

FABRİKA KURULUM SERİSİ - YAZI 1

Fabrikayı Bir Canlı Gibi Düşünmek

Bahri Budak · Tekstil Proses Danışmanlığı · 16 Haziran 2026

35 yıldır tekstil sektöründeyim. Onlarca fabrikada çalıştım, yönettim, danışmanlık yaptım. Bu süreçte öğrendiğim en önemli şey şu:

Fabrika bir makine değildir. Canlı bir organizmadır.

Bir Organizma Nasıl Çalışır?

Bir fabrikayı canlı gibi düşündüğünüzde her şey değişir.

Kalbi boyahanedir - durduğunda her şey durur.

Beyni laboratuvardır - yanlış sinyal verdiğinde tüm vücut zarar görür.

Damarları boru hatları ve lojistik akışıdır - tıkanıldığında üretim felç olur.

Kasları makinelerdir - bakımsız kaldığında güç kaybeder.

Sinir sistemi evrak ve iletişim altyapısıdır - koptuğunda koordinasyon biter.

Bu vizyon, sıradan bir fabrikayı sıradan olmaktan çıkarır.

Neden 30 Ton? Neden Ergene?

Yıllarca farklı kapasitelerde çalıştım. 5 tonluk fason boyahaneler, 50 tonluk dev entegre tesisler... Her ölçeğin kendine özgü dinamikleri var.

30 ton/gün benim için tatlı nokta. Neden?

Bu kapasitede otomasyon ile insan arasındaki denge güçlü biçimde kurulabilir. Merkezi boya ve kimyasal mutfağı, 19 HT jet, 4 adet 12 kamaralı ramöz, akıllı su hazırlama ve ısı geri kazanım sistemleri birlikte çalıştığında verimlilik artar. Her yatırımın geri dönüşü ise gerçek yük, tüketim ve çalışma süresi ölçümleriyle ayrı ayrı doğrulanmalıdır.

Ergene/Tekirdağ ise tesadüf değil. Çorlu-Ergene havzası Türkiye'nin örgü-boya-apre sektörünün kalbidir. Tedarikçiler yakın, servis hızlı, nitelikli işgücü mevcut.

Bu Seri Hakkında

Önünüzdeki 8 yazıda, 30 ton/gün kapasiteli entegre bir örgü-boya-apre tesisinin kurulumunu adım adım ele alacağım. Teori değil - sahadan gelen bilgi. 35 yıllık tecrübenin süzgecinden geçmiş, gerçek hesaplamalar ve gerçek kararlar.

2. Makine Parkı: 19 HT jet, 4 ramöz, apre ve yardımcı tesislerin tam listesi; yerli/yabancı tedarikçi matrisi
3. Reaktif Boyama Prosesleri: 5 yöntem, tuz-soda matrisi, sıcaklık-zaman grafikleri
4. Ramöz ve Apre: 4 x 12 kamaralı fikse tabloları, katsayı cetveli, çekmezlik ve kapasite hesapları
5. Laboratuvar: ISO test metodları, ΔE renk kontrolü, reçete onay sistemi

6. Enerji ve Yardımcı Tesisler: 15 ton/saat kazan sınıfı, 4 MW koşullu kojenerasyon, su ve hava ısı geri kazanımı
7. Evrak Sistemi: 15 form ile fabrikayı yönetmek
8. Yatırım Bütçesi: 19 jet ve enerji senaryolarıyla yaklaşık 28,8-36,6 milyon dolarlık CAPEX matrisini anlamak

Fabrikayı Anlamak İçin Önce Vizyonu Anlamak Gerekir

Yıllar içinde gördüm ki en büyük hatalar teknik değil, vizyon hatasından kaynaklanıyor. Ramöz kapasitesini eksik hesaplamak teknik hata. Ama fabrikayı bir makine gibi görüp içindeki insanı ve akışı ihmal etmek - bu vizyon hatasıdır.

Canlı bir organizma gibi düşündüğünüzde her karar farklılaşır. Makine satın alırken yalnız fiyata değil, servis ağına bakarsınız. Organizasyonu kurarken yalnız sayıya değil, koordinasyona bakarsınız. Yerleşim planında bakım atölyesi, yedek parça, kimyasal depolama, yangın suyu sistemi, tehlikeli atık ve personel sosyal alanlarını üretim makineleri kadar baştan ele alırsınız. Evrak sistemi kurarken yalnız forma değil, bilginin akışına bakarsınız.

Bu serinin amacı, o vizyonu teknik bilgiyle birleştirmek.

Bahri Budak

Tekstil Proses Danışmanlığı · Ergene / Tekirdağ
bahribudak.com

Sonraki Yazı: Makine Parkı - Örgüden Sevkiyata 30 Tonluk Tesisin Tam Ekipman Listesi

Fabrika kurulum serisi - Yazı 8 (Revize)

Yatırım bütçesi: ~28,8-36,6 milyon dolarlık senaryolu plan

19 HT jetli güncel makine parkı ve 15 ton/saat sınıfı kazan ön kabulüyle revize edilmiştir. 4 MW kojenerasyon ölçüm sonrası koşullu yatırım olarak ayrıca gösterilmiştir.

Makine yatırımı

KALEM	TOPLAM (\$)
Örgüthane makineleri (75 adet)	3.025.000
Boyahane makineleri (19 HT jet + merkezi otomasyon)	2.766.000
Apre makineleri (ramöz, sanfor, şardon, tambler vb.)	3.755.000
Lab ve kalite ekipmanları	213.000
MAKİNE TOPLAM	9.759.000

Altyapı yatırımı

KALEM	TOPLAM (\$)
15 ton/saat akışkan yataklı kazan	4.400.000
4 MW kojenerasyon (ölçüm sonrası koşullu)	7.600.000
Trafo + jeneratör + kompresör	430.000
Su yumuşatma + arıtma + depolar + kuyular	880.000
Isı geri kazanım paketleri + kantar	1.150.000
ALTYAPI TOPLAM	14.460.000

Not: Altyapı toplamına 4 MW kojenerasyon dahil edilmiştir. Kojenerasyon ertelenirse altyapı toplamı 6.860.000 \$, proje toplamı ise beklenmedik gider dahil yaklaşık 28.767.000 \$ olur.

Bina ve inşaat

KALEM	TOPLAM (\$)
Arsa (35.000 m ²)	1.750.000
Fabrika binası (20.000 m ²)	4.000.000
İdari bina + altyapı inşaat + çevre	950.000
BİNA TOPLAM	6.700.000

Diğer yatırımlar

KALEM	TOPLAM (\$)
Forklift (5 adet - örgü, mal açma, sevkiyat)	150.000
Araç, mobilya, IT, CCTV, yangın, iklim, ERP	560.000
DIĞER TOPLAM	710.000

İşletme sermayesi (ilk 3 ay)

KALEM	TOPLAM (\$)
İplik stoku (150 ton)	450.000

KALEM	TOPLAM (\$)
Boya ve kimyasal stoku	300.000
Yedek parça stoku	150.000
Personel maaşları (3 ay × 298 kişi)	2.200.000
Enerji ve yakıt (3 ay)	600.000
Genel giderler (3 ay)	200.000
İŞLETME SERMAYESİ TOPLAM	3.900.000

Genel özet

YATIRIM KALEMİ	TUTAR (\$)
Makine yatırımı	9.759.000
Altyapı	14.460.000
Bina ve inşaat	6.700.000
Diğer	710.000
İşletme sermayesi (3 ay)	3.900.000
ARA TOPLAM	35.529.000
Beklenmedik giderler (%3)	1.066.000
NİHAİ TOPLAM	~36.595.000

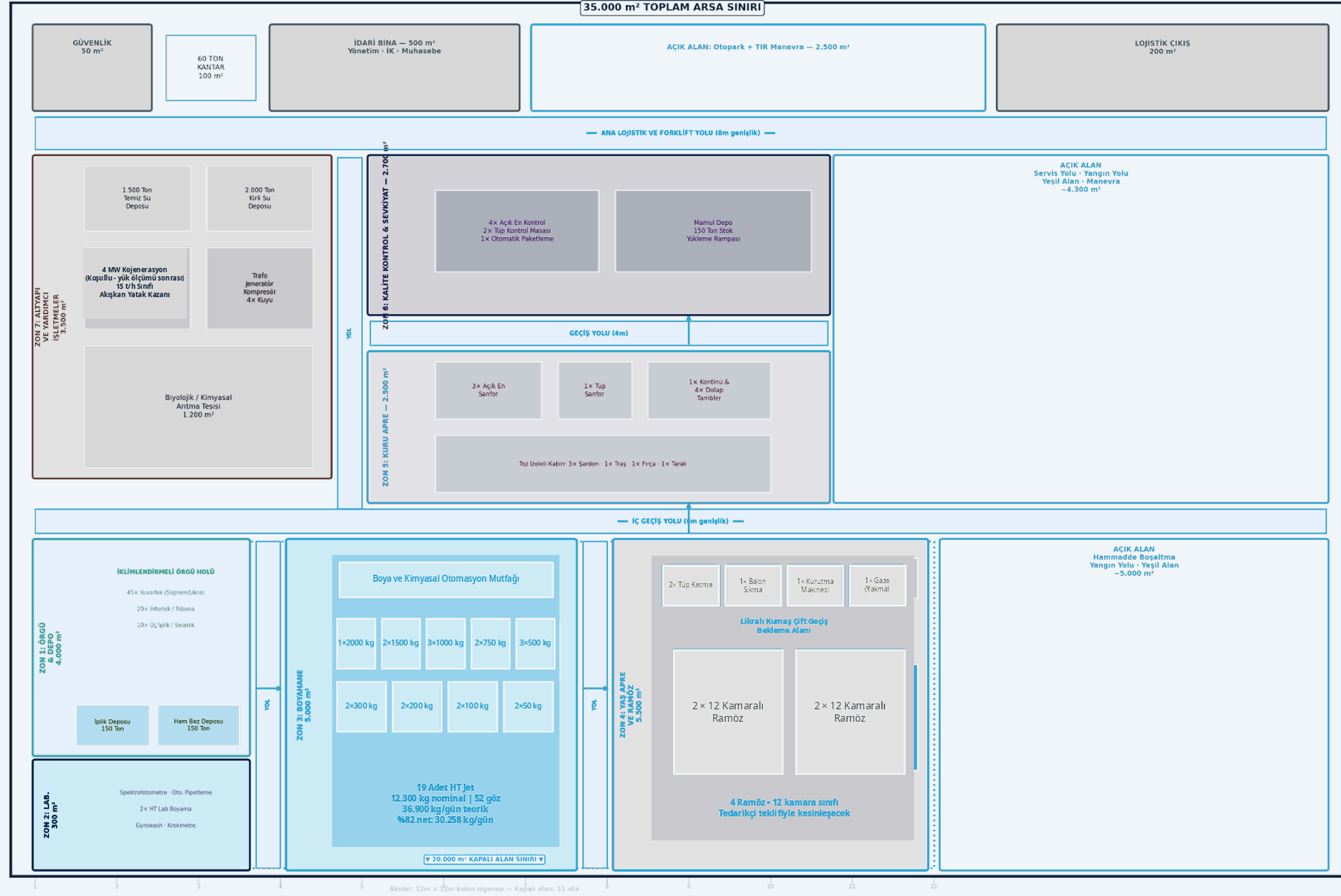
Senaryo özeti: 15 ton/saat akışkan yatak kazanı dahil, 4 MW kojenerasyon hariç yaklaşık 28,8 milyon \$; bütün yatırımlar dahil yaklaşık 36,6 milyon \$.

Geri dönüş analizi - senaryo kontrolü

Yıllık gelir varsayımı = 30 ton/gün × 300 gün × 3,5 \$/kg = 31.500.000 \$/yıl
Yıllık net kâr eski işletme modeliyle 4.000.000 \$/yıl kabul edilirse:
Kojenerasyon hariç yatırım geri ödemesi = 28.767.000 ÷ 4.000.000 ≈ 7,2 yıl
Bütün yatırımlar dahil geri ödeme = 36.595.000 ÷ 4.000.000 ≈ 9,1 yıl

Not: 4 MW kojenerasyonun gerçek tasarrufu, elektrik öz tüketimi ve faydalı ısı kullanımına bağlıdır. Bu nedenle nihai geri dönüş hesabı, 15 dakikalık elektrik yük profili ve gerçek buhar tüketimi ölçüldükten sonra yeniden kurulmalıdır. 298 kişilik kadro ve işletme sermayesi kabulleri bu revizyonda korunmuştur.

30 TON/GÜN ENTEGRE ÖRME-BOYA-APRE TESİSİ — KUŞBAKIŞI YERLEŞİM PLANI



BÖLÜM RENK KODU VE ALAN TABLOSU

	ZON 1: Örgü ve depo — 4.000 m ² (Kapalı)		ZON 7: Altyapı ve yardımcı işletmeler — 3.500 m ² (Yarı açık)
	ZON 2: Laboratuvar — 300 m ² (Kapalı)		İdari bina — 500 m ² (Kapalı)
	ZON 3: Boyahane — 5.000 m ² (Kapalı)		Güvenlik — 50 m ² (Kapalı)
	ZON 4: Yaş apre ve ramöz — 5.500 m ² (Kapalı)		Kantar — 100 m ² (Açık)
	ZON 5: Kuru apre — 2.500 m ² (Kapalı)		Açık alanlar — 11.800 m ² (Açık)
	ZON 6: Kalite kontrol ve sevkiyat — 2.700 m ² (Kapalı)		Yollar — 2.050 m ² (Açık)

TOPLAM KAPALI ALAN: 20.000 m² | TOPLAM AÇIK ALAN: 15.000 m² | GENEL TOPLAM: 35.000 m²

PROJE KONUSU VE ALANI KEŞİNLEŞTİRİLECEK DESTEK BİRİMLERİ

- Bakım atölyesi + yedek parça deposu
- Kimyasal / tehlikeli madde deposu ve ikincil sızdırmazlık
- Yangın suyu deposu + pompa odası + acil müdahale alanı
- Tehlikeli atık geçici depolama + arıtma çamuru susuzlaştırma
- Personel sosyal alanları: soyunma, yemekhane, revir ve hijyen geçişleri
- Çevre yangın yolu, yaya-ayrılmış forklift rotası ve acil toplanma noktaları



30 ton/gün
KOMPLE MAKİNE YATIRIM LİSTESİ
Örme Boyahane • Apre • Yardımcı Tesisler

İlk Teknik Taslak • 3 Vardiya • 50 ton/gün Büyüme Rezervi

KAPSAM NOTU

Bu doküman yalnızca makine, ekipman, kapasite, yardımcı tesis ve yatırım planlamasını kapsar. Norm kadro, personel sayısı, maaş, SGK ve işçilik giderleri bilinçli olarak çalışmaya dahil edilmemiştir.

BAHRİ BUDAK

Tekstil Boyama ve Apre Uzmanı

30 ton/gün KOMPLE MAKİNE YATIRIM LİSTESİ

DOKÜMANIN AMACI VE KAPSAMI

Bu çalışma, günlük 30 ton örme kumaş üretimi hedefleyen entegre bir boyahane ve apre tesisinde gerekli ana üretim makinelerini, yardımcı tesisleri, laboratuvarları, otomasyon sistemlerini, su ve enerji altyapısını tek çatı altında toplamak amacıyla hazırlanmıştır.

Makine adetleri ve kapasite değerleri ilk teknik kabul niteliğindedir. Nihai yatırım kararı; ürün karması, ortalama parti büyüklüğü, proses süreleri, müşteri kalite beklentileri, tedarikçi teklifleri, saha yerleşimi ve gerçek enerji-su yükleri doğrulandıktan sonra verilmelidir.

Kapsamda yer alan ana bölümler

- HT jet boya makine parkı
- Apre ve terbiye makineleri
- Fizik, kimya ve renk laboratuvarları
- Boya ve kimyasal mutfakları ile proses otomasyonu
- Kuyu, havuz, filtrasyon, yumuşatma ve dağıtım sistemi
- Buhar, basınçlı hava, elektrik, ısı geri kazanımı ve yardımcı tesisler
- Ham giriş, mal açma, paketleme, depo ve lojistik ekipmanları

ÖNEMLİ KABUL

Kadro planı bu dosyada yer almaz. Personel ihtiyacı ayrı bir organizasyon ve norm kadro çalışması olarak değerlendirilecektir.

Proje ana kabulleri

Gösterge	Değer / Kabul	Açıklama
Hedef üretim	30.000 kg/gün	Örme kumaş boyama ve apre toplam hedefi
Çalışma düzeni	24 saat / 3 vardiya	Yıllık bakım ve duruşlar ayrıca dikkate alınacaktır
Büyüme yaklaşımı	50 ton/gün rezervi	Arsa, yapı, ring hat ve yardımcı tesislerde büyüme payı bırakılması
Ürün modeli	Açık en + tüp	Pamuk, polyester, elastan ve karışımlar
Maliyet yöntemi	Tedarikçi teklifli	CAPEX, güç ve alan değerleri tekliflerle doldurulacaktır

30 ton/gün KOMPLE MAKİNE YATIRIM LİSTESİ

TEKNİK KAPASİTE ÖZETİ

Gösterge	Değer / Kabul	Açıklama
HT jet makine sayısı	19 adet	50 kg ile 2.000 kg arasında kademeli makine parkı
Toplam nominal boya yükü	12.300 kg	Makine başına nominal yüklerin toplamı
3 çevrim/gün teorik / %82 net kapasite	36.900 / 30.258 kg/gün	Teorik tam yük ve %82 planlı kullanım yaklaşımı
Ramöz sayısı	4 adet	12 kamara sınıfı ön kabul
Açık en sanfor	3 adet	Çekmezlik ve gramaj kontrolünün ana kapasite ekipmanı
Su tasarım kapasitesi	Yaklaşık 5.000 m ³ /gün	Ürün ve proses karmasına göre doğrulanacaktır
Trafo merkezi	3 × 2.000 kVA	Toplam 6 MVA modüler ön kabul
Kompresör grubu	4 × 90 kW	3 aktif + 1 yedek ön kabul

GÜNCEL BOYA KAPASİTESİ DEĞERLENDİRMESİ

19 HT jet ve 12.300 kg nominal yükten oluşan park, üç teorik çevrimde 36.900 kg/gün; %82 net kullanım katsayısında yaklaşık 30.258 kg/gün kapasite verir. Bu kapasite ancak ısıtma ve dolum başlangıçları merkezi otomasyonla sıraya alınırsa, küçük makineler ana kapasite hesabına tam yükte dahil edilmezse ve uzun koyu renk prosesleri ayrı planlanırsa güvenli biçimde kullanılabilir.

30 ton/gün KOMPLE MAKİNE YATIRIM LİSTESİ

01 - BOYA MAKİNE PARKI

19 makine • 12.300 kg nominal toplam yük

Makine dağılımı, küçük parti esnekliği ile büyük parti verimliliğini birlikte sağlamayı amaçlar. Nihai marka-model seçiminde gerçek flotte oranı, pompa gücü, düze yapısı, kumaş tur süresi, maksimum hız, otomasyon seviyesi ve bakım erişimi karşılaştırılmalıdır.

Marka-model karşılaştırmasında gerçek flotte oranı, pompa gücü, nozul ve J-box yapısı, kumaş tur süresi, maksimum kumaş hızı, düşük gramaj performansı, dozaj otomasyonu, enerji-su tüketimi, servis ve yedek parça birlikte değerlendirilmelidir.

No	Alt Grup	Makine / Ekipman	Adet	Kapasite / Teknik Tanım	kullanım amacı	Durum / Teknik Not
1	HT Jet Boyama	50 kg HT jet	2	50 kg/adet	Numune, küçük parti ve özel renk çalışmaları	Önerilen
2	HT Jet Boyama	100 kg HT jet	2	100 kg/adet	Küçük parti, tekrar ve düzeltme işleri	Önerilen
3	HT Jet Boyama	200 kg HT jet	2	200 kg/adet	Orta-küçük parti üretimi	Önerilen
4	HT Jet Boyama	300 kg HT jet	2	300 kg/adet	Orta parti üretimi	Önerilen
5	HT Jet Boyama	500 kg HT jet	3	500 kg/adet	Standart parti ve günlük üretim omurgası	Önerilen
6	HT Jet Boyama	750 kg HT jet	2	750 kg/adet	Orta-büyük parti üretimi	Önerilen
7	HT Jet Boyama	1.000 kg HT jet	3	1.000 kg/adet	Büyük parti ve yüksek metraj	Önerilen
8	HT Jet Boyama	1.500 kg HT jet	2	1.500 kg/adet	Büyük parti üretimi	Önerilen
9	HT Jet Boyama	2.000 kg HT jet	1	2.000 kg/adet	Yüksek metraj ve büyük siparişler	Önerilen

02 - APRE VE TERBİYE MAKİNE PARKI

Kurutma • Fikse • Kompaksiyon • Yüzey işlemleri

Apre kapasitesi yalnız makine adedine göre değil; kumaş eni, gramajı, hedef hız, kamara uzunluğu, kurutma yükü, overfeed ve ürün reçetesine göre doğrulanmalıdır. Ramöz ve sanfor hatları günlük darboğaz analizinde birlikte değerlendirilmelidir.

Ramöz ve açık en sanfor hatlarında ürün bazlı gerçek hızlar hesaplanmadan yalnız makine adediyle kapasite kararı verilmemelidir. Ağır gramaj, elastan fikse süresi ve düşük hızlı özel finisajlar ayrı senaryo olarak çalışmalıdır.

30 ton/gün KOMPLE MAKİNE YATIRIM LİSTESİ

No	Alt Grup	Makine / Ekipman	Adet	Kapasite / Teknik Tanım	kullanım amacı	Durum / Teknik Not
1	Kurutma / Fikse	Ramöz	4	12 kamara sınıfı; teklif ile kesinleşecek	Kurutma, fikse, en, gramaj ve kimyasal aplikasyon kontrolü	Ana kapasite ekipmanı
2	Kurutma	Kurutma makinesi	1	Açık en; hat kapasitesi teklif ile	Ön kurutma ve düşük gerilimli kurutma	Önerilen
3	Tüp Hat	Tüp kesme	2	Hat kapasitesi teklif ile	Tüp kumaşı açık ene alma	Önerilen
4	Tüp Hat	Balon sıkma	1	Hat kapasitesi teklif ile	Tüp kumaş sıkma, açma ve su uzaklaştırma	Önerilen
5	Kompaksiyon	Açık en sanfor	3	Hat kapasitesi teklif ile	Çekmezlik, gramaj, en ve tuşe kontrolü	Ana kapasite ekipmanı
6	Kompaksiyon	Tüp sanfor	1	Hat kapasitesi teklif ile	Tüp kumaş kompaksiyonu	Önerilen
7	Yüzey İşlem	Tarak	1	Tek hat	Yüzey açma ve sonraki işleme hazırlık	Önerilen
8	Yüzey İşlem	Şardon	2	Çift tambur sınıfı; teklif ile	Yüzey tüylendirme ve hacim kazandırma	Önerilen
9	Yüzey İşlem	Tıraş	1	Tek hat	Hav yüksekliği ve yüzey düzgünlüğü	Önerilen
10	Yüzey İşlem	Fırça	1	Tek hat	Yüzey temizleme ve hav yönlendirme	Önerilen
11	Relaksasyon	Kontinü relaksasyon / damper hattı	1	Tek hat	Düşük gerilimli relaksasyon ve stabilizasyon	Önerilen
12	Sarım	Rölük / kumaş sarım	3	Hat kapasitesi teklif ile	Kontrol, sarım ve sevk hazırlığı	Önerilen
13	Yüzey İşlem	Gaze makinesi	1	Ürün karmasına göre	Yüzey liflerini yakma ve temiz görünüm	Opsiyonel

03 - LABORATUVAR, MUTFAKLAR VE OTOMASYON

Kalite • Reçete • Dozaj • İzlenebilirlik

30 ton/gün KOMPLE MAKİNE YATIRIM LİSTESİ

Laboratuvar ve otomasyon yatırımları doğrudan üretim kapasitesi kadar önemlidir. Reçete tekrarlanabilirliği, tuz-alkali dozajı, boya çözme, pH ve sıcaklık kontrolü, parti geçişi ve düzeltme oranları merkezi sistem üzerinden izlenmelidir.

No	Alt Grup	Makine / Ekipman	Adet	Kapasite / Teknik Tanım	kullanım amacı	Durum / Teknik Not
1	Laboratuvar	Fizik laboratuvarı cihaz seti	1	Komple set	Gramaj, çekme, spirality, pilling, patlama, mukavemet ve boyutsal kontrol	Önerilen
2	Laboratuvar	Kimya laboratuvarı cihaz seti	1	Komple set	pH, sertlik, iletkenlik, titrasyon ve kimyasal kontroller	Önerilen
3	Laboratuvar	Renk laboratuvarı / spektrofotometre seti	1	Komple set	Renk ölçümü, reçete, kalite ve arşiv	Önerilen
4	Numune	Laboratuvar tipi numune boya makineleri	1	Set; adet tedarikçi ile	Reçete doğrulama ve numune boyama	Önerilen
5	Boya Mutfağı	Otomatik boya hazırlama ve dozaj sistemi	1	30 ton/gün makine parkına uygun	Boyarmadde çözme, dozaj ve izlenebilirlik	Önerilen
6	Kimyasal Mutfağı	Otomatik kimyasal hazırlama ve dozaj sistemi	1	30 ton/gün makine parkına uygun	Kimyasal hazırlama, dozaj ve güvenlik	Önerilen
7	Otomasyon	Merkezi proses izleme sistemi	1	Tüm boya makineleri	Proses takibi, reçete, alarm ve raporlama	Eliar vb.
8	Otomasyon	Online tuz / boya istasyonu	1	Tüm makine parkına uygun	Otomatik hazırlama ve kontrollü besleme	Önerilen
9	İzlenebilirlik	Makine barkod ve üretim takip sistemi	1	Komple tesis	Top, parti, makine ve proses izlenebilirliği	Önerilen

04 - SU TEMİNİ, YUMUŞATMA VE DAĞITIM

Kuyu • Havuz • Filtrasyon • Yumuşatma • Ring hat

Kuyu sayısı ve pompa gücü gerçek kuyu testleriyle; filtrasyon ve yumuşatma kapasitesi ise ham su analizi, rejenerasyon süresi, eşzamanlı pik tüketim ve yedekleme kriteriyle kesinleştirilmelidir.

30 ton/gün KOMPLE MAKİNE YATIRIM LİSTESİ

No	Alt Grup	Makine / Ekipman	Adet	Kapasite / Teknik Tanım	kullanım amacı	Durum / Teknik Not
1	Kuyu	Derin kuyu	4	70-80 m ³ /saat/kuyu	3 aktif + 1 yedek su temini	Jeolojik etüt ile kesinleşir
2	Kuyu	Dalgıç kuyu pompası	4	70-80 m ³ /saat	Kuyudan ham su havuzuna transfer	Yaklaşık 45-75 kW/adet
3	Kuyu	Kuyu başı vana grubu	4	Kuyu debisine uygun	İzolasyon, çekvalf, ölçüm ve numune alma	Önerilen
4	Ölçüm	Elektromanyetik / ultrasonik debimetre	4	0-100 m ³ /saat	Kuyu bazlı debi ve tüketim takibi	Önerilen
5	Ölçüm	Dinamik seviye izleme sistemi	4	Kuyuya uygun	Seviye, alarm ve pompa koruma	Önerilen
6	Kolektör	Kuyu toplama kolektörü	1	250-320 m ³ /saat	Kuyuları ham su havuzuna bağlama	Önerilen
7	Havuz	Ham / sert su havuzu	2	1.000 m ³ /adet	Toplam 2.000 m ³ dengeleme ve stok	Önerilen
8	Havuz	Yumuşak su havuzu	2	750 m ³ /adet	Toplam 1.500 m ³ proses suyu stoku	Önerilen
9	Ön Arıtma	Havalandırma / oksidasyon sistemi	1	250-280 m ³ /saat	Demir ve mangan yüksekse ön arıtma	Opsiyonel
10	Ön Arıtma	Kimyasal dozaj sistemi	1	Analize göre 2-4 pompa	Oksidan, pH ve koagülant dozajı	Su analizine bağlı
11	Filtrasyon	Multimedya / kum filtresi	4	80 m ³ /saat/adet	3 aktif + 1 yedek / geri yıkama	Önerilen
12	Yumuşatma	Yumuşatma sistemi	1	240-260 m ³ /saat net	Rejenerasyonda kapasite kaybetmeyen yedekli kurgu	Ana proses ekipmanı
13	Dağıtım	Yumuşak su ring hattı	1	DN250-DN300 ön aralık	Boyahane ve yardımcı tüketicilere dağıtım	Hidrolik hesap ile
14	Pompa	Transfer ve ring pompaları	4	3 aktif + 1 yedek	Havuzlar ve proses ring hattı	Debi-basınç hesabı ile

05 - ENERJİ VE YARDIMCI TESİSLER

30 ton/gün KOMPLE MAKİNE YATIRIM LİSTESİ

Buhar • Hava • Elektrik • Isı geri kazanımı

Akışkan yatak kazanı, 4 MW kojenerasyon ve tüm ısı geri kazanım sistemleri ayrı ön fizibiliteye tabi tutulmalıdır. Nihai boyutlandırma, gerçek buhar ve elektrik yük eğrileri ölçüldükten sonra yapılmalıdır.

Önerilen yatırım sırası: kondens dönüşü ve kazan ekonomizeri; atık sıcak su ısı geri kazanımı; ramöz egzoz havası geri kazanımı; kompresör ısı geri kazanımı; gerçek yük ölçümünden sonra kojenerasyon ve ana kazan boyutlandırması.

No	Alt Grup	Makine / Ekipman	Adet	Kapasite / Teknik Tanım	kullanım amacı	Durum / Teknik Not
1	Basınçlı Hava	Vida kompresör	4	90 kW/adet; 14-16 m ³ /dk	3 aktif + 1 yedek basınçlı hava üretimi	Önerilen
2	Basınçlı Hava	Hava kurutucu	1	Yaklaşık 60 m ³ /dk	Kuru ve filtrelenmiş hava	Önerilen
3	Basınçlı Hava	Hava tankı	1	10-15 m ³	Pik yük ve basınç dengeleme	Önerilen
4	Basınçlı Hava	Ring hat	1	DN100 / DN125 ön aralık	Fabrika basınçlı hava dağıtımı	Hesap ile kesinleşir
5	Buhar	Akışkan yatak kömür kazanı	1	15 ton/saat sınıfı ön kabul	Ana proses buhar üretimi	13-15 t/h tesis piki; yedek/peak stratejisiyle kesinleşir
6	Buhar	Ekonomizer	1	Kazan kapasitesine uygun	Baca gazı ısı geri kazanımı	Önerilen
7	Buhar	Kondens dönüş sistemi	1	Tesis buhar yüküne uygun	Sıcak kondens ve su geri kazanımı	Önerilen
8	Isı Geri Kazanım	Atık sıcak su ısı geri kazanımı	1	2-3 MWth ön aralık	Proses suyu ön ısıtma	Önerilen
9	Isı Geri Kazanım	Ramöz egzoz havası ısı geri kazanımı	4	Toplam 0,6-1,0 MWth ön aralık	Taze hava veya su ön ısıtma	Her ram için bir sistem
10	Isı Geri Kazanım	Kompresör ısı geri kazanımı	1	0,18-0,25 MWth ön aralık	Sıcak su üretimi	Önerilen
11	Elektrik	Kojenerasyon sistemi	1	4 MW sınıfı	Elektrik ve ısı üretimi	3 aylık yük ölçümü sonrası
12	Elektrik	Trafo	3	2.000 kVA/adet	Toplam 6 MVA modüler trafo merkezi	Önerilen
13	Elektrik	Jeneratör	3	1.250 kVA/adet	Kritik üretim ve güvenli duruş	Önerilen

30 ton/gün KOMPLE MAKİNE YATIRIM LİSTESİ

No	Alt Grup	Makine / Ekipman	Adet	Kapasite / Teknik Tanım	kullanım amacı	Durum / Teknik Not
14	Elektrik	AG ana pano, MCC ve kompanzasyon	1	Komple tesis	Ana dağıtım ve motor kontrol	Önerilen

06 - DEPO, MAL AÇMA, PAKETLEME VE LOJİSTİK

Ham giriş • İç taşıma • Mamul çıkış

Depo ve lojistik ekipmanları, üretim akışını kesintiye uğratmayacak biçimde ham girişten mamul sevkiyata kadar barkodlu ve tek yönlü malzeme hareketiyle planlanmalıdır.

No	Alt Grup	Makine / Ekipman	Adet	Kapasite / Teknik Tanım	kullanım amacı	Durum / Teknik Not
1	Ham Giriş	Ham kumaş giriş istasyonu	4	4 giriş noktası	Kabul, tartım ve barkodlama	Önerilen
2	Mal Açma	Mal açma hattı	3	Ürün karmasına göre	Ham kumaş hazırlama	Önerilen
3	Mamul Çıkış	Mamul çıkış istasyonu	4	4 çıkış noktası	Kontrol, paketleme ve sevkiyat	Önerilen
4	Paketleme	Otomatik paketleme sistemi	1	30 ton/gün	Etiketleme, paketleme ve sevk hazırlığı	Önerilen
5	Tartım	30 ton kantar	1	30 ton	Araç, hammadde ve sevkiyat kontrolü	Önerilen
6	İzlenebilirlik	Depo barkod ve el terminali sistemi	1	Komple tesis	Stok ve top izlenebilirliği	Önerilen
7	Forklift	Elektrikli forklift	4	3 aktif + 1 yedek ön kabul	Ham, proses ve mamul taşıma	Yerleşime göre revize edilir
8	Sevkiyat	Yükleme rampası / dock leveler	4	Giriş-çıkış planına göre	Araç yükleme ve boşaltma	Önerilen

30 ton/gün KOMPLE MAKİNE YATIRIM LİSTESİ

YATIRIM MALİYETİ VE TEKLİF TOPLAMA PLANI

Bu ilk taslakta tedarikçi teklif fiyatları bulunmadığı için CAPEX değerleri bilinçli olarak boş bırakılmıştır. Fiyatlar karşılaştırılırken yalnız makine bedeli değil, aşağıdaki toplam sahip olma maliyeti kalemleri birlikte değerlendirilmelidir.

- Makine ana bedeli ve standart aksesuarlar
- Nakliye, sigorta, gümrük ve ithalat giderleri
- Temel, platform, borulama, kablolama ve saha montajı
- Devreye alma, eğitim ve ilk yedek parça paketi
- Otomasyon, yazılım lisansı ve merkezi entegrasyon
- Enerji-su tüketimi, bakım maliyeti ve servis erişimi
- Kontenjan ve beklenmeyen gider payı

Bölüm	Adet / Kalem	Makine Bedeli EUR	Ek Giderli EUR	TL Karşılığı
Boya makineleri	19	_____	_____	_____
Apre / terbiye	22	_____	_____	_____
Laboratuvar / mutfak / otomasyon	9	_____	_____	_____
Su sistemi	37 ekipman kalemi	_____	_____	_____
Enerji / yardımcı tesisler	24 ekipman kalemi	_____	_____	_____
Depo / lojistik	22 ekipman	_____	_____	_____

Bir sonraki revizyon için gerekli bilgiler

1. Her makine için teklif alınacak marka, model ve üretim ülkesi
2. Motor gücü, buhar, su, basınçlı hava ve elektrik bağlantı yükleri
3. Makine net ölçüsü, bakım mesafesi ve temel ihtiyacı
4. Garanti, servis süresi, kritik yedek parça ve eğitim kapsamı
5. Teslim süresi, ödeme planı ve kur riski
6. Gerçek üretim referansları ve kullanıcı fabrika ziyaretleri

SONUÇ

Bu belge, 30 ton/gün makine yatırımının güncellenmiş teknik omurgasıdır. Boya parkı 19 HT jet ve 12.300 kg nominal yüke çıkarılmıştır. Bir sonraki aşamada marka-model, motor gücü, alan, su-buhar tüketimi ve tedarikçi teklifleri doldurulmalı; 13-15 ton/saat ön tasarım pik buhar yükü gerçek eşzamanlılık ölçümüyle doğrulanmalıdır.



30 ton/gün TEKSTİL İŞLETMESİ
ENERJİ YATIRIMLARI

Maliyet • Tasarruf • Geri Ödeme • Teknik Risk Analizi

ÇALIŞMANIN KAPSAMI

Akışkan yatak kömür kazanı, 4 MW doğal gaz motorlu kojenerasyon, boyahane atık sıcak su ısı geri kazanımı, ramöz egzoz havası ısı geri kazanımı ve buhar sisteminde kondens-ekonomizer-blöf iyileştirmeleri birlikte değerlendirilmiştir.

ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

Haziran 2026

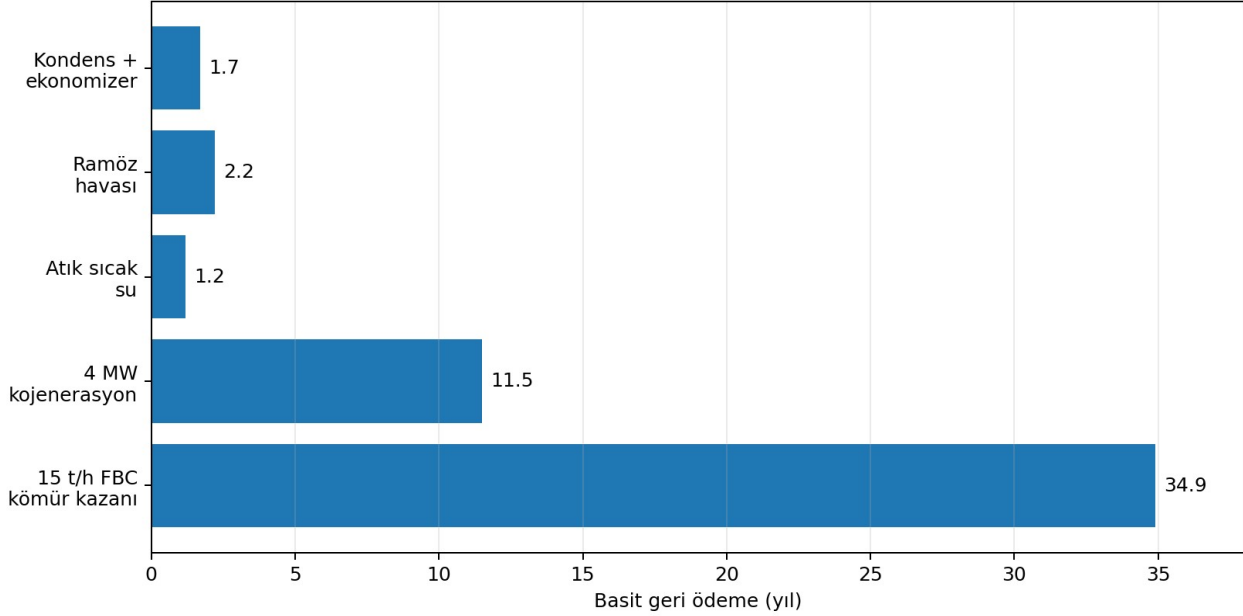
Bahri Budak • Tekstil Boyama ve Apre Uzmanı

YÖNETİCİ ÖZETİ

Bu çalışma, 30 ton/gün üretim kapasiteli üç vardiyalı bir örgü boya-apre tesisinde enerji yatırımlarının aynı ekonomik taban üzerinde karşılaştırılması amacıyla hazırlanmıştır. Sonuçlar kesin teklif değil; ölçüm, tedarikçi teklifi, yakıt analizi ve saha mühendisliği öncesi karar desteğidir.

Yatırım	CAPEX (mn TL)	Net tasarruf (mn TL/yıl)	Geri ödeme (yıl)	Teknik risk	Öncelik
Akışkan yatak kömür kazanı	220	6.3	34.9	Yüksek	Düşük
4 MW kojenerasyon	380	32.9	11.5	Yüksek	Koşullu
Atık sıcak su ısı geri kazanımı	15	12.3	1.2	Orta	Çok yüksek
Ramöz egzoz hava ısı geri kazanımı	28	12.6	2.2	Orta	Yüksek
Kondens + ekonomizer + blöf	12	7.1	1.7	Düşük	Çok yüksek

Yatırım alternatiflerinin basit geri ödeme karşılaştırması



ANA KARAR

En hızlı ve en düşük riskli tasarruf alanları; kondens-ekonomizer-blöf, atık sıcak su ve ramöz egzoz havası geri kazanımıdır. 4 MW kojenerasyon ancak elektrik öz tüketimi yaklaşık %69'un üzerinde ve geri kazanılan ısının büyük bölümü sürekli kullanılabiliriyorsa pozitif sonuç verir. 19 HT jetli güncel park için ön tesis pik buhar yükü 13-15 ton/saat aralığına çıktığından, 15 ton/saat sınıfındaki akışkan yatak kazanının yaklaşık 220 mn TL orta CAPEX değeriyle geri ödemesi 34,9 yıla uzamaktadır.

1. ÇALIŞMA SINIRI, VARSAYIMLAR VE YÖNTEM

1.1 Temel tesis yükleri

Gösterge	Değer	Birim/Not
Üretim kapasitesi	30 ton/gün	3 vardiya
Yıllık çalışma	330 gün	7.920 saat/yıl
Yıllık kumaş üretimi	9.900 ton/yıl	30 x 330
Spesifik buhar tüketimi	4,0 kg/kg kumaş	ön fizibilite varsayımı
Yıllık buhar üretimi	39.600 ton/yıl	yaklaşık
Ortalama buhar debisi	5,0 ton/saat	yıllık ortalama
Kontrollü boya holü pik buhar debisi	10-12 ton/saat	19 jet; %55-65 ısıtma eşzamanlılığı
Tesis ön tasarım pik buhar debisi	13-15 ton/saat	Boya holü + mutfaklar + sıcak su ve diğer kullanıcılar
Buhar yararlı enerji ihtiyacı	26,83 GWhth/yıl	8 barg, 80 °C besi suyu yaklaşımı

19 HT jetli güncel makine parkında tüm makinelerin aynı anda 2 °C/dk ısıtılması teorik olarak yaklaşık 18 ton/saat boya holü piki oluşturur. Merkezi otomasyonla %55-65 eşzamanlılık yönetildiğinde boya holü 10-12 ton/saat; diğer proses kullanıcılarıyla birlikte tesis ön tasarım piki 13-15 ton/saat kabul edilmiştir.

1.2 Fiyat ve ekonomik kabuller

Gösterge	Değer	Birim/Not
BOTAŞ çıplak doğal gaz tarifesini	18,00 TL/Sm ³	4 Nisan 2026; KDV/ÖTV hariç
Model doğal gaz fiyatı	20,50 TL/Sm ³	dağıtım ve yan kalemler için varsayım
Şebeke elektrik değeri	4,81 TL/kWh	sanayi AG, vergi hariç model değeri
Elektrik ihraç değeri	0,796 TL/kWh	Mayıs 2026 ağırlıklı PTF yaklaşımı
Teslim kömür fiyatı	6.000 TL/ton	4.000 kcal/kg model varsayımı
USD/TL bütçe kuru	50 TL/USD	yuvarlak bütçe varsayımı

ÖNEMLİ UYARI

Elektrik ve doğal gaz maliyetlerinde mutlaka tesisin son 12 aylık gerçek faturaları kullanılmalıdır. Kömür hesabında yalnız ton fiyatı yeterli değildir; alt ısı değer, nem, kül, kükürt, tane dağılımı, nakliye ve bertaraf maliyetleri birlikte değerlendirilmelidir.

1.3 Hesaplama ilkesi

- Yatırımlar için basit geri ödeme = yaklaşık yatırım bütçesi / yıllık net tasarruf olarak hesaplanmıştır.
- Finansman faizi, vergi, amortisman, teşvik, karbon maliyeti ve paranın zaman değeri bu ön modelin dışındadır.
- Isı geri kazanım yatırımları yapıldığında tesisin gelecekteki doğal gaz ve buhar baz yükü azalır; kojenerasyon ve kazan boyutu bu yeni yük üzerinden tekrar hesaplanmalıdır.
- Aynı ısı tasarrufu iki farklı projede ikinci kez yazılmamalıdır. Entegre modelde çifte sayım kontrolü zorunludur.

2. AKIŞKAN YATAK KÖMÜR KAZANI - 30 ton/gün TESİS

Akışkan yatak kazanı; düşük ve değişken kaliteli katı yakıtları daha homojen yanma, yatak içi kireçtaşı besleme ve görece düşük yanma sıcaklığıyla kullanabilen bir buhar üretim seçeneğidir. Ancak sistem yalnız kazandan oluşmaz: kömür kabul-depolama-kırma-besleme, kül taşıma, baca gazı arıtma, fanlar, su hazırlama, otomasyon, laboratuvar ve emisyon izleme birlikte değerlendirilmelidir.

2.1 Tasarım yükü ve yakıt hesabı

Gösterge	Değer	Birim/Not
Ön kazan kapasitesi	15 ton/saat	13-15 t/h kontrollü tesis piki; yedek/peak çözümü ayrıca
Gaz kazan verimi	%88	model
Akışkan yatak kazan verimi	%82	model
Kömür alt ısıl değeri	4.000 kcal/kg	laboratuvar analizi şart
Yıllık kömür tüketimi	7.033 ton/yıl	yaklaşık
Yıllık doğal gaz eşdeğeri	2,87 milyon Sm ³ /yıl	mevcut gaz kazanı bazında

2.2 Yıllık maliyet karşılaştırması

Gösterge	Değer	Birim/Not
Doğal gaz kazanı toplam birim buhar maliyeti	1.543 TL/ton buhar	yakıt + 60 TL/t O&M
FBC kömür kazanı toplam birim buhar maliyeti	1.384 TL/ton buhar	yakıt + elektrik + kül/işçilik/bakım
Doğal gaz kazanı yıllık işletme maliyeti	61,12 mn TL/yıl	model
FBC kömür kazanı yıllık işletme maliyeti	54,81 mn TL/yıl	model
Net yıllık tasarruf	6,31 mn TL/yıl	baz senaryo
Yaklaşık CAPEX	220 mn TL	170-280 mn TL ön aralık; 15 t/h sınıfı
Basit geri ödeme	34,9 yıl	teşviksiz
Başa baş teslim kömür fiyatı	yaklaşık 6.900 TL/ton	4.000 kcal/kg için

SİSTEME DAHİL OLMASI GEREKENLER

- Kömür depolama ve kapalı taşıma sistemi
- Kırıcı/elek ve dozajlı besleme
- Kireçtaşı hazırlama ve dozajlama
- Torbalı filtre veya uygun toz tutma
- Kül soğutma, taşıma ve depolama
- ID/FD fanları, otomasyon ve emisyon ölçümü

BAŞLICA RİSKLER

- Kömür kalitesi ve nem değişkenliği
- Kül, kükürt, partikül ve izin yükümlülükleri
- Kömür lojistiği ve stok sahası
- İlave personel, bakım ve yardımcı elektrik
- Karbon ve yerel hava kalitesi riski
- Açık renk üretim alanlarında toz/kirlenme riski

KARAR

19 HT jetli güncel parkta kontrollü boya holü piki yaklaşık 10-12 ton/saat, toplam tesis ön tasarım piki 13-15 ton/saat aralığındadır. Bu nedenle 10 ton/saat yerine 15 ton/saat sınıfı kazan değerlendirilmelidir. Baz senaryoda yıllık tasarruf 6,31 mn TL düzeyinde kalırken yaklaşık 220 mn TL orta yatırım bedeliyle geri ödeme 34,9 yıla uzar. Bağlayıcı kömür teklifi, yakıt laboratuvar analizi, çevre izin fizibilitesi ve yedek/peak buhar stratejisi kesinleşmeden yatırım önerilmez.

3. 4 MW DOĞAL GAZ MOTORLU KOJENERASYON

Kojenerasyon aynı yakıt girdisinden elektrik ve faydalı ısı üretir. Ekonomi; yalnız motor verimine değil, üretilen elektriğin ne kadarının tesiste tüketildiğine ve motor ceket suyu/egzoz ısısının ne kadarının proses tarafından sürekli kullanılabildiğine bağlