaline göre mürekkep tozunu ve medyum seçimini yapınız.
- Mürekkebin; basılacak malzemeye, kullanılacak eleğe, rakleye ve şablon malzemesine uygunluğunu kontrol ediniz.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Medyum: tiner bazlı
- Mürekkep: solvent bazlı

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Mürekkep, kullanım esnasında çok iyi ezilmiş ve homojen bir yapıya sahip olmalıdır.
- Mürekkep baskıya uygun bir kıvamda hazırlanmış olmalıdır.
- Kullanılan medyum toz hâlindeki mürekkebin özelliğine uygun olmalıdır.
- Basılacak miktar kadar mürekkep hazırlanmalıdır.
- Mürekkep ve medyum kutularından alınırken her biri için ayrı spatula kullanılmalıdır.
- Mürekkebin rengi, çıkartma baskısı uygulanacak materyalin rengi göz önünde bulundurularak hazırlanmalıdır.



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

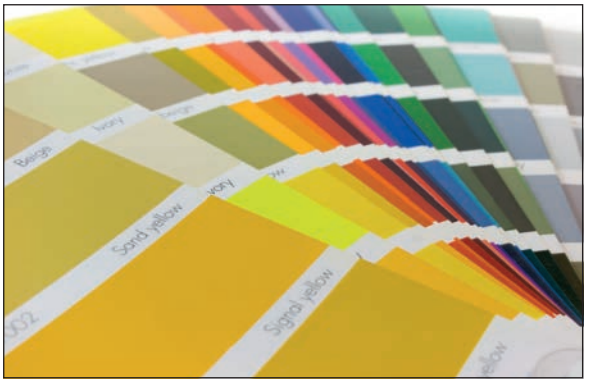
1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.

2. İş önlüğünü giyiniz.

3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.

4. Baskıda kullanacağınız rengi (pantone renk kataloğundan) seçiniz (Görsel 5.4).

5. Toz hâlindeki mürekkebin içerisine katacağınız medyumu hassas terazide ölçünüz.



Görsel 5.4: Pantone renk kataloğu

6. Medyum miktarına göre mürekkebi hassas terazi ile ölçerek hazırlayınız.

7. Mürekkep ve medyumu karıştırmak için karıştırma kabına alınız (Görsel 5.5).

8. Medyumun içerisine yavaş yavaş toz hâlindeki pigmenti ilave ederek bal kıvamına gelinceye kadar karıştırınız (Görsel 5.6).



Görsel 5.5: Medyum ve mürekkebin karıştırma kabına alınması



Görsel 5.6: Medyum ve mürekkebin karıştırılması

9. Mürekkep ve medyumu temiz bir spatulayla kuvvetlice ezerek karıştırınız (Görsel 5.7: a). Homojen bir renk elde edene kadar ezerek karıştırmaya devam ediniz (Görsel 5.7: b).



a



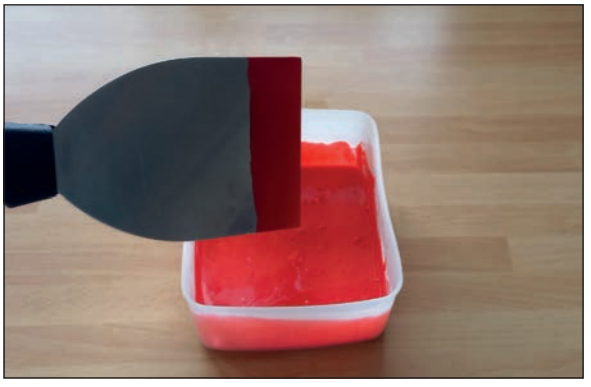
b

Görsel 5.7: Karışımın spatulayla ezilmesi

10. Mürekkep ve medyum karışımını spatula yardımıyla ezerek kullanıma hazır hâle getiriniz (Görsel 5.8). Mürekkepler çok iyi ezilmiş ve homojen bir yapıya sahip olmalıdır (Görsel 5.9).



Görsel 5.8: Karışımın ezilerek kullanıma hazır hâle getirilmesi



Görsel 5.9: Mürekkep karışımı

11. Kullanılan araç gereci yerine kaldırınız.

MÜREKKEP HAZIRLAMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Pantone renk kataloğundan rengi belirledi.		
4. Medyumu hassas terazide ölçtü.		
5. Medyum miktarına göre mürekkep tozunu hassas terazi ile ölçtü.		
6. Medyum ve mürekkebi karıştırma kabına aldı.		
7. Mürekkebi homojen bir renk elde edene kadar iyice karıştırdı.		
8. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		

* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

5.2. BASKI VE TRANSFER YAPMA

Çıkartma yönteminde serigrafi baskı işlemi, çıkartma kâğıdı olarak adlandırılan üzeri özel solüsyonla kaplanmış kâğıt üzerine suda çözünmeyen özellik kazandırılmış mürekkeplerle yapılır. Bu sayede elde edilen çıkartmanın üzeri kuruyunca plastikleşme özelliğine sahip lak tabakası ile kaplanır. Lak kaplı çıkartma kâğıdı suya atıldığında mürekkepli alan lak tabakası ile kâğıttan ayrılır ve baskı yapılacak yüzey üzerine aktarılır, yüzey ile bütünleşmesi amacıyla boyalar uygun sıcaklıkta pişirilir.



Görsel 5.10: Çıkartma tekniğinin yuvarlak yüzeye uygulanmış hâli

Çıkartma tekniği düz, yuvarlak, çukur yüzeylerde uygulanabilir (Görsel 5.10). Ancak uygulamanın yapılacağı yüzey pürüzsüz ve düzgün olmalıdır. Aksi takdirde baskı net ve temiz olmaz.

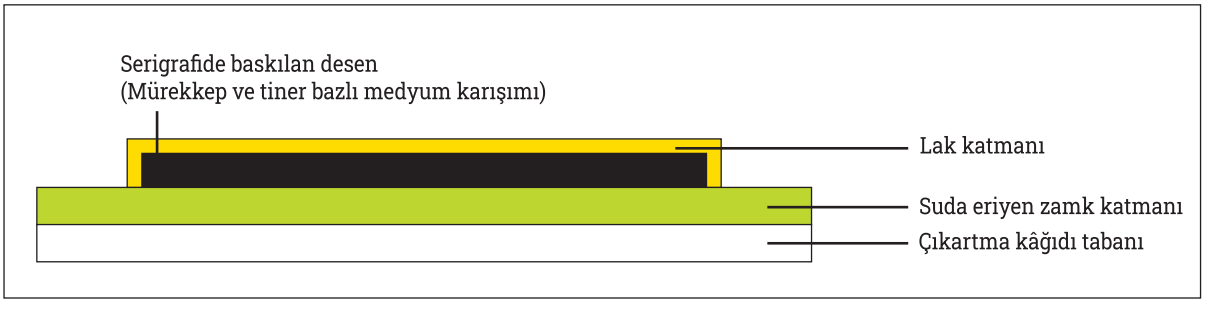
5.2.1. Dekal Kâğıtları

Dekal kâğıdı, bir görüntünün materyal üzerine aktarılabilmesi için üretilmiş sulu çıkartma kâğıdıdır. Dekal kâğıtlarının üzeri, baskı yapılan mürekkebi taşıma görevi gören özel bir solüsyonla (dekstrin) kaplanmıştır. Dekstrin, suda çözünebilen bir maddedir. Dekstrinler beyaz, sarı ve kahverengi renkte toz hâlde bulunur ve kısmen veya tamamen suda çözünebilir. Dekal kâğıdının üzerine yapılacak baskı ise suda çözünmeyecek özellik kazandırılan mürekkeplerle yapılır. Böylece lak kaplı dekal kâğıdı suya atıldığında mürekkepli kısmı, lak tabakası ile kâğıttan ayrılır. Ayrılan mürekkep tabakası baskı materyali üzerine aktarılır.

Serigrafi ya da dijital baskı yöntemi ile çıkartma kâğıdı hazırlamak mümkündür. Bu kâğıtların yüzeyleri lak tabakası basılı hazır hâlde veya baskı sonrası lak basılmak üzere hazırlanmış olarak kullanıma sunulur. Lazer baskı tekniği ile çıkartma kâğıdının üzerine görüntü transferi de yapılabilir. Sadece lazer yazıcılarda uygulanan bu teknikte çıkartma kâğıdı üzerine yazıcıda basılan görüntü lak ile kaplandıktan sonra sulu çıkartma baskı ile yüzeylere transfer edilir. Çıkartma kâğıdının tiner bazlı ve su bazlı olmak üzere iki farklı türü bulunmaktadır.

5.2.1.1. Tiner Bazlı Dekal Kağıtları

Tiner bazlı dekal kağıtlarının yapısında, emici beyaz kâğıt üzerinde suda çözünen deskrin katmanı bulunur (Görsel 5.11). Tiner bazlı çıkartma uygulamalarında desen, dekal kâğıdı üzerine serigrafi baskı tekniği ile tiner bazlı mürekkeple basılır ve baskı bittikten sonra kurumaya bırakılır. Kuruyan desenin yüzeye aktarılması için üzerine çıkartma kağıdından ayrılmasını sağlayacak lak, yine serigrafi baskı yöntemi ile basılır. Bu yöntemde lak istenen kalınlıkta basılabildiğinden lak katmanı esnek yapıda uygulamayı kolaylaştırmakta böylece yüzeyde pürüzsüz sonuçlar elde edilebilmektedir.

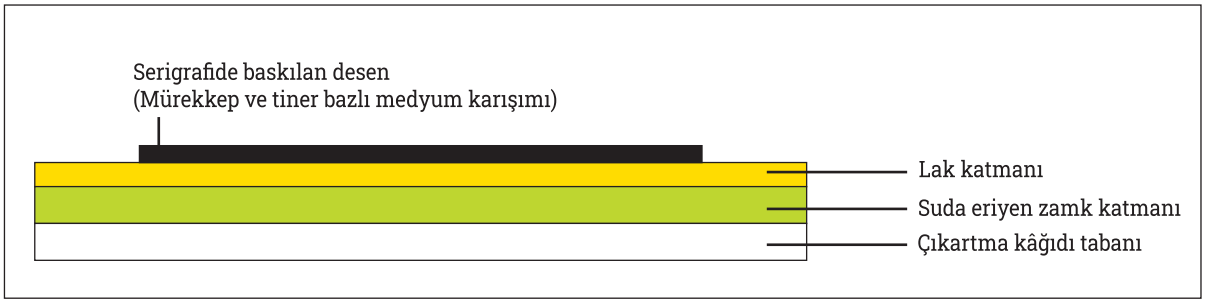


Görsel 5.11: Tiner bazlı uygulama için çıkartma kâğıdı

Tiner bazlı dekal kağıtları ile yapılan baskıda, baskı sırasında mürekkebin zor kuruması baskı için avantajdır. Ancak mürekkebin baskıdan sonra kuruması ve üzerine lakın basılması için geçen süre uzun olduğundan uygulama süresi de uzamaktadır. Tiner bazlı uygulamada baskı bittiğinde malzemelerin üzerindeki mürekkebin temizlenmesi için tiner kullanılmalıdır. Kullanılan medyum da tiner bazlı olduğundan uygulama sırasında havalandırma koşullarına dikkat edilmelidir.

