



BAHRİ BUDAĞ

EĞİTİM NOTLARI • TEKSTİL BOYAMA TEKNOLOJİSİ

BOYAMA SONRASI YIKAMA VE İNDİRGEN TEMİZLEME EĞİTİMİ

Reaktif boyamada bağlanmamış boyanın uzaklaştırılması, polyesterde indirgen temizleme, final pH ve haslık yönetimi

Bu eğitim notu; pamuk, polyester ve karışım örme kumaşlarda boyama sonrası yıkamanın amacını, proses seçimini, kimyasal görevlerini, kontrol kriterlerini ve yaygın saha hatalarını açıklar.

Hazırlayan	Bahri Budak - Tekstil Boyama ve Apre Uzmanı
Kapsam	HT jet - pamuk, polyester ve karışım örme kumaşlar
Revizyon	2026-R1

TEMEL YAKLAŞIM

Boyama bittiğinde yalnız hedef renk elde edilmiş olmaz. Kumaş yüzeyinde kalan bağlanmamış boya, tuz, alkali, asit, dağıtıcı ve parçalanmış boya kalıntıları doğru şekilde uzaklaştırılmadığında renk haslığı ve tekrar üretilebilirlik düşer. Art yıkama, boyamanın sonundaki temizlik değil; prosesin tamamlayıcı bölümüdür.

İçindekiler

1. Eğitimin amacı ve kapsamı
2. Terminoloji - sahada kullanılan doğru karşılıklar
3. Boyama sonrası yıkamanın temel amacı
4. Reaktif boyama sonrası yıkama sırası
5. Açık, orta ve koyu renklerde yıkama yaklaşımı
6. Turkuaz, mavi, lacivert ve siyah renklerde özel kontroller
7. Polyesterde indirgen temizleme
8. İndirgen temizleme kimyasalları ve güvenli kullanım
9. Polyester-elastan ve karışım kumaşlarda riskler
10. pH, iletkenlik, sıcaklık ve banyo berraklığı
11. Yıkama maddeleri ve yardımcı kimyasallar
12. Örnek proses şablonları
13. Miktar ve banyo hesabı
14. Ölçülebilir kalite kriterleri
15. Yaygın hatalar, kök nedenler ve düzeltme yaklaşımı
16. Makine temizliği ve renk geçişi
17. Operatör ve vardiya kontrol listesi
18. Kaynakça ve teknik notlar

1. Eğitimin amacı ve kapsamı

Bu eğitim, reaktif ve dispers boyama sonrasında uygulanacak art yıkamanın neden yalnız durulama olarak görülmemesi gerektiğini; renk grubu, boya sınıfı, lif yapısı, makine ve müşteri haslık hedeflerine göre nasıl yönetileceğini açıklamak için hazırlanmıştır.

- Reaktif boyamada bağlanmamış ve suyla etkisizleşmiş boyanın kumaştan uzaklaştırılma mantığını kavramak.
- Polyester boyamada lif yüzeyinde kalan dispers boyanın indirgen temizleme ile nasıl uzaklaştırıldığını anlamak.
- Açık, orta, koyu ve özel renk gruplarında yıkama şiddetini doğru belirlemek.
- Final pH, iletkenlik, banyo berraklığı ve haslık sonuçlarını birlikte değerlendirmek.
- Yetersiz veya aşırı yıkamanın renk, elastan, enerji, su ve üretim süresine etkisini azaltmak.

Terminoloji kuralı

Bu dokümanda yabancı terimler kelime kelime çevrilmez. Önce Türk tekstil sahasında kullanılan açık ifade verilir; gerekli olduğunda uluslararası teknik terim parantez içinde belirtilir.

2. Terminoloji - sahada kullanılan doğru karşılıklar

Türkçe kullanım	Teknik terim	Açıklama
Art yıkama	Afterwashing	Boyama bittikten sonra kumaş üzerindeki bağlanmamış boya ve kimyasal kalıntıları uzaklaştıran işlemler bütünüdür.
Bağlanmamış boyanın yıkamayla uzaklaştırılması	Wash-off	Reaktif boyama sonrası lifle bağ kurmamış boyanın sıcak yıkama ve durulama ile uzaklaştırılmasıdır.
Sıcak yıkama / sabunlama	Soaping	Reaktif boyalı kumaşın uygun yıkama maddesiyle yüksek sıcaklıkta temizlenmesidir.
İndirgen temizleme	Reduction clearing	Polyester yüzeyindeki bağlanmamış dispers boyanın indirgen ve alkali ortamda parçalanıp uzaklaştırılmasıdır.
Boyanın tekrar kumaşa çökmesi	Backstaining / redeposition	Banyodan ayrılan boyanın yeniden kumaş yüzeyine tutunmasıdır.
Boya çekim oranı	Exhaustion	Banyodaki boyanın ne kadarının kumaşa geçtiğini ifade eder.
Kimyasal bağlanma	Fixation	Reaktif boyarmaddenin selüloz lifle kalıcı bağ kurmasıdır.
Suyla etkisizleşmiş boya	Hydrolyzed dye	Reaktif boyarmaddenin suyla reaksiyona girerek lifle bağlanma yeteneğini kaybetmiş kısmıdır.
Dağıtma etkisi	Dispersing action	Boyanın banyoda ince ve homojen halde kalmasını sağlayan etkidir.
Metal iyonlarını bağlama	Sequestering	Kalsiyum, magnezyum ve demir gibi iyonların boya ve kimyasallarla sorun oluşturmasını önlemeye yardım eder.
Final nötralizasyon	Final neutralization	Art yıkama sonunda kumaş ve banyo pH değerinin hedef aralığa getirilmesidir.
Banyo berraklığı	Bath clarity	Final banyoda çözünmüş veya askıda boya-kimyasal kalıntısının görsel durumudur.

3. Boyama sonrası yıkamanın temel amacı

Yıkama işlemi, kumaş üzerinde kimyasal olarak bağlanmış boyayı sökmek için değil; lifle bağ kurmamış, yüzeyde kalmış veya banyoda parçalanmış boya ve kimyasal kalıntıları uzaklaştırmak için yapılır. Doğru art yıkama, renk haslığını yükseltir ve sonraki apre işlemlerini daha kararlı hale getirir.

Boyama türü	Uzaklaştırılacak başlıca kalıntı	Beklenen sonuç
Reaktif boyama	Suyla etkisizleşmiş ve lifle bağlanmamış reaktif boya; tuz ve alkali kalıntısı	Yüksek yaş haslığı, temiz ton, stabil final pH
Dispers boyama	Polyester lif yüzeyindeki dispers boya; dağıtıcı ve oligomer kalıntısı	Sürtme, yıkama, ter ve ısı haslığını iyileştirmek
Poliamid asit boyama	Yüzeyde kalmış asit boya, asit/tampon ve yardımcı kalıntısı	Temiz yüzey, dengeli pH ve kullanım alanına uygun haslık
Karışım kumaş	Her lif bileşenine ait ayrı yüzey boyası ve kimyasal kalıntılar	Lifler arası lekelenmeyi ve ton kaymasını önlemek

Kritik ayırım

Reaktif sıcak yıkama ile polyester indirgen temizleme aynı işlem değildir. Amaçları benzer görünse de kimyasal ortamları, kullanılan ürünler ve lif üzerindeki etkileri farklıdır.

4. Reaktif boyama sonrası yıkama sırası

Aşama	Uygulama ve kontrol
1. Boyama sonu kontrolü	Renk, pH, sıcaklık ve banyo görünümü kontrol edilir. İlave tamamlanmadan yıkamaya geçilmez.
2. Kontrollü boşaltma / ilk durulama	Kumaş yapısına uygun sıcaklıkta banyo boşaltılır; fazla tuz, alkali ve serbest boya azaltılır.
3. Nötralizasyon	Kalan alkali kontrollü biçimde düşürülür. Asit, makineye doğrudan ve yoğun halde verilmez.
4. Ara durulama	Nötralizasyon sonrası çözünen tuz ve boyalar uzaklaştırılır.
5. Sıcak yıkama / sabunlama	Uygun yıkama maddesiyle yüksek sıcaklıkta bağlanmamış boya kumaştan ayrılır.
6. Gerekirse ikinci sıcak yıkama	Koyu ve zor renklerde banyo iletkenliği, berraklığı ve haslık hedefi doğrulanarak uygulanır.
7. Final durulama	Temiz suyla kalan boya, yıkama maddesi ve tuz uzaklaştırılır.
8. Final pH ve numune	Kumaş pH, banyo berraklığı, ton ve haslık ön kontrolü tamamlanır.

Sıcak yıkama sıcaklığı ve süresi; reaktif boya serisi, renk koyuluğu, boya bağlanma verimi, banyo oranı ve yıkama maddesinin ürün yapısına göre belirlenmelidir. Her renk için tek sabit yıkama reçetesi doğru değildir.

5. Açık, orta ve koyu renklerde yıkama yaklaşımı

Renk grubu	Temel risk	Yıkama yaklaşımı	Kontrol
Açık renk	Düşük yüzey boyası ve düşük tuz yükü	Bir-iki durulama, kontrollü nötralizasyon ve tek sıcak yıkama çoğu durumda yeterli olabilir.	Gereksiz uzun yıkama ton kaybı ve kaynak tüketimi yaratabilir.
Orta renk	Orta düzey bağlanmamış boya	Durulama, nötralizasyon, sıcak yıkama ve final durulama sayısı banyo berraklığına göre artırılır.	Final pH ve sürtme haslığı doğrulanır.
Koyu renk	Yüksek boya ve elektrolit yükü	Birden fazla ara durulama ve sıcak yıkama gerekebilir. İletkenlik ve banyo rengi izlenir.	Yetersiz yıkama geri lekelenme ve düşük yaş haslığı oluşturur.
Çok koyu / siyah	Çok yüksek yüzey boyası riski	Boya serisine özel yıkama maddesi, daha uzun sıcak yıkama veya iki sıcak yıkama uygulanabilir.	Kumaşın boya kaybı değil yüzey temizliği hedeflenir.

Yıkama şiddeti

Yıkamanın yeterliliği yalnız banyo renginin açılmasıyla belirlenmez. Final pH, iletkenlik, sürtme ve yıkama haslığı sonuçları birlikte değerlendirilmelidir.

6. Turkuaz, mavi, lacivert ve siyah renklerde özel kontroller

- Turkuaz ve parlak mavi reaktif boyalarda boya molekülü yapısı ve boya kombinasyonu nedeniyle yüzey boyasının uzaklaştırılması daha zor olabilir.
- Lacivert ve siyah renklerde yüksek toplam boya oranı, yüksek elektrolit yükü ve birden fazla boya bileşeni yıkama süresini uzatabilir.
- Koyu banyoda boya tekrar kumaşa çökmemelidir; yıkama maddesinin boyayı banyoda tutma etkisi önemlidir.
- Yüksek sıcaklığa çıkmadan önce nötralizasyon tamamlanmalı, kumaş üzerinde güçlü alkali kalmamalıdır.
- Ton değişimini azaltmak için sıcak yıkama sırasında pH, sıcaklık ve süre kayıt altında tutulmalıdır.
- Final durulamada iletkenlik yalnız su kalitesine göre değil, başlangıç su iletkenliğiyle karşılaştırılarak yorumlanmalıdır.

Kontrol noktası	Saha sorusu	Uygunsuzluk işareti
Nötralizasyon	Banyo pH değeri sıcak yıkamaya uygun mu?	Yüksek pH, bulanık banyo veya ton yönü değişimi
Yıkama sıcaklığı	Gerçek makine sıcaklığı ve çıkış hızı kayıtlı mı?	Yetersiz yüzey temizliği veya gereksiz boya kaybı
Banyo berraklığı	Sıcak yıkama sonu boya tekrar çökmüş mü?	Final banyoda koyu bulanıklık ve kumaşta sürtme lekesi
İletkenlik	Tuz yükü yeterince düşmüş mü?	Yüksek final iletkenliği ve aprede düzensizlik
Haslık ön kontrolü	Kuru/yaş sürtme sonucu uygun mu?	Yaş sürtmede belirgin renk verme

7. Polyesterde indirgen temizleme

İndirgen temizleme, polyester lif içine girmiş dispers boyayı sökmek için değil; lif yüzeyinde kalan veya lif içine yeterince girmemiş dispers boyayı kimyasal olarak parçalayarak uzaklaştırmak için uygulanır. Özellikle koyu renkler, yüksek haslık talepleri ve polyester-elastan ürünlerde doğru temizleme kritik önemdedir.

Aşama	Uygulama ve amaç
Boyama sonrası soğutma	Kumaş ve boya sınıfına göre güvenli sıcaklığa inilerek banyo kontrol edilir.
Durulama / banyo değişimi	Yüzeydeki serbest boya ve yardımcı yükü azaltılır.
İndirgen ortamın kurulması	Sodyum ditiyonit (sahada hidrosülfid veya hidro) ve sodyum hidroksit (kostik) veya tedarikçi özel ürünü kontrollü verilir.
Temizleme	Genellikle 70-80 °C bölgesinde, ürün ve boya sınıfına göre belirlenen sürede çalışılır.
Durulama	Parçalanmış boya ve kimyasal kalıntıları uzaklaştırılır.
Nötralizasyon	Kumaş ve banyo pH değeri hedef aralığa getirilir.
Final kontrol	Ton, yüzey, pH, sürtme, yıkama ve gerekirse ter/ısı haslığı kontrol edilir.

Örnek başlangıç aralığı

Klasik bir indirgen temizleme için 70-80 °C, 10-20 dakika ve yaklaşık 1-2 g/L sodyum ditiyonit ile 1-2 g/L sodyum hidroksit başlangıç aralığı olarak görülebilir. Bu değerler reçete değildir; boya sınıfı, renk koyuluğu, elastan, ürün aktif maddesi ve tedarikçi teknik föyüyle doğrulanmalıdır.

8. İndirgen temizleme kimyasalları ve güvenli kullanım

Kimyasal	Görevi	Kritik kullanım notu
Sodyum ditiyonit	Sahada hidrosülfid veya hidro olarak da bilinir. İndirgen ortam oluşturarak yüzeydeki dispers boyayı parçalar.	Hava, sıcaklık ve bekleme ile etkinliği düşebilir; taze ve kontrollü hazırlanmalıdır.
Sodyum hidroksit	Sahada kostik olarak kullanılır. İndirgen temizleme ortamını alkali hale getirir.	Elastan, polyester yüzeyi ve bazı boya sınıflarında şiddetli koşullar risklidir.
Özel indirgen temizleme ürünü	Tek bileşenli veya düşük alkaliyle çalışan ticari ürün olabilir.	Ürün aktif maddesi ve doz önerisi teknik föyden kontrol edilir.
Dağıtıcı / yıkama maddesi	Parçalanmış boyanın banyoda kalmasına ve yeniden kumaşa çökmemesine yardım eder.	Köpük, silikon ve makine uyumu değerlendirilmelidir.
Asit / nötralizasyon ürünü	Temizleme sonrası yüksek pH değerini hedef aralığa getirir.	Yoğun asit doğrudan kumaş üzerine verilmez; kontrollü dozaj yapılır.

- Sodyum ditiyonit asitle temas ettirilmez; güvenlik bilgi formu, havalandırma ve depolama şartları uygulanır.
- İndirgen madde uzun süre önceden hazırlanıp bekletilmez; dozaj anında gerçek aktivite dikkate alınır.
- Kimyasal sırası, dozaj süresi ve makine sirkülasyonu kayıtlı olmalıdır.
- Temizleme sonu banyoda indirgen madde kalıntısı bırakılmadan durulama ve nötralizasyon tamamlanmalıdır.

9. Polyester-elastan ve karışım kumaşlarda riskler

Kumaş yapısı	Başlıca risk	Kontrol yaklaşımı
Polyester-elastan	Kuvvetli alkali, yüksek sıcaklık ve uzun süre elastan gücünü ve geri toplamasını düşürebilir.	Daha ılımlı proses, kısa süre veya özel ürün; elastan tedarikçi sınırları.
Polyester-pamuk	İndirgen temizleme pamuk boyanmadan önce yapılmalıdır veya özel uyumlu sistem kullanılmalıdır.	Reaktif boya indirgen ortamda zarar görebilir.
Polyester-poliamid	Alkali ve indirgen ortam poliamid boya ve lif davranışını etkileyebilir.	Karışım lif ve boya sınıfına özel deneme.
Koyu renk elastanlı kumaş	Yüzey boyası yüksek, fakat agresif temizleme elastana zarar verebilir.	Boya seçimi, özel temizleme ürünü ve haslık doğrulaması birlikte.

Karışım kumaş ilkesi

İndirgen temizleme kararı yalnız polyester haslığına bakılarak verilmez. Karışımdaki diğer lifler, kullanılan boya sınıfları ve elastan davranışı birlikte değerlendirilir.

10. pH, iletkenlik, sıcaklık ve banyo berraklığı

Parametre	Ne gösterir?	Kontrol yöntemi
pH	Reaktif yıkamada nötralizasyonun ve indirgen temizleme sonrası alkali kalıntısının kontrolü	Kalibre edilmiş pH metre; güvenli şekilde soğutulmuş gerçek banyo numunesi
İletkenlik	Tuz ve çözünmüş kimyasal yükünün azalıp azalmadığını gösterir	Başlangıç suyu ile final banyo birlikte karşılaştırılır
Sıcaklık	Yıkama maddesi ve kimyasal işlemin etkinliğini belirler	Makine sensörü ile bağımsız kontrol gerektiğinde karşılaştırılır
Banyo berraklığı	Yüzey boyası ve parçalanmış boya kalıntısına dair görsel gösterge	Şeffaf numune kabında standart ışık altında değerlendirme
Köpük	Sirkülasyon, seviye ve kimyasal uyum sorununu gösterebilir	Makine görünümü ve proses kaydı
Final numune	Ton, yüzey, pH ve haslık birlikte değerlendirilir	Onaylı standart ve laboratuvar metotları

11. Yıkama maddeleri ve yardımcı kimyasallar

Yardımcı	Görevi
Reaktif yıkama maddesi	Bağlanmamış boyayı kumaştan ayırır ve banyoda tutarak tekrar çökmesini azaltır.
Dağıtıcı	Dispers boyayı ve parçalanmış boya kalıntılarını ince dağılımda tutmaya yardım eder.
İyon tutucu	Su sertliği ve metal iyonlarının boya çökmesine veya lekelenmeye etkisini azaltır.
Köpük kontrol ürünü	Makine tipine uygun köpük kontrolü sağlar; silikon lekesi riski değerlendirilir.
Nötralizasyon asidi	Kalan alkaliyi kontrollü biçimde düşürür; ürün konsantrasyonu ve dozaj hızı önemlidir.
Özel temizleme sistemi	Tek banyoda veya düşük su tüketimli proseslerde üreticiye özel ürün kombinasyonudur.

Yıkama maddesi seçimi yalnız fiyat ve dozla yapılmamalıdır. Boyayı banyoda tutma, sert su dayanımı, köpük davranışı, makine uyumu, kolay durulanma ve atık su yükü birlikte değerlendirilmelidir.

12. Örnek proses şablonları

Proses	Örnek sıra	Kontrol
Reaktif - açık renk	İlk durulama → nötralizasyon → sıcak yıkama → final durulama	Final pH ve banyo berraklığı
Reaktif - orta renk	Durulama → nötralizasyon → ara durulama → sıcak yıkama → final durulama	İletkenlik, pH ve sürtme ön kontrolü
Reaktif - koyu renk	Birden fazla durulama → nötralizasyon → bir veya iki sıcak yıkama → final durulamalar	Banyo rengi, iletkenlik, pH ve haslık
Polyester - klasik	Durulama → indirgen temizleme → durulama → nötralizasyon → final durulama	Yüzey boya, pH ve haslık
Polyester-elastan	İlmlı durulama → onaylı özel/ilımlı temizleme → kısa nötralizasyon → final durulama	Elastan güç ve boyutsal davranış

Şablon uyarısı

Bu sıralar eğitim amaçlı proses iskeletidir. Sıcaklık, süre, doz ve banyo sayısı; boya serisi, renk, makine, banyo oranı ve haslık hedefiyle laboratuvarında onaylanmalıdır.

13. Miktar ve banyo hesabı

13.1 Banyo hacmi

500 kg kumaş 1:6 banyo oranıyla çalışılıyorsa teorik banyo hacmi yaklaşık 3.000 L olur. Makine ölü hacmi, hatlar ve dozaj tankı gerçek seviye hesabında ayrıca dikkate alınır.

13.2 g/L kimyasal hesabı

Kimyasal miktarı (kg) = Banyo hacmi (L) × doz (g/L) / 1000

Örnek: 3.000 L banyoda 1,5 g/L yıkama maddesi kullanılırsa ürün miktarı 4,5 kg olur.

13.3 Ticari ürün düzeltmesi

Ürün %100 aktif değilse teknik föydeki aktif madde, yoğunluk ve önerilen ticari doz dikkate alınır. Farklı firmaların aynı işlevdeki ürünleri eşit g/L ile karşılaştırılmaz.

Doz biçimi	Hesap	Örnek
g/L	Banyo L × g/L / 1000	3.000 L × 1,5 g/L = 4,5 kg
% kumaş ağırlığı	Parti kg × % / 100	500 kg × %0,5 = 2,5 kg
Sıvı ticari ürün	Hacim veya kg hesabında yoğunluk dikkate alınır	Teknik föy ve işletme dozaj sistemi kullanılır

14. Ölçülebilir kalite kriterleri

Kriter	Kabul temeli	Kontrol notu
Final pH	Müşteri / işletme limiti	Kumaş ekstraktı veya onaylı işletme yöntemi
Final iletkenlik	Başlangıç suyu ve işletme limitiyle karşılaştırma	Kalibre edilmiş iletkenlik ölçer
Kuru sürtme haslığı	Müşteri şartnamesi	Standart sürtme testi
Yaş sürtme haslığı	Müşteri şartnamesi	Koyu renklerde kritik
Yıkama haslığı	Ürün kullanım alanı ve müşteri şartnamesi	Renk değişimi ve refakat bezine lekelenme birlikte
Ter / su / ısı haslığı	Ürün grubuna göre	Spor, iç giyim ve elastanlı ürünlerde önemlidir
Banyo berraklığı	İşletme görsel standardı	Final banyo numunesi
Ton farkı	Onaylı standarda göre tolerans	Spektrofotometre ve görsel birlikte

15. Yaygın hatalar, kök nedenler ve düzeltme yaklaşımı

Hata	Olası kök neden	Düzeltilme yaklaşımı
Düşük yaş haslığı	Bağlanmamış boyanın yetersiz uzaklaştırılması; yanlış boya sınıfı; yetersiz sıcaklık/süre.	Boyanın hangi liften geldiğini belirle, art yıkama kayıtlarını ve boya seçimini kontrol et.
Yaş sürtmede renk verme	Yüzey boya yükü yüksek, banyo tekrar kumaşa çöküyor.	Yıkama maddesi, sıcaklık, banyo yenileme ve final durulama kontrolü.
Final pH yüksek	Nötralizasyon yetersiz veya durulama sayısı az.	Gerçek banyo pH ölçümü, asit dozajı ve durulama kontrolü.
Ton kaybı	Gereksiz şiddetli yıkama, uygun olmayan kimyasal veya boya dayanımı düşük.	Yıkama şiddeti ve boya serisi uygunluğunu azaltılmış denemeyele doğrula.
Leke / geri çökme	Ayrılan boya banyoda tutulamıyor; makine temiz değil; sert su.	Dağıtıcı/yıkama maddesi, iyon tutucu ve makine temizliği.
Polyester-elastan güç kaybı	Kuvvetli kostik, uzun süre veya yüksek sıcaklık.	İlmlı/özel temizleme sistemi ve elastan sınırları.
Köpük ve seviye sorunu	Uygunsuz yüzey aktif madde, yüksek doz veya kirli makine.	Ürün uyumu, doz, köpük kontrolü ve makine yıkama.
Final iletkenlik yüksek	Tuz ve kimyasal yükü yeterince uzaklaştırılmamış.	Durulama verimi, su kalitesi ve banyo oranını kontrol et.

Düzeltilme ilkesi

Kumaş tekrar yıkamaya alınmadan önce sorun kaynağı belirlenmelidir. Reaktif yüzey boyası, dispers yüzey boyası, yüksek final pH veya makine lekesi aynı düzeltme reçetesiyle çözülmez.

16. Makine temizliği ve renk geçişi

- Koyu renk sonrası makinede boya, oligomer, yağ ve kimyasal kalıntısı kalabilir; yalnız suyla durulama her zaman yeterli değildir.
- Filtre, düze, eşanjör, numune hattı, dozaj hatları ve tanklar makine yıkama planına dahil edilmelidir.
- Koyu renkten açık renge geçişte temizleme banyosu ve görsel kontrol uygulanmalıdır.
- Polyester boyama sonrası oligomer ve dispers boya birikimi; sonraki pamuk veya açık renk partide leke oluşturabilir.
- Makine yıkama reçetesi makine malzemesi, conta yapısı ve kimyasal dayanımı dikkate alınarak hazırlanmalıdır.
- Temizlik sonucu yalnız banyo rengine bakılarak değil, beyaz bez/filtre kontrolü ve kritik yüzeylerin görsel kontrolüyle doğrulanmalıdır.

Makine bölgesi	Başlıca birikim	Kontrol
Filtre ve süzgeç	Lif, boya aglomerasyonu ve oligomer	Her koyu renk sonrası ve planlı bakımda
Düze ve kumaş hattı	Boya/yağ kalıntısı	Akış ve yüzey görsel kontrolü
Eşanjör ve boru hattı	Oligomer, kireç ve kimyasal film	Periyodik temizlik ve ısıtma performansı
Dozaj tankı ve vanalar	Boya/kimyasal kalıntısı	Her reçete değişiminde durulama
Numune hattı	Koyu renk kalıntısı	Numune almadan önce hat temizliği

17. Operatör ve vardiya kontrol listesi

- Boyama sonu renk, pH, sıcaklık ve numune onayı tamamlandı.
- Yıkama rotası renk grubu ve boya sınıfına göre seçildi.
- Nötralizasyon kimyasalı seyreltilmiş ve kontrollü dozaj planı hazır.
- Sıcak yıkama maddesi ve gerçek ticari ürün dozu doğrulandı.
- Polyesterde indirgen temizleme gerekliliği boya teknik bilgisine göre onaylandı.
- Sodyum ditiyonit/hidrosülfid taze hazırlandı; asitle temas riski yok.
- Polyester-elastan ve karışım kumaş için proses şiddeti onaylandı.
- Final pH, iletkenlik, banyo berraklığı ve ton kaydedildi.
- Kuru/yaş sürtme ve gerekli haslık ön kontrolleri yapıldı.
- Koyu renk sonrası makine temizleme kararı verildi.

18. Eğitim değerlendirme soruları

- Reaktif sıcak yıkama ile polyester indirgen temizleme arasındaki temel fark nedir?
- Bağlanmamış reaktif boya neden yalnız soğuk durulamayla yeterince uzaklaştırılmaz?
- Final iletkenlik hangi kalıntılar hakkında bilgi verir?
- Koyu renklerde yıkama sayısı neden artabilir?
- Sodyum ditiyonit hangi amaçla kullanılır ve neden taze hazırlanmalıdır?
- Polyester-elastan kumaşlarda klasik indirgen temizleme neden risklidir?
- Banyo berraklığı tek başına yeterli kalite göstergesi midir?
- Yetersiz makine temizliği sonraki partide hangi hatalara yol açabilir?

19. Kaynakça ve teknik notlar

- CottonWorks - Reactive Dyes, Dyeing Basics ve Lab Dip Process: reaktif boyanın lifle bağlanması, hidroliz ve bağlanmamış boyanın sıcak yıkamayla uzaklaştırılması.
- DyStar - Cadira Polyester: polyester boyamada banyo içinde indirgen temizleme ve kaynak azaltma yaklaşımı.
- DyStar - Cadira Reactive/Disperse Continuous: seçilmiş boya sistemlerinde ayrı indirgen temizleme gereksiniminin proses tasarımıyla azaltılması.
- Archroma - ERIOPON E3-SAVE: polyester ve karışımlarında ön yıkama, boyama ve indirgen temizlemenin birleştirildiği özel yardımcı sistem.
- Archroma - TERASIL W/WW ve polyester yardımcıları: yüksek yaş haslığı, dağıtma, düzgünlük ve art işlem yaklaşımı.

Teknik kullanım notu: Bu dokümandaki sıcaklık, süre ve kimyasal aralıkları eğitim amaçlı başlangıç çerçevesidir. Nihai proses; boya ve kimyasal teknik föyleri, renk koyuluğu, kumaş kompozisyonu, elastan, makine, banyo oranı, müşteri şartnamesi ve laboratuvar denemesiyle onaylanmalıdır.