5.2.1.2. Su Bazlı Dekal Kağıtları

Su bazlı çıkartma uygulamasında kullanılan dekal kâğıdının yapısı biraz daha farklıdır. Bu kâğıt U-WET adlı, patentli çıkartma kâğıdıdır. Emici beyaz kâğıt üzerinde suda çözünen zamk (deskrin) katmanı ve onun da üzerinde ince bir lak katmanı bulunur (Görsel 5.12). Serigrafi baskı tekniği ile desen basılmadan önce bu lak katmanı hazır bulunduğundan desen basıldıktan sonra kâğıdın üzerine tekrar bir lak tabakası basılması gerektirmez. Desen basılmadan önce hazır hâlde bulunan bu lak katmanı, mürekkebi taşıyıcı bir ara yüzey oluşturur ve desenin materyal yüzeyine aktarılmasını sağlar. Desen kâğıt üzerine basıldıktan sonra desenin üzerine tekrar bir lak çekme işlemi yapılmasına gerek yoktur.



Görsel 5.12: Su bazlı uygulama için çıkartma kâğıdı

Bu uygulamada mürekkebin çabuk kuruması ve üzerine lak basma gerekliliği olmadığından baskı yapıldıktan sonra yüzeye transfer işlemi yapılabilmektedir. Bu sürecin daha kısa sürede tamamlanmasını sağlayan bir avantajdır. Ancak baskının çabuk kuruması baskı sırasında zorluk yaratır. Bu durum eleğin tıkanmasına yol açtığından baskı sırasında eleğin sık sık silinmesi gerekir. Baskı sonrası kalıp, su ile temizlenmelidir.

Pişirme aşamasında, lak yüzeyi fırında tamamen yanarak temiz bir desen oluşmasını sağlar. Tiner bazlı çıkartma kağıdının uygulanmasında zehirli malzemelerin kullanımı, atölye koşullarında sağlık ve güvenlik açısından zararlı olduğundan son yıllarda tiner ve tiner bazlı medyum kullanımı yerine su bazlı mürekkepler, su bazlı medyum ve kurumayı geciktirici akrilik kullanımına geçilmiştir.

5.2.1.3. Dekal Kağıtların Saklama Koşulları

Dekal kağıtlar, sıcaklık değişimlerine ve rutubete karşı çok hassastır. Çok nemli ortamlarda depolanırsa kâğıt kenarları aşağıya doğru uzar, genleşerek kâğıdın boyutları büyür. Çok kuru ortamda depolanırsa kâğıt kenarları kıvrılır, tabaka küçülür. İdeal değerler oda sıcaklığında 20 °C, nem %55-60 olmalıdır.

5.2.2. Dekal Kağıtlarının Serigrafi Baskı Yöntemiyle Hazırlanması

Dekal kâğıtları, serigrafi baskı yöntemi kullanılarak hazırlanır. Kullanıma hazır durumda bulunan çıkartmalar, baskı altı malzemesine direkt uygulanır. Bu yöntemle çok renkli baskılar yapılabilir. Uygulanacak desen analiz edilerek kaç renkli baskı yapılacağı belirlenir. Her renk için ayrı film hazırlanır. Desenin cinsine göre elek dokuması seçilir ve pozlandırma işlemine geçilir. Pozlandırma işlemi bittikten sonra çıkartma kâğıdına her bir renk için ayrı ayrı baskı yapılır.

5.2.2.1. Desen Hazırlama

Bir çıkartmanın oluşturulabilmesi için öncelikle uygulaması yapılacak desen seçilmelidir. Çıkartma yöntemi, elle çizilmiş veya bilgisayar ortamında hazırlanmış grafikler, renkli veya siyah-beyaz fotoğraflar, metinler, şekiller gibi her türlü desenin uygulanmasına olanak sağlar. Bu desen tek bir renk ve tondan oluşabileceği gibi birçok renkten de oluşabilir. Endüstriyel çıkartma üretiminde renk sayısı on iki renge kadar çıkabilmekte, nadiren de olsa çok özel ürünlerde bu sayı daha fazla olabilmektedir. Ancak genel olarak bu sayı 5'tir. Çıkartmaların baskısında son olarak basılan lak tabakası da bir renk kabul edilirse renk sayısı 5+1 olarak ifade edilir.

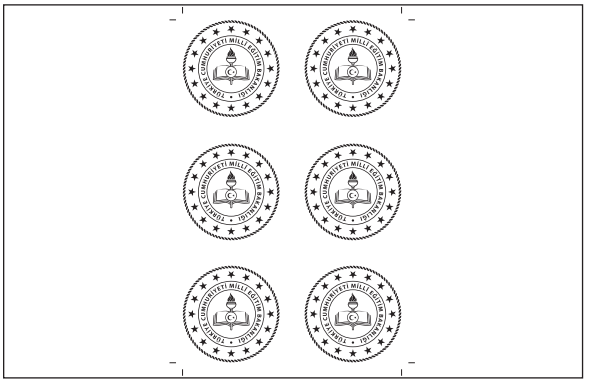
5.2.2.2. Montaj

Basılmak üzere hazırlanan desenler, baskı tekniğine uygun olarak baskı yapılacak çıkartma kâğıdının üzerine belli bir düzen içerisinde yerleştirilir. Grafik tasarım programlarında bir plan dâhilinde yapılan bu yerleştirme işlemine **montaj** denir. Böylece benzer özelliklere sahip işlerin tekli veya çoklu olarak montajlanıp birlikte basılmasıyla baskı sayısı, zaman, malzeme gibi unsurlardan tasarruf edilir.

Baskısı yapılacak işlerin montajı; baskı makinesinin boyutu, basılacak işin özelliği, baskı sayısı gibi özellikler göz önünde bulundurularak tekli veya çoklu olarak yapılır. Basılması istenen desen, baskı makinesinin şablonuna bir tane olacak şekilde sığıyorsa veya baskı sayısı azsa tekli montaj yapılarak basılır (Görsel 5.13). Çoklu montajda ise baskının yapılacağı makinenin ve şablonun boyutuna göre birkaç desen bir araya getirilerek tamamı bir seferde olacak şekilde basılır (Görsel 5.14).



Görsel 5.13: Tekli montaj



Görsel 5.14: Çoklu montaj

5.2.2.3. Renk Ayrımı ve Film Hazırlama

Bir çıkartmanın oluşturulmasında en büyük önemi taşıyan aşamalardan biri renk ayrımıdır. Bu aşamada deseni oluşturan her bir renk birbirinden ayrılır ve pozlandırma işleminde kullanılmak üzere filmleri (diyapozitifleri) hazırlanır. Renk ayrımı işleminde deseni oluşturan her renk birbirinden titizlikle ayrıştırılmalıdır. Desenin kaç renkten oluştuğu kesin olarak bu aşamada belirlenir. Her bir renk için ayrı ayrı filmler oluşturulur. Bu filmler üzerinde görülen siyah alanlar, baskı sırasında o rengin en yoğun olarak basılacağı alanlardır.

Bilgisayarda renk ayrımı, orijinalin bilgisayar ortamına aktarılması ve grafik tasarım programları yardımıyla desendeki renklerin birbirinden ayrıştırılması ile gerçekleştirilir. Grafik tasarım programları, bilgisayar ortamına aktarılan desenlerin renk ayrımlarını otomatik yapar. Renk ayrım işleminde CMYK formatındaki bir görsel; cyan, magenta, sarı ve siyah renklerine ayrıştırılır. CMYK formatı her zaman istenen rengi veremeyebilir. Bu durumda renk ayrımında daha net ve detaylı bir çalışma yapabilmek için spot renk kanalları kullanılır.

Spot renk, CMYK renklerinden elde edilemeyen, özel üretilmiş mürekkeplerin doğrudan basılmasıyla oluşan renklerdir. Örneğin herhangi bir logoda kullanılan yeşil rengin, CMYK renkleri ile elde edilebilmesi için iki veya daha fazla rengin birbiri ile karıştırılması gerekir. Bu da rengin solmasına neden olur. Bu yüzden bu yeşil renk CMYK'dan ayrı, tek bir renk olarak kullanılır. Ayrıca metalik ve florasan renkler için spot renk kanalları kullanılır.

Renk ayrımında dikkat edilecek en önemli konu, desenin ton geçişlerinde kullanılacak olan tramlardır. Yarım tonların eleğe işlenebilmesi açısından tramlandırma işlemi büyük önem taşır. Tram büyüklükleri, elek bezindeki iplik aralıklarına ve iplik sıklığına göre seçilir. Genellikle kullanılan tram büyüklükleri 40-48 arasındadır. Bu rakam gerekli görüldüğünde 60'a kadar da çıkabilir. Spot renklerde tramlandırma yapılmaz. Bu boyalar tonsuz diğer bir deyişle tire olarak basılır.

Seramik yüzeyler için genellikle 44'lük tram, cam yüzeyler için de 28'lik tram kullanılır. Cam yüzeye basılan mürekkep, seramik yüzeye göre daha kalın olmalıdır. Çünkü cam yüzeyinde hem örtücülüğün sağlanması hem de baskı yapıldığında mürekkep kopmalarının engellenmesi gerekir.

5.2.2.4. Elek Seçimi

Elek germe işleminden önce yapılacak çalışmaya uygun malzemeden yapılmış bir çerçeve ile kalınlığı ve dokuma sıklığı işe uygun bir elek bezi seçimi yapılır. Cam üzerine uygulanacak çıkartmalarda 77'lik elekle zemine örtücü mürekkep basılır. Seramik veya porselen üzerine uygulanacak çıkartmalarda 77-120'lik elekler tercih edilmelidir. Porselen üzerine uygulanacak çıkartmalarda mürekkebin üzerine basılacak ince bir sır tabakası, desenin kimyasal ve fiziksel direncini artırır.

5.2.2.5. Elek Germe

Germe işleminden önce çerçeve temizlenmeli, mürekkep ve yapıştırıcı artıklarından arındırılmalıdır. Eğer çerçeve ilk kez kullanılmıyorsa üzerinde daha önceden bulunan eski yapıştırıcı tabakası var ise kontrol edilmelidir. Germe işleminde elek bezinin yırtılmaması ve kopmamasına dikkat edilmelidir.

Elle veya makineyle germe yöntemlerden biri kullanılarak gerilen elek bezi çerçeveye yapıştırılmalıdır. Bu aşamada elek bezi ile çerçevenin birbiriyle iyice temas ediyor olması gerekir. Bunu sağlamak amacıyla elek bezi üzerine ağırlıklar yerleştirilebilir ve bunlar elek bezinin çerçeve üzerine iyice oturmasını ve temas etmesini sağlar. Aksi hâlde elek bezi iyi tutturulmadığı yerlerden atabilir.

5.2.2.6. Emülsiyon Sürme

Emülsiyon sürme işlemi; emülsiyon raklesi ile elle veya otomatik emülsiyon sürme makinesi ile makinede yapılabilir. Emülsiyonlar mavi UV ışıktan etkilendikleri için bu işlem emülsiyonun etkilenmeyeceği sarı ışık altında yapılmalıdır.

Elek üzerine sürülecek olan emülsiyonu ışığa duyarlı hâle getirmek için belli oranda hassaslaştırıcı madde katılmalıdır. Bu hassaslaştırıcı, emülsiyona karıştırıldığında oluşan hava kabarcıklarının yüzeye çıkıp yok olması için en az 6 saat beklenmelidir.

120'lik elek bezleri için baskı yüzünden ve arka yüzden birer kat, 43'lük elek bezleri için bir kat arka yüzden ve üç kat da baskı yüzünden emülsiyon sürülür. Kalın mürekkep tabakası isteniyorsa emülsiyon da kalın sürülmelidir. Emülsiyon sürülen kalıplar, yatay kurutulmalıdır yoksa emülsiyon akma yapabilir. Yarım ton bir desenin kalıbı hazırlanırken çekilecek olan emülsiyon, hassas bir baskı sağlayabilmek için baskı yüzünden ve arka yüzden birer kat sürülmelidir.

5.2.2.7. Pozlandırma

Pozlandırma, elek üzerine çekilen emülsiyonun UV ışığı aracılığıyla ışık alan alanlarda sabitlenmesi işlemidir. Pozlandırma işleminde kullanılacak film, kalıp ile ışık kaynağı arasına konulmalıdır. Film ile kalıp yerleştirildikten sonra vakum ve pozlandırma işlemleri için pozlandırma makinesinden vakum ve pozlandırma süresi ayarlanır. Ayarlamalar yapıldıktan sonra vakum ve pozlandırma işlemleri yapılır.

Pozlandırma işlemi biten kalıp, yıkama işlemine alınır. Burada ışık almayan alanlardaki sabitlenmemiş emülsiyonun çözünmesi ve temizlenmesi sağlanır. Yıkama işleminde kullanılan suyun çok tazyikli olmamasına dikkat edilmelidir. Aksi hâlde özellikle yarım tonlu işlerde emülsiyon sökülebilir ve istenmeyen miktarda açılmalar meydana gelebilir. Tüm işlemler tamamlandıktan sonra kalıp genel bir kontrolden geçirilir. Pozlandırma ile yıkama sırasında oluşan hatalar tespit edilir ve gerekiyorsa rötuş yapılır. Hazırlanan kalıp baskıda kullanılmak üzere kaldırılır.

5.2.2.8. Baskı İşlemi

Renk ayrımları yapılmış filmler her bir renk için ayrı ayrı eleklere pozlandırıldıktan sonra baskı aşamasına geçilir. Baskı işleminden önce baskı mürekkepleri kendi medyumları ile iyice karıştırılarak, mürekkep ezici valslerden geçirilip belli tane iriliğine ulaştırılır. Daha sonra vakumlu veya merdaneli baskı makinelerinde baskıya geçilir. Masaların vakumlu olması, kâğıdın masa yüzeyine yapışarak kaymasını engeller.

Hazırlanan kalıplar, serigrafi baskı makinesine sabitlenir. Baskısı yapılacak renk için hazırlanan mürekkep, eleğin üzerine dökülür. Sulu çıkartma kâğıdı vakumlu baskı şasesine yerleştirilir. Çıkartma kâğıdı baskı şasesine, baskı yapılacak yüzeyin parlak beyaz taraf olduğu göz önünde bulundurularak yerleştirilmelidir. Alt tarafta kalan taşıyıcı bölüm krem renginde ve mat görünümlüdür.

Tam otomatik baskı makinelerinde kâğıt, her defasında baskı şasesine otomatik olarak yerleştirilirken yarı otomatik baskı makinelerinde elle yapılır. Baskısı yapılacak olan işin niteliğine göre seçilmiş olan rakle eğer otomatik makinede baskı yapılacaksa sisteme sabitlenir. Kalıp kâğıdın üzerine indirilir ve rakle belli bir basınçla hareket ederek mürekkebin eleğin iş olan alanlarından kâğıda geçmesini sağlar.

İlk renk baskısı yapılan çıkartmalar, ikinci renk baskısına geçmeden önce kurutulmalıdır. Kurutma işlemi kurutma makineleri aracılığıyla ya da telli kurutma raflarına konularak yapılır. Kurutmadan çıkan çıkartma ikinci baskı için tekrar baskıya alınır ve bu işlem kaç renk basılacaksa o kadar tekrarlanır. Burada renkler üst üste gelirken kaymalar olmaması için kalıpların ilk renginin baskısı yapılmış çıkartmalar üzerindeki kros işaretlerine denk gelecek şekilde sabitlenmelerine dikkat edilmelidir.

Baskının yapıldığı ortamda sıcaklık 20-25 °C ve nem %52-63 arasında olmalıdır. Çok renkli işlerin baskısı, kalitenin sabit kalması için aynı gün içinde bitirilmelidir. Lak baskısı da aynı gün yapılmalıdır. Lak baskısından sonra çıkartmalar, bir gün süreyle bekletildikten sonra sulu çıkartma işlemi uygulanmalıdır.

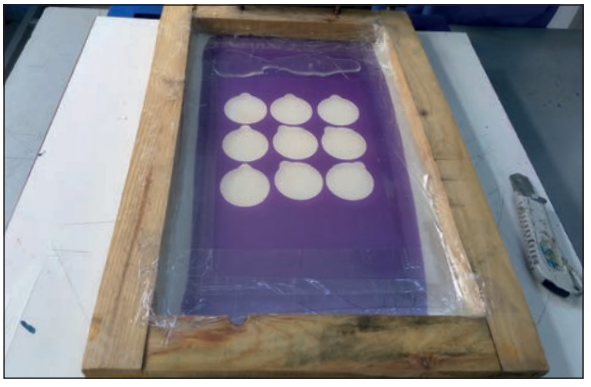
Basılmış çıkartmaların saklandığı ortamın baskı ile aynı şartlara sahip olmasına özen gösterilir. Kâğıdın eğrilmesi, deforme olması, kıvrılması engellenmelidir. Şartlar uygun olursa normal mürekkep basılmış çıkartmalar 1 yıl süreyle saklanabilir.

5.2.2.9. Baskı Sonrası Elek Temizliği

Baskı bitiminde elek üzerindeki fazla mürekkep, mürekkep kutusuna alınır ve eleğin temizliği yapılır. Eleğin üzerindeki emülsiyonu silmek için emülsiyon sökücü kullanılmalı ve elek tazyikli su ile yıkanmalıdır.

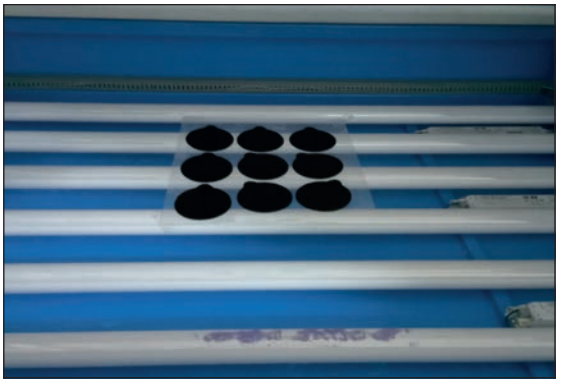
5.2.3. Lak (Vernik) Baskısı

Çıkartma kâğıdına serigrafi mürekkebi ile baskı yapıldıktan sonra basılan bölge, lak (vernik) ile kaplanır. Lak, çıkartma kâğıdı üzerine basılan mürekkebi bir arada tutmak ve baskı materyalinin yüzeyine kolayca aktarımını yapabilmek ve materyale tutunmasını sağlamak için kullanılır. Transfer için özel hazırlanmış lak, yine serigrafi baskı yöntemiyle daha önce basılan işin üzerine zemin olarak basılır (Görsel 5.15). Lak baskısı sonucunda çıkartma kâğıdı üzerinde şeffaf ve parlak bir tabaka oluşur. Tüm mürekkep ve lak basıldıktan ve kuruduktan sonra çıkartmalar, baskılı yüzleri birbiri üzerine gelmeyecek şekilde üst üste konur. Laklama işlemi yapılacak çıkartmaların çok iyi bir şekilde kurumuş olması gerekir.

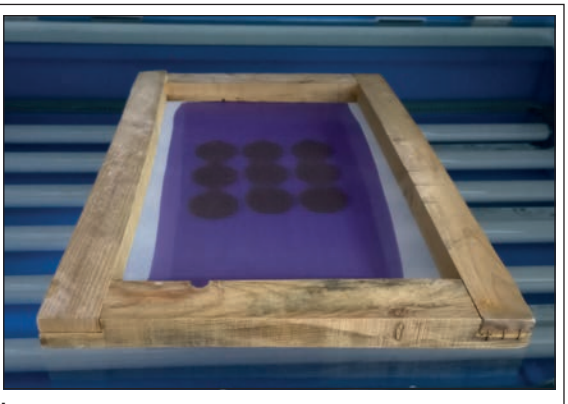


Görsel 5.15: Lak baskısı

Baskı için deseni kaplayacak şekilde pozlandırılıp hazırlanmış lak şablonu kullanılır. Lak şablonu hazırlanırken desenden 0,5-1 cm daha geniş olacak şekilde lak filmi kullanılır (Görsel 5.16: a). Lak şablonu 24, 32, 43, 55 ve 90 numaralı elekler kullanılarak pozlandırılır (Görsel 5.16: b). Lak tabakasının kalınlığı mürekkebin kalınlığına bağlıdır. İnce lak tabakası transfer sırasında yırtılma, kopma gibi sorunlara sebep olur.



a



b

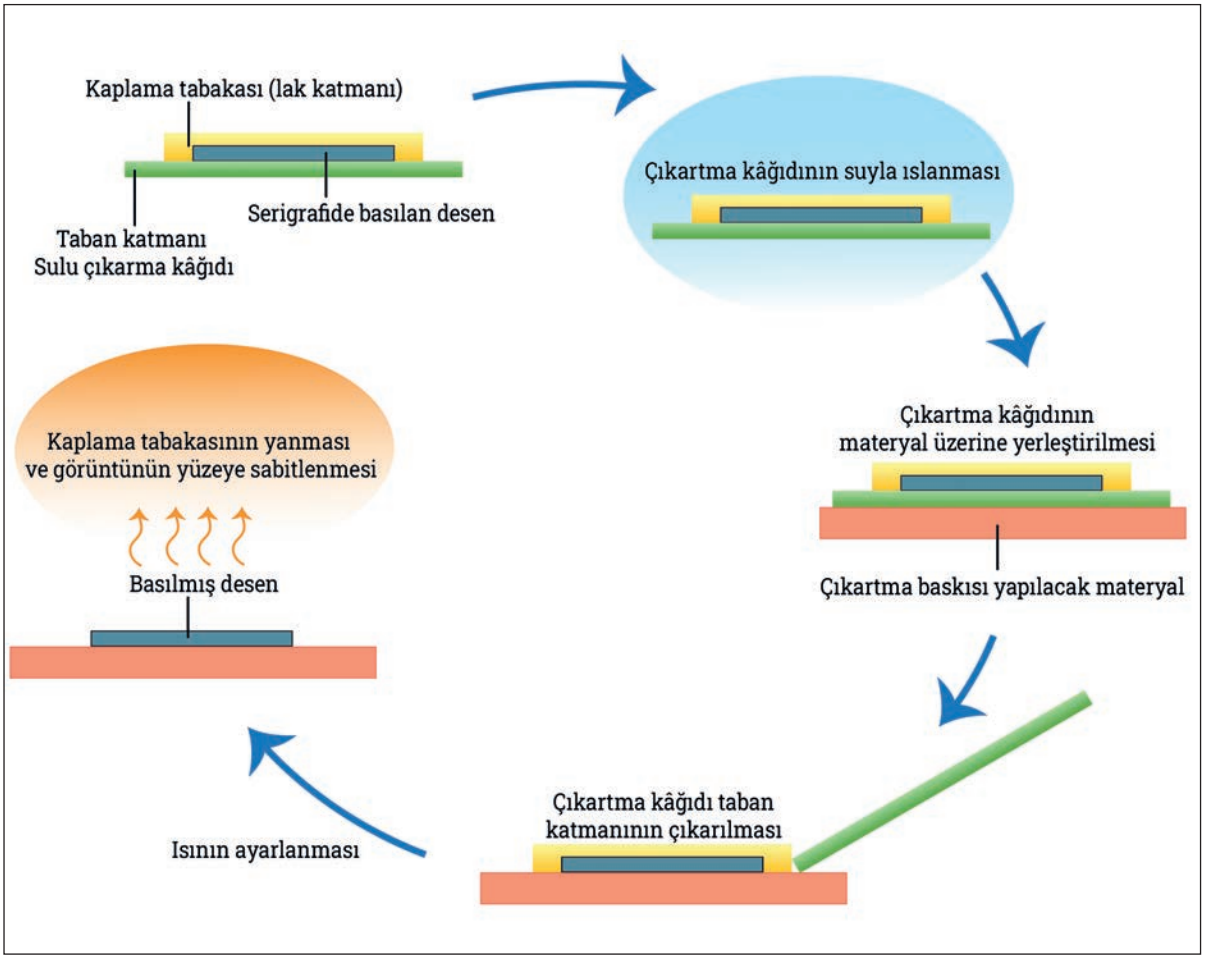
Görsel 5.16: Lak filminin pozlandırılması

Lak, kuruduğunda plastikleşme özelliğine sahip kaplayıcı ve sıvı bir maddedir. Lak tabakası, pişirim sırasında 300-350 °C dolaylarında yanarak yok olur. Lak, renksiz veya renkli olarak bulunabilir. Çıkartma üretiminde, kâğıt üzerinde görülebilmesi için renkli olanlar tercih edilebilir. Bu renkli laklar, mürekkebin rengine etki etmez.

Lak maddesi, çıkartmaların düz olmayan yüzeylere uygulanmaları sırasında yüzeyin eğimlerine uyum sağlayabilmesi ve yapıştırılabilmesi için esnek olmalıdır. Lakta yeterli düzeyde esneklik aranır. Esneklik çok fazla olursa desen üzerinde kopmalar, çatlamalar ve açılmalar olabilir. Lak tabakası ne kadar kalın olursa lakın esnekliği o kadar azalır.

5.2.4. Transfer İşlemi

Transfer işlemi, serigrafi baskı tekniği ile transfer kâğıdı üzerine yapılan baskının suda kaydırma yöntemi ile ürüne aktarılmasıdır (Görsel 5.17). Transferin sağlanması için baskı işleminden geçen çıkartma kâğıdına, lak basılması ve baskının belli bir süre dinlendirilmesi gerekir. En son aşama desenin taşıyıcıdan ürün üzerine aktarılmasıdır.



Görsel 5.17: Sulu çıkartma yöntemi

Aktarma yapılmadan önce çıkartma kâğıdında bulunan baskı ayarını sağlayan kros işaretleri ve renkleri gösteren yazılar kesilerek atılmalıdır. Çıkartma kağıtları çoklu olarak basılmışsa tek tek kesilerek kullanılmalıdır (Görsel 5.18). Materyaller temiz hâlde olmalı ve çalışma ortamı 18-25 °C arasında tutulmalıdır. Sıcaklık değişimlerine dikkat edilmelidir.



Görsel 5.18: Çoklu basılmış çıkartma kağıtları

Dekal kâğıdından desenin materyale aktarılması, yumuşatma ve aktarma olmak üzere iki aşamada gerçekleşir:

Yumuşatma: Bu işlemde, basılı ve üzeri lakla kaplı olan desenin bulunduğu çıkartma kâğıdı, içi su dolu olan bir kabın içerisine atılır (Görsel 5.19). Belli bir süre bekledikten sonra laklı desen ile çıkartma kâğıdının taşıyıcı kısmı birbirinden ayrılacak duruma gelir (Görsel 5.20). Çıkartma kağıdının ılık su içerisinde bekleme süresi yaklaşık olarak 30-60 saniye arasıdır.



Görsel 5.19: Yumuşatma işlemi



Görsel 5.20: Desenin, kâğıdın taşıyıcısından ayrılır hâle gelmesi

Aktarma: Bu işlemde desen, materyalin yüzeyine kâğıttan kaydırılarak geçirilir. Mürekkep ile materyalin birbirine tam olarak teması sağlanır. Eğer desen ile yüzey arasında hava veya toz kalırsa pişirim sırasında mürekkep dökülür ya da yanar. Ardından, çıkartmanın altındaki tüm hava ve suyun çıkartılması gerekir. Çıkartmaların materyalin yüzeyine aktarılmaları sonrasında desenin yüzeye yapışması ve hareket etmemesi gerekir. Sabitleme işleminde filkulağı denilen yumuşak kauçuk veya lastikten yapılan bir alet kullanılabilir. Desen malzemenin üzerine yerleştirildikten sonra filkulağı ile suyu alınır ve kurulama işlemi yapılır, sonra baskı kâğıt havlularla kurulanır. Oluşabilecek hava kabarcıkları yanlardan çıkarılmalı ve hava kabarcığı olmadığından emin olunmalıdır. Aksi hâlde çıkartma yapışmaz. Parça kuruduğunda hava kabarcığı varsa bir iğne ile delinerek çıkartılmalı, çıkartmanın üzerine biraz su damlatılmalı ve çıkartma pürüzsüz hâle getirilmelidir.

Çıkartma kâğıdının baskı altı materyaline transferinde uygulanması gereken işlem sırası şöyledir:

- Çıkartmaların uygulanacağı yüzey kirden ve yağdan arındırılır.
- Uygulanacak desen, çıkartma kâğıdından kesilerek ayrılır ve ılık su dolu bir kap içerisine konarak 1 dakika kadar beklenir. Bu aşamada suyun sıcaklığı çok düşük olursa çıkartma deseni kâğıttan zorlukla ayrılır. Suyun çok sıcak olması durumunda ise lak yumuşayacağından yüzeye aktarım işlemi zorlaşabilir. Mürekkep üreticilerinin tavsiye ettiği su sıcaklığı 20 °C ile 30 °C arasıdır.
- Desen kâğıttan ayrılır hâle geldiğinde sudan alınır (Görsel 5.21: a) ve uygulanacağı materyalin üzerine getirilir (Görsel 5.21: b).



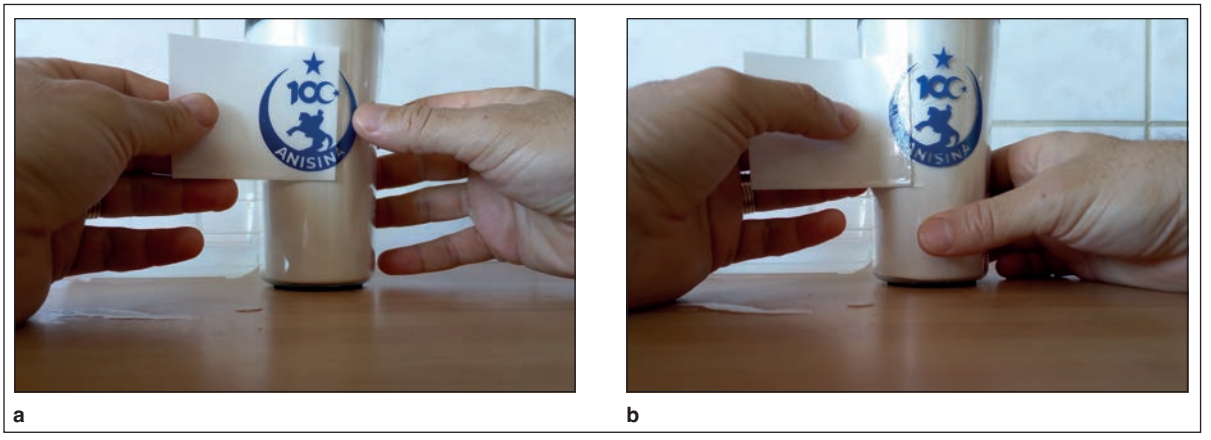
a



b

Görsel 5.21: Aktarma işlemi

- Kâğıt, desen ile materyal yüzeyi arasından dikkatlice kaydırılarak çekilir (Görsel 5.22: a). Materyalin yüzeyi ile çıkartma kâğıdı arasında temasın tam olması sağlanır (Görsel 5.22: b).



a b

Görsel 5.22: Aktarma işleminin tamamlanması

- Desen; henüz ıslak olduğu için hareket ettirilerek yüzey üzerine doğru şekilde yerleştirilir. Aktarma işleminde çıkartma kâğıdı başparmak yardımıyla alttan desteklenmelidir.
- Çıkartmaların yüzeye iyice yapışması için filkulağı kullanılır. Filkulağı yardımıyla yüzey ve desen arasında kalan hava ve su zerrecikleri dışarı doğru itilir.
- Bu işlem tamamlandıktan sonra bir bez ile yüzey üzerindeki su silinir.
- Çıkartma uygulanmış yüzeydeki nem tamamen kayboluncaya kadar oda sıcaklığında birkaç saat bekletilir.

Çıkartmanın baskı altı materyaline transferinde dikkat edilmesi gerekenler:

- Materyalin yüzeyi ile çıkartma kâğıdı arasında tam olarak temas sağlanması için çıkartma mürekkebi altta, lak tabakası üstte olmalıdır.
- Materyalin yüzeyi ile çıkartma arasında hava ve su kalmamalıdır. Arada kalan hava ve su, mürekkebin yüzeye temasını engeller.
- Materyal yüzeyinin yağdan ve tozdan arındırılmış olması gerekir.
- Çıkartma verniği ve mürekkep kalın olmalıdır. İnce olması durumunda büzüşme, katlanma, buruşukluk gibi sorunlar meydana gelir.
- Çıkartma deseninin renkleri, uygulanacak materyalin rengi göz önünde bulundurularak hazırlanmalıdır. Çıkartma deseninin rengi, materyalin renginden etkilenip renk değerlerini kaybedebilir.

5.2.4.1. Transfer İşleminin Kontrolü

Baskıları tamamlanmış desenler, kurutularak kalite kontrol aşamasına gönderilir. Burada kaymalar, renk bozuklukları, orijinale uymayan ton hataları, eksik basımlar gibi özellikler göz önüne alınarak hatalı olanlar ayırt edilir. Sağlam olanlar ise her tabaka dekal arasına ince jelatin, naylon veya koruyucu yağlı kâğıt tabakası konarak ambalajlanır. Laklı dekaller üst üste geldiğinde ısı ve nemle birbirine yapışır. Bundan dolayı da dekal kâğıtları arasına mutlaka yağlı kâğıt veya jelatin konmalıdır.

5.2. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Çıkartma Kâğıdının Baskısını Yapma

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Serigrafi el tezgâhı
- Serigrafi baskı şablonu
- Dekal çıkartma kâğıdı
- Rakle
- Serigrafi baskı mürekkebi
- Temizleme kimyasalları
- Emülsiyon sökücü
- Temiz bez
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Hazırladığınız dekal baskı şablonunu makineye bağlayarak baskı işlemini yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Baskı şablonunu pozlandırarak baskıya hazır hâle getiriniz.
- Baskı mürekkebini, baskı yapılacak malzemenin özelliklerini dikkate alarak hazırlayınız.
- Baskı masasını ılık sabunlu su ve sünger kullanarak temizleyiniz.
- Poza yapımında kullanılacak malzemeleri hazırlayınız.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Baskı şablonu: 35x50 cm
- Gaze bezi: 77'lik polyester gaze
- Rakle açısı: 75°
- Rakle: 70 shore dik açılı, kauçuk

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Materyalin cinsine uygun rakle profili belirlenmelidir.
- Rakle, iki elin parmakları ile kavranarak ve 75° eğimle tutularak uygun bir basınçla ve düzenli bir şekilde çekilmelidir.
- Kullanılacak rakle baskı alanından büyük olmalıdır.
- Kalıp şaseye takılırken vidalar iyi sıkılmalıdır.



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Baskıya hazır hâle getirilen şablonu baskı tezgâhına gönyeli ve düzgün olacak şekilde bağlayınız.
5. Şablon tezgâha sabitlenirken önce sabitleme vidalarını açınız ve birinci rengin kalıbını yerleştirerek vidalayınız.
6. Baskı yapılacak materyale göre kalıpla baskı yüzeyi arasındaki yüksekliği ayarlayınız. Yükseklik ayarını yaparken ipeğin materyale temas etmemesine dikkat ediniz.
7. Mürekkebin şablonun kenarlarından aşağıya akmaması için şablon kenarlarını bantlayınız.
8. Baskı materyalinin kenarlarına göre pozaları ayarlayınız (Görsel 5.23: a). Pozayı baskı altı malzemesine iki noktadan temas edecek şekilde ayarlayınız (Görsel 5.23: b).



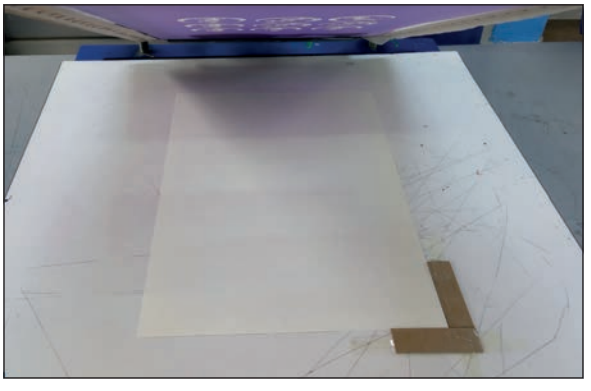
a



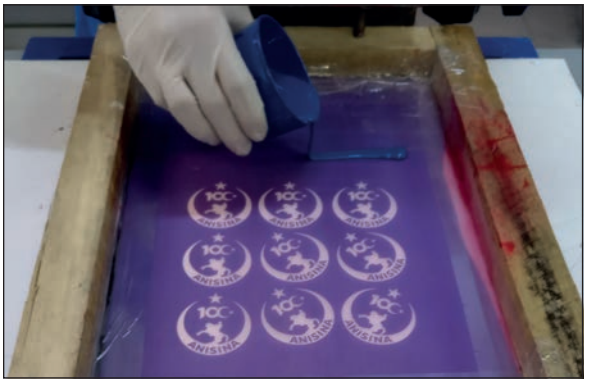
b

Görsel 5.23: Pozanın ayarlanması

9. Transfer kâğıdını pozalaya yerleştiriniz (Görsel 5.24). Transfer kâğıdının pozalara tam temas etmesini sağlayınız.
10. Mürekkebi eleğin üstüne dökünüz (Görsel 5.25). Mürekkebi dökerken mürekkebin işin üstüne gelmemesine dikkat ediniz.



Görsel 5.24: Kâğıdın pozaya yerleştirilmesi



Görsel 5.25: Mürekkebin eleğe dökülmesi

11. Baskı yapılacak şablon, baskı materyali, mürekkep, kullanılacak rakle; baskı için hazır hâle getirildikten sonra ilk olarak renk ve ayar kontrolü için numune baskı yapınız.

12. Eleği baskı tablası üzerine indiriniz.

13. Rakleyi tek bir hareketle eleğe bastırarak çekiniz (Görsel 5.26). 75° eğim ve yeterli basınçla rakleyi kendinize doğru çekerek mürekkebin tabladaki malzeme üzerine geçmesini sağlayınız.

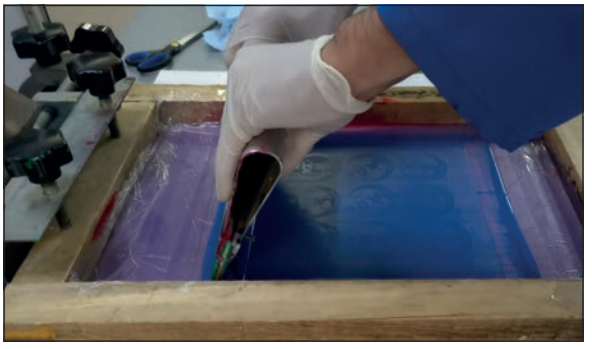
14. Basılan işi tablanın üzerinden alınız.

15. Numune baskıyı kontrol ediniz. Numune baskıya göre hatalarınızı tespit ediniz ve ayarlarınızı yapınız.

16. Kontroller sonucunda orijinale uygunluk sağlanmışsa seri baskıya geçiniz.

17. Belirli aralıklarla baskıdan numuneler alarak kontrol ediniz (Görsel 5.27).

18. İşe uygun kurutma yöntemini seçip basılan işleri kurutmaya gönderiniz.



Görsel 5.26: Raklenin çekilmesi



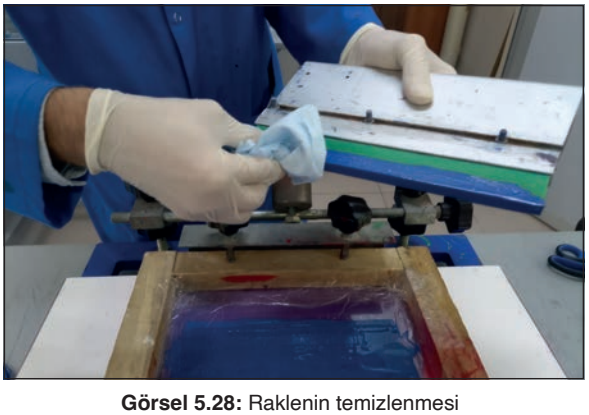
Görsel 5.27: Baskının kontrolü

19. Baskı işlemi bittikten sonra elekteki fazla mürekkebi alınız. İpeğin uzun süre kullanılabilmesi için mürekkepten çok iyi arındırılmış olması gerekir.

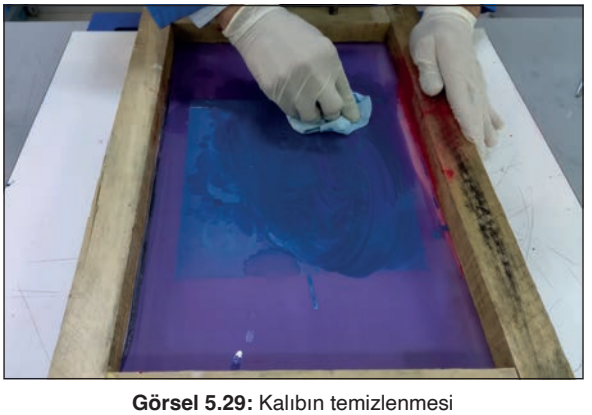
20. Rakleyi temizleyiniz ve kurutunuz (Görsel 5.28).

21. Baskısı biten kalıbı sökünüz.

22. Kalıbın üzerindeki mürekkebi temizleyiniz (Görsel 5.29).



Görsel 5.28: Raklenin temizlenmesi



Görsel 5.29: Kalıbın temizlenmesi

23. Kalıbın üzerine emülsiyon sökücü dökünüz. Kalıbın üzerindeki emülsiyonu temiz bir bezle temizleyiniz (Görsel 5.30).

24. Kalıbın iki yüzünü tazyikli suyla yıkayınız.

25. Kalıbı kuruması için temiz bir yerde bekletiniz.

26. Kalıp kuruduktan sonra kalıbı saklama dolabına kaldırınız.

27. Baskısı biten makineyi temizleyerek bir sonraki baskıya hazırlayınız.

28. Kullanılan araç gereci yerine kaldırınız.



Görsel 5.30: Emülsiyonun temizlenmesi

ÇIKARTMA KÂĞIDININ BASKISINI YAPMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Kalıbı baskı tezgâhına bağladı.		
4. Baskı kalıbı ile baskı altı malzemesi arasındaki yükseklik ayarını yaptı.		
5. Pozayı, baskı altı malzemesine iki noktadan temas edecek şekilde ayarladı.		
6. Mürekkebi orijinale uygun şekilde hazırladı.		
7. İşe uygun rakleyi seçti.		
8. Mürekkebi, eleğin üzerine döktü.		
9. Baskı altı malzemesini pozalara temas edecek şekilde yerleştirdi.		
10. Rakleyi uygun açı ve basınçla çekerek baskıyı yaptı.		
11. Numune baskıyı kontrol etti.		
12. Hataları tespit ederek ayarlarını yaptı.		
13. Seri baskıya geçti.		
14. Bastığı işi kurumaya gönderdi.		
15. Rakleyi temizledi.		
16. Kalıbı temizledi.		
17. Makineyi temizleyerek bir sonraki baskıya hazırladı.		
18. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

5.3. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Çıkartma Kâğıdına Lak Baskısı Yapma

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Serigrafi el tezgâhı
- Serigrafi baskı şablonu
- Çıkartma kâğıdı
- Rakle
- Lak
- Temizleme kimyasalları
- Emülsiyon sökücü
- Temiz bezi
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Hazırladığınız lak baskı şablonunu makineye bağlayıp baskı işlemini yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Çıkartma kâğıtlarının baskısını yapınız.
- Baskısını yaptığınız çıkartma kâğıtlarının kurumasını bekleyiniz.
- Lak baskı şablonunu lak filmi ile pozlandırarak baskıya hazır hâle getiriniz.
- Baskı masasını ılık sabunlu su ve sünger kullanarak temizleyiniz.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Vernik şablonu: 35x50 cm
- Gaze bezi: 43'lük polyester gaze
- Rakle açısı: 75°
- Rakle: 70 shore dik açılı, kauçuk

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Materyalin cinsine uygun rakle profili belirlenmelidir.
- Rakle, iki elin parmakları ile kavranarak ve 75° eğimle tutularak uygun bir basınçla ve düzenli bir şekilde çekilmelidir.
- Lak, baskı yapılacak malzemenin özellikleri dikkate alınarak hazırlanmalıdır.
- Lak baskısı yapılacak çıkartma kağıtları çok iyi şekilde kurutulmuş olmalıdır.



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Vernik baskısı için vernik şablonunu baskı tezgâhına gönyeli ve düzgün olacak şekilde bağlayınız (Görsel 5.31). Şablon tezgâha sabitlenirken önce sabitleme vidalarını açınız ve kalıbı yerleştirerek vidalayınız.
5. Baskı yapılacak materyale göre kalıpla baskı yüzeyi arasındaki yüksekliği ayarlayınız (Görsel 5.32). Yükseklik ayarını yaparken ipeğin materyale temas etmemesine dikkat ediniz.

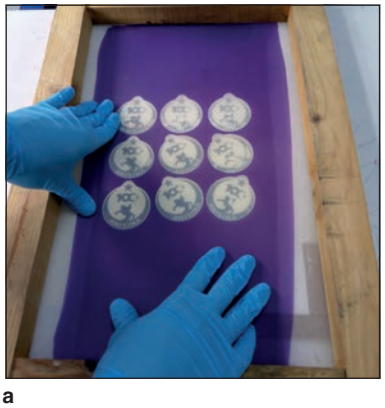


Görsel 5.31: Kalıbın takılması



Görsel 5.32: Yükseklik ayarının yapılması

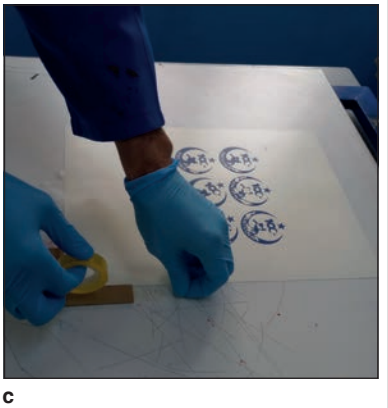
6. Çıkartma kâğıdı ile eleği üst üste getirerek poza ayarını yapınız (Görsel 5.33: a)
7. Çıkartma kâğıdının kenarlarına göre pozaları yapıştırınız (Görsel 5.33: b). Pozaların baskı altı malzemesine iki noktadan temas etmesini sağlayınız (Görsel 5.33: c).



a



b

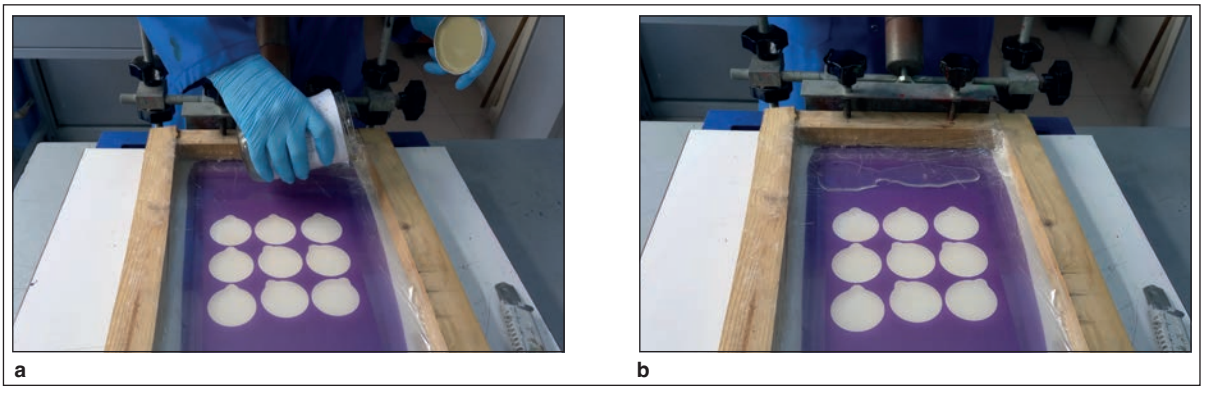


c

Görsel 5.33: Poza ayarı

8. Lakın şablonun kenarlarından aşağıya akmaması için şablon kenarlarını bantlayınız.
9. Lakı hazırlayınız.

10. Lakı eleğin üstüne dökünüz (Görsel 5.34: a). Lakı dökerken lakın işin üstüne gelmemesine dikkat ediniz (Görsel 5.34: b).



a b

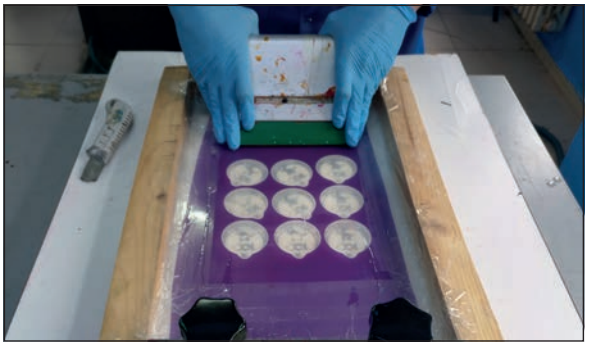
Görsel 5.34: Lakın eleğe dökülmesi

11. Çıkartma kâğıdını, pozalara temas edecek şekilde tablaya yerleştiriniz.

12. Baskı yapılacak şablon, baskı materyali, mürekkep, kullanılacak rakle; baskı için hazır hâle getirildikten sonra numune baskı yapınız.

13. Rakleyi tek bir hareketle eleğe bastırarak çekiniz (Görsel 5.35). 75° eğim ve yeterli basınçla rakleyi kendinize doğru çekerek verniğin tabladaki malzeme üzerine geçmesini sağlayınız.

14. Numune baskıyı kontrol ediniz (Görsel 5.36). Hatalarınızı tespit ediniz ve ayarlarınızı yapınız.



Görsel 5.35: Baskının yapılması



Görsel 5.36: Baskının kontrolü

15. Seri baskıya geçiniz.

16. Belirli aralıklarla numune alarak baskının uygunluğunu kontrol ediniz.

17. İşe uygun kurutma yöntemini seçip basılan işi kurutmaya gönderiniz.

18. Baskı işlemi bittikten sonra elekteki fazla verniği alınız.

19. Rakleyi temizleyiniz ve kurutunuz.

20. Baskısı biten kalıbı sökünüz.

21. Kalıbın üzerindeki verniği temizleyiniz.

22. Kalıbın emülsiyonunu temizleyiniz.

23. Kalıbın iki yüzünü tazyikli suyla yıkayınız.

24. Kalıbı kuruması için temiz bir yerde bekletiniz.

ÇIKARTMA KÂĞIDINA LAK BASKISI YAPMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Vernik kalıbını baskı tezgâhına bağladı.		
4. Baskı kalıbı ile baskı altı malzemesi arasındaki yükseklik ayarını yaptı.		
5. Poza ayarını yaptı.		
6. Verniği baskıya uygun şekilde hazırladı.		
7. Verniği eleğin üzerine döktü.		
8. Baskı altı malzemesini pozalara temas edecek şekilde yerleştirdi.		
9. Rakleyi uygun açı ve basınçla çekerek baskıyı yaptı.		
10. Numune baskıyı kontrol etti.		
11. Hataları tespit ederek ayarlarını yaptı.		
12. Seri baskıya geçti.		
13. Bastığı işi kontrol etti.		
14. Bastığı işi kurumaya gönderdi.		
15. Kalıbın üzerindeki fazla verniği aldı.		
16. Kalıbı temizledi.		
17. Rakleyi temizledi.		
18. Kalıbın üzerindeki emülsiyonu temizledi.		
19. Kalıbı tazyikli suyla yıkadı.		
20. Makineyi temizleyerek bir sonraki baskıya hazırladı.		
21. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

5.4. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Sulu Çıkartma Baskısı Yapma

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Çıkartma kâğıdı
- Baskı materyali
- Su
- Su kabı
- Temiz bez
- Makas
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Vernik baskısı yaptığınız çıkartma kâğıtlarının baskı materyali üzerine transfer baskısını yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Çıkartma kâğıtlarının baskısını yapınız.
- Lak baskısını yaptığınız çıkartma kâğıtlarını kurutarak transfer baskıya hazır hâle getiriniz.
- Çıkartmaların uygulanacağı yüzeyi yağ ve kirden arındırınız.
- Çalışma ortamını 18-25 °C arasında tutunuz.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Su sıcaklığı: 20-30 °C
- Çalışma ortamı: 18-25 °C

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Materyalin yüzeyi ile çıkartma arasında hava ve su kalmamalıdır.
- Materyalin yüzeyi ile çıkartma kâğıdı arasında tam olarak temas sağlanmalıdır.
- Çıkartma kağıtları çoklu olarak basılmışsa tek tek kesilerek kullanılmalıdır.
- Sıcaklık değişimlerine dikkat ediniz.
- İşlem sırasında hava kabarcığı olmadığından emin olunmalıdır.



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.

2. İş önlüğünü giyiniz.

3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.

4. Uygulanacak deseni çıkartma kâğıdından keserek ayırınız (Görsel 5.37). Kesim işlemi sonucunda elinizde sadece transfer edeceğiniz baskı alanına sahip kâğıt kalmalıdır.

5. Çıkartma kâğıdını ılık su dolu bir kap içerisine koyarak 1 dakika kadar bekletiniz ve çıkartma kâğıdının tamamen ıslanmasını sağlayınız (Görsel 5.38). Transfer kâğıdı, suyun içerisine baskılı yüzü üstte olacak şekilde bırakılmalıdır.



Görsel 5.37: Çıkartma kâğıtları



Görsel 5.38: Çıkartma kâğıdının suda bekletilmesi

6. Transfer kâğıdı, suya bırakıldığında önce rulo şeklinde kıvrılır, sonra yeniden açılır. Bu aşamada transfer kâğıdı kendi kendine açılmaz ise elinizle düzeltiniz.

7. Suyun içerisinde parmağınızla desenin kâğıttan ayrılır hâle gelip gelmediğini kontrol ediniz (Görsel 5.39: a). Eğer baskılı bölüm taşıyıcı üzerinde rahatça hareket ediyorsa sudan alınız (Görsel 5.39: b).



a



b

Görsel 5.39: Kâğıdın sudan alınması

8. Çıkartma kağıdını baskı yapılacak yüzeyin üzerine getiriniz (Görsel 5.40). Desen henüz ıslakken yüzey üzerine hizalı şekilde yerleştiriniz.

9. Baskı yüzeyinin uç kısmının taşıyıcıdan ayrılması için elinizle bir miktar kaydırınız. Açıkta kalan bölümü baskı yüzeyine yapıştırınız (Görsel 5.41).



Görsel 5.40: Çıkartmanın materyale yerleştirilmesi



Görsel 5.41: Çıkartma kâğıdının materyale yapıştırılması

10. Baskılı kısmı parmağınızla hafifçe kaydırarak transfer yapılan malzemeye aktarınız (Görsel 5.42: a). Aktarma işleminde çıkartma kâğıdı baş parmak yardımıyla alttan desteklenmelidir (Görsel 5.42: b).



a



b

Görsel 5.42: Kâğıdın yüzeyden çekilmesi

11. Baskının yapıldığı yer doğru değilse henüz ıslak olan transfer kağıdını hafifçe ittirerek malzeme üzerinde yeniden konumlandırınız.

12. Transfer sonrası baskı yüzeyinde kalan hava kabarcığı ve su damlalarını baskıya zarar vermeyecek şekilde parmağınızla iterek uzaklaştırınız.

13. Malzeme üzerinde kalan fazla suyu temiz bir bez yardımıyla silerek alınız (Görsel 5.43).

14. Kırışıklık veya hava kabarcığı kalıp kalmadığını kontrol ediniz (Görsel 5.44).



Görsel 5.43: Materyal üzerindeki suyun silinmesi



Görsel 5.44: Çıkartma baskısı uygulanmış yüzeyin kontrolü

15. Çıkartma uygulanmış yüzeydeki nem tamamen kayboluncaya kadar oda sıcaklığında birkaç saat bekletiniz.

16. Kullanılan araç gereci yerine kaldırınız.

SULU ÇIKARTMA BASKISI YAPMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Uygulanacak deseni çıkartma kâğıdından keserek ayırdı.		
4. Çıkartmayı ılık su dolu bir kap içine koyarak 1 dakika kadar bekletti.		
5. Desen kâğıttan ayrılır hâle geldiğinde sudan aldı.		
6. Çıkartmayı uygulanacağı yüzey üzerine getirdi.		
7. Çıkartma kâğıdını, desen ile yüzey arasından dikkatlice kaydırılarak çekti.		
8. Deseni yüzey üzerine doğru şekilde yerleştirdi.		
9. Çıkartmaların yüzeye yapıştırdı.		
10. Bir bezle materyal yüzeyindeki suyu sildi.		
11. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

5.3. SULU ÇIKARTMA BASKISINI KURUTMA

Sulu çıkartma yapılan işlerin transfer işlemi bitikten sonra mutlaka kurutulması gerekmektedir. Çıkartma uygulanan ürünler baskı işleminden sonra kurutma raflarına dizilerek veya fırınlanarak kurutulur (Görsel 5.45).



Görsel 5.45: Fırınlama

5.3.1. Kurutma Rafları

Sulu çıkartma işlemi bittikten sonra baskı materyali kurutma rafına dizilerek kurumaya bırakılır. Bu kurutma şekli fırında kurutulamayan materyallerin kurutulmasında kullanılır. Örneğin ısıya karşı hassas olan plastik bir malzeme üzerine yapılan sulu çıkartma baskı, fırında kurutulamaz.

Basılan ürünler rafın alt tarafından yukarıya doğru istiflenerek kurutma rafına dikkatlice yerleştirilmelidir. Böylece kurutma rafının ızgaraları baskıyı köşelerinden destekleyerek düz bir şekilde basılan işlerin kurumasını sağlar. Baskılar kuruduktan sonra en üst raftan başlanarak raftan çıkarılır.

5.3.2. Fırınlama Yöntemi

Görüntü transferinin tamamlanması için lakın yanması ve görüntünün yüzeye sabitlenmesi gerekir. Pişirme işlemi sonucunda mürekkebin materyal üzerine sabitlenmesi sağlanır. Pişirme işleminde sıcaklık değeri; fırının türüne, fırınlanacak ürün miktarına, ürünlerin boyut ile cinsine ve pişirme süresine göre değişiklik gösterir.

Porselen çıkartmaları 800-850 °C, seramik çıkartmaları 750 °C, cam çıkartmaları ise 500-550 °C'ta fırınlanır. Fırınlama işleminden önce materyal yüzeyinde toz, parmak izi vb. olmadığından emin olunmalıdır. Ayrıca pişirme esnasında lakın yanması ile oluşacak gaz çıkışı için iyi bir havalandırma sağlanmalıdır.

Fırınlama sürecinde bazen mürekkep ile materyalin yüzeyi arasında tam olarak kimyasal bağlanma sağlanamaz. Yüzeyde kabarcıklar ve çukurcuklar görülür, hatta mürekkep çok kolay bir şekilde materyalin yüzeyinden silinebilir. Bu durum baskıdan, mürekkepten, mürekkebin içine katılan medyumdan veya fırının özelliklerinden kaynaklanabilir. Pişirme sıcaklığının yeterli olmaması veya pişirmenin çok hızlı olması durumunda bu tür problemler oluşabilir.

Düşük derecelerde buharlaşarak uçması gereken medyum bileşimindeki reçinelerin kaynaması mürekkebe dolayısıyla desene zarar verir. Bu problemin oluşmaması için pişirme fırının sıcaklığı yavaş yavaş yükseltilmelidir. Sıcaklığın 350 °C'tan 450 °C'a kadar yavaş yavaş yükseltilmesi, ortamdaki organik maddelerin yanarak ortamdan uzaklaştırılması sağlanmalıdır. Fırınlama işleminin yüksek sıcaklıkta yapılması mürekkeplerin renklerinin değişmesine, solmasına hatta yanmasına neden olabilir.

Fırınlama aşamasında belli bir dereceye kadar gazların fırın atmosferini bozmaması için 200-250 °C'ta fırın kapağını açmak gerekir. Fırınlamada oksijen yetersizliği bazı renkleri tümüyle tahrip eder. Özellikle kırmızı, turuncu, sarı gibi renkler yeterli oksijen sağlanmadığı havasız pişirmelerde kararır ve istenilen renkler oluşmaz. Ayrıca iyice kurumaları beklenmeden nemli olarak fırınlanıp hızlı ısıtılmış fırınlarda pişirilen çıkartmalarda büzülmeler görülebilir. Fırınlama işlemi sonucunda dinlendirilen materyal kullanılabilir hâle gelir.

5.5. UYGULAMA

UYGULAMA ADI: Çıkartma Baskısını Kurutma

UYGULAMA SÜRESİ
3 ders saati

KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Çıkartma baskısı yapılmış ürün
- Fırın
- Defter
- Kalem
- Silgi

GÖREV

Uygun kurutma sistemini belirleyerek sulu çıkartma baskısı yaptığınız materyalin kurutma işlemini yapınız. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA HAZIRLIK

- Kurutma işlemi uygulanacak materyalin çıkartma baskısını yaparak kurutma işlemine hazır hâle getiriniz.
- Fırınlama işleminden önce materyali kontrol ederek üzerinde toz, parmak izi vb. olmamasını sağlayınız.

TEKNİK ÖZELLİKLER

- Kurutma ısısı: 400 °C
- Kuruma süresi: 30 dakika

DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR

- Kurutma yöntemini belirlerken kullanılan materyalin özelliğini dikkate alınız.
- Ortamın havalandırılması ve sıcaklığına dikkat ediniz.
- Kurutulacak materyalin üzerindeki baskıya temas etmemeye dikkat ediniz.



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARI

- Uygulamayı öğretmeninizin gözetiminde yapınız.
- Çalışma esnasında gerekli olan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız, tedbirlere ilişkin levha yönergelerine uyunuz.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alınız.
2. İş önlüğünü giyiniz.
3. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmasını yaparak araç gereci hazırlayınız.
4. Basılmış işe uygun kurutma yöntemini seçiniz.
5. Fırının kapağını açınız (Görsel 5.46: a).
6. Baskısı yapılan ürünleri fırına yerleştiriniz (Görsel 5.46: b).



a



b

Görsel 5.46: Baskısı yapılan ürünün fırına yerleştirilmesi

7. Ürüne uygun kuruma süresini ve kurutma sıcaklığını ayarlayınız.
8. Kurutma işlemini başlatınız.
9. Fırının sıcaklığını yavaş yavaş yükseltiniz.
10. Kuruma süresi tamamlanınca fırını kapatınız.
11. Fırının kapağını açarak kuruyan ürünleri çıkarınız.
12. Kurutma yapılan yeri havalandırınız.
13. Kullandığınız araç gereci yerine kaldırınız.

ÇIKARTMA BASKISINI KURUTMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği tedbirlerini aldı.		
2. Uygulamaya ilişkin hazırlık çalışmalarını tamamladı.		
3. Materyale uygun kurutma yöntemini belirledi.		
4. Basılan işi kurutmak için fırına yerleştirdi.		
5. Fırının sıcaklığını ürüne uygun şekilde ayarladı.		
6. Kurutma süresini ürüne uygun şekilde ayarladı.		
7. Kurutma süresi bitince fırını kapattı.		
8. Kuruyan ürünleri fırından çıkardı.		
9. Kurutma yapılan yeri havalandırdı.		
10. Kullanılan araç gereci yerine kaldırdı.		
* Kontrol listesinde **Hayır** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.		

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda verilen cümlelerin başındaki boşluğa cümlede yer alan ifade doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. (.....) Sulu çıkartma baskı direkt baskı altı malzemesine uygulanmadığından transfer baskı yöntemidir.

2. (.....) Medyum, organik bir malzeme olduğundan pişirme sırasında buharlaşarak mürekkepten uzaklaşır.

3. (.....) Mürekkep kullanım esnasında çok iyi ezilmiş ve homojen bir yapıya sahip olmalıdır.

4. (.....) Sulu çıkartma baskı, suda çözünme özelliği kazandırılmış mürekkeplerle yapılır.

5. (.....) Desenin yüzeye aktarılması için çıkartma kağıdının üzerine kâğıttan ayrılmasını sağlayacak lak basılır.

6. (.....) Su bazlı çıkartma kağıtlarında lak katmanı bulunmadığından desen basıldıktan sonra kâğıdın üzerine tekrar bir lak tabakası basılır.

7. (.....) Transferi yapılacak desen, çıkartma kâğıdı üzerine serigrafi baskı tekniği ile basılır.

8. (.....) Görüntü transferinin tamamlanması için lakın uçması ve görüntünün yüzeye sabitlenmesi gerekir.

9. (.....) Spot renk kanalları CMYK renklerinden elde edilemeyen ve kendi başına bir renk ifade eden renk kanallarıdır.

B) Aşağıda verilen cümlelerde yer alan boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz.

1. Sulu çıkartmada kullanılan mürekkepler, pigmentlerin belli oranlarda ..... ile karıştırılmasıyla hazırlanır.

2. Basılı ve üzeri lakla kaplı olan desenin içi su dolu olan bir kabın içerisine atılması ..... işlemidir.

3. Sulu çıkartmada transferin sağlanması için dekal kâğıdına baskı işleminden sonra ..... basılması gerekir.

4. Fırınlama işleminin ..... sıcaklıkta yapılması mürekkeplerin renklerinin değişmesine neden olur.

5. Elek üzerine sürülecek olan emülsiyonu ışığa duyarlı hâle getirmek için belli oranda ..... eklenir.

6. İlk renk baskısı yapılan çıkartmalara ..... işlemi yapıldıktan sonra ikinci renk baskısına geçilmelidir.

7. Basılmak üzere hazırlanan desenlerin çıkartma kâğıdı üzerine belli bir düzen içinde yerleştirilmesi işlemine ..... denir.

C) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

1. **Aşağıdakilerden hangisi toz hâlindeki mürekkebi baskıya hazır hâle getirmek için kullanılan bağlayıcıların özelliklerinden biri değildir?**

A) Organik yağlardan oluşur.
B) Akıcı bir maddedir.
C) Mürekkep tutma özelliği vardır.
D) Tiner veya su bazlıdır.
E) Isıya karşı hassastır.

2. **Aşağıdakilerden hangisi mürekkebin fiziksel özelliklerinden biridir?**

A) Akışkanlık
B) Işık haslığı
C) Renk kuvveti
D) Viskozite
E) Yapışkanlık

3. **Aşağıdakilerden hangisi sulu çıkartma baskısında kullanılan serigrafi baskı mürekkeplerinin özelliklerinden biri değildir?**

A) Sulandırıcı maddeyle karıştırılır.
B) Ezilerek kullanıma hazır hâle getirilir.
C) Kuruma süresini baskı materyali belirler.
D) Pişirim sırasında yanarak uzaklaşır.
E) Macun kıvamında hazırlanır.

4. **Sulu çıkartma kâğıtlarının üzerinin kaplandığı ve baskı yapılan mürekkebi taşıma görevi gören özel solüsyon aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Dekal **B)** Deskrin **C)** Lak **D)** Medyum **E)** Vernik

5. **Sulu çıkartma baskısında kullanılan mürekkepler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Elekten kâğıda rakle çekildiğinde geçmelidir.
B) Yüksek ısı verilerek renk şiddeti artırılmalıdır.
C) Materyale homojen olarak transfer edilebilmelidir.
D) Baskıdan sonra kâğıt üzerinde hızlıca kurumalıdır.
E) Baskıda kullanılan kimyasallara dayanıklı olmalıdır.

6. **Sulu çıkartma baskısında mürekkep aşağıdakilerden hangisinin üzerine basılır?**

A) Kâğıt **B)** Lak **C)** Plastik **D)** Su **E)** Vernik

7. **Aşağıdakilerden hangisi çıkartma kâğıdı üzerine yapılan vernik baskısının görevlerinden biridir?**

A) Mürekkebin suda çözünmesini sağlamak
B) Kâğıt üzerinde deseni oluşturmak
C) Suyu baskı sıcaklığına getirmek
D) Baskının parlaklığını ayarlamak
E) Mürekkebi baskı materyaline aktarmak

8. **Aşağıdakilerden hangisi sulu çıkartma transfer işleminde dikkat edilmesi gereken noktalardan biridir?**

A) Çıkartma verniği ve mürekkep tabakası ince olmalıdır.
B) Lak tabakası altta, çıkartma mürekkebi üstte olmalıdır.
C) Mürekkep ile materyalin tam teması sağlanmalıdır.
D) Baskısı yapılan materyaller üst üste istiflenmelidir.
E) Aktarım sırasında çıkartma hareket ettirilmelidir.

9. **Sulu çıkartma baskısında suyun görevi aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Deseni materyal yüzeyine yapıştırmak
B) Deseni çıkartma kâğıdına sabitlemek
C) Desen ile kâğıdı birbirinden ayırmak
D) Lakı yumuşatarak aktarımı kolaylaştırmak
E) Materyali toz ve yağdan arındırmak

10. **Aşağıda verilen lak baskısı ile ilgili ifadelerden hangisi doğrudur?**

A) 24, 32, 55 ve 90 numaralı elekler kullanılmalıdır.
B) Desenden en az 1 cm daha geniş pozlandırılmalıdır.
C) Basılan işin üzerine zemin olarak basılmalıdır.
D) Baskılı taraf üste gelecek şekilde yerleştirilmelidir.
E) Islak baskı üzerine uygulanmalıdır.

11. **Aşağıdakilerden hangisi sulu çıkartma baskısında kullanılan verniğin özelliklerinden biri değildir?**

A) Mürekkebin rengini değiştirir.
B) Kaplayıcı özelliğe sahiptir.
C) Esnek bir maddedir.
D) Kuruduğunda plastikleşir.
E) Renkli olanları kullanılır.

12. **Basılacak lak tabakasının kalınlığı aşağıdakilerden hangisinin kalınlığına bağlı olarak değişir?**

A) Deskrin **B)** Emülsiyon **C)** Kâğıt **D)** Mürekkep **E)** Tiner

1. ÖĞRENME BİRİMİ

A													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D	D	Y	D	Y	D	Y	Y	D	Y	Y	D	D	Y

B						
1	2	3	4	5	6	7
şablon	şeffaf	newtonmetre	mürekkep	kuruma	fırınlama	emülsiyon

C															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
C	E	B	A	C	D	B	D	A	C	B	E	C	A	C	E	A
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
A	D	C	D	E	B	D	A	E	D	B	E	A	B	E	C	

2. ÖĞRENME BİRİMİ

A								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	Y	D	Y	Y	Y	D	D	D

B						
1	2	3	4	5	6	7
kalın	plastisol	sabitlenmesi	kros	rakle	yumuşak	fiksaj

C													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C	B	E	A	D	D	A	C	B	E	E	C	D	B

3. ÖĞRENME BİRİMİ

A							
1	2	3	4	5	6	7	8
Y	D	Y	D	Y	D	D	Y

B						
1	2	3	4	5	6	7
pürüzsüz	boyar madde	açma yapma	türüne	fazla	yapıştırıcı	fiksaj

C									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	C	E	B	A	C	D	B	A	E
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	C	E	B	E	A	D	B	C	A

4. ÖĞRENME BİRİMİ

A							
1	2	3	4	5	6	7	8
Y	Y	D	D	Y	D	Y	Y

B					
1	2	3	4	5	6
geciktirici	siyah	spektrofotometre	poza	dairesel	80

C											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	C	A	C	E	D	D	E	D	B	B	E	B

5. ÖĞRENME BİRİMİ

A								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	Y	D	Y	D	Y	D	Y	D

B						
1	2	3	4	5	6	7
medyum	yumuşatma	lak	yüksek	hassaslaştırıcı	kurutma	montaj

C											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
E	B	D	B	B	A	E	C	C	E	A	D

KAYNAKÇA

Acar, A. (2012). *Serigrafi Baskı Kullanılmış Seramik Yüzeylerde Sagar Pişirim Tekniğinin Uygulanabilirliği ve Raku Pişirimi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Akgül, A. (2012). *Serigrafi Baskı Sisteminde Gaze Seçim Parametrelerinin İrdelenmesi*. Online Academic Journal of Information Technology, 3(7): 21-27.

Akgül, A. ve Özakhun, Ş.C. (2012). *Serigrafi Baskı Sistemi Kullanılarak Yapılan Dekal Baskıda Dokuma Sıklığının Baskı Kalitesine Etkisinin Belirlenmesi*. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 20: 143-152.

Akgül, A. (2011). *Serigrafi Baskı Yöntemi Kullanılan Porselen Çıkartma Baskısında Optimum Dokuma Sıklığı, Sıcaklık ve Renk Değerlerinin Tespiti*. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

Akgün, B. A. (1995). *Tramlı Serigrafi Baskı Temel Kavramları*. İzmir: Bodrum Ofset.

Balyemez, M. A. (2009). *Seramikte Çıkartma Yöntemleri ve Uygulama Olanakları*. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Bayram, B. (1996). *Grafik Sanatlarında Sanatsal Amaçlı Serigrafi Tekniği ile Yaklaşımlar*. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Bozdağ, T. (2015). *Türk Motifleri ve Minyatürlerinin Decal Yöntemiyle Ebrulu Seramik Yüzeylere Uygulanması*. İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Büyükpehlivan, G. A. ve Oktav, M., Özdemir L., Ural E. (2022). *Baskı Mürekkepleri Temel Terimlerinin Tanımlanması*. Avrasya Terim Dergisi, 10 (1): 1 – 6.

Büyükpehlivan, G. (2008). *Bilgisayar Kontrollü Baskı Sistemlerinin Kalite Faktörlerinin Tesbiti*. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

Çalışkan, A. Ş. ve Özsoy, S.A. (2018). *Transfer Baskı Tekniği Örneği Çıkartma (Dekal) Yönteminin Günümüz Seramik Sanatında Uygulanması*. 6. Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu içinde (755-764. ss.). İstanbul: Cerrahpaşa.

Denizel, M. (2011). *Tekstilde Transfer Baskı ve Tasarıma Etkileri*. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Esen, E. ve Gündoğdu, D. (2021). *Su Bazlı Boyalarla Yapılan Serigrafı Baskı Tekniğinde Karşılaşılan Yaygın Problemler ve Çözümleri*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi, 14(27): 406-433.

Güneş, A. (2019). *Seramik Yüzeylerde Transfer Baskı Tekniklerinin Araştırılması*, Yeni Tasarım ve Uygulamalar. Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Hakan Verdu Martinez, E. (2012). *Günümüz Seramik Sanatında Geliştirilen Yeni Uygulamaları ile İndirekt Transfer Baskı Tekniği: Çıkartma*. Yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi, 8: 39-47.

Kalay, L. (2009). *Seramik Yüzeylerde Kullanılan Baskı Teknikleri ve Uygulamaları*. Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Karaağaç, K. (2006). *Seramikte Mekanik Baskı Yöntemleri*. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Kılınçeri, Ü. (2004). *Serigrafi Baskı Tekniği ve Eğitimde Kullanım Alanları*. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Memiş, Y. (2017). *Süblimasyon Transfer Baskı Tekniğinde Üretim Aşamasında Kumaş Üzerinde Renk ve Desen Oluşumunu Etkileyen Faktörler*. Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Anadolu Meslek ve Anadolu Teknik Programı Matbaa Teknolojisi Alanı Çerçeve Öğretim Programı, 2020.

Özer, E. H. (2010). *Ofset Baskı Mürekkeplerine Yapılan Fiziksel Testlerin Uygulamalı İncelenmesi*. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Öztürk, Ş. (2015). *Desenin Oluşturulması ve Porselen, Seramik, Cam Ürünlerine Uygulanması*. İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Ok, A. (2007). *Baskılı T-Shirt'lerde Dışavurumcu Desen Uygulamaları*. Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Pektaş, H. (1990). *Serigrafi Baskı Tekniği (Gereçler, Çalışma Basamakları, Hatalar)*. Milliyet Sanat Dergisi, 248: 35-39.

Sözen, M. (1993). *Serigrafi Baskı ile Basılan Porselen Çıkartması ve İpek Sıklığının Baskı Kalitesine Etkisinin İncelenmesi*. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Şahin, M. (2022). *Serigrafi Baskı Resim Tekniğiyle Türk Resminde Figüratif Soyutlama*. Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Sanatta Yeterlilik Tezi.

Toprak, G. (2013). *Tonlu Tekstil Desenlerinin Serigraf Baskı Tekniği ile Baskı Uygulamaları Üzerine Deneysel Bir Araştırma*. Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Uğur, E. (2019). *Transfer Baskı Tekniğinin Basım Yayın Teknolojileri Programlarında Okutulan Baskı Teknikleri Dersine Entegrasyonu*. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD), 4(2): 253-266. http://www.ajit-e.org/?menu=pages&p=details_of_article&id=35

Uğur, E. (2019). *Serigrafi Baskı Tekniğinde Kalıp Malzemesi Olarak Kullanılan Sentetik Dokumaların Baskı Kalitesi ve Kullanım Performansını Belirleyen Üretim Süreçlerinin Analizi*. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 15: 526-534.

Yıldız, E. (2019). *Günümüz Dijital Baskı Teknolojisinin Tekstil Kumaş Baskısı Üretim Sürecine Etkisinin İncelenmesi*. İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Not: Bu kaynakça APA 6 kaynakça yazımı kurallarına uygun olarak yazılmıştır.

GENEL AĞ VE GÖRSEL KAYNAKÇASI

Ders materyalinin görsel kaynakçasına ulaşmak için karekodu akıllı cihazınızla okutunuz.

http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=2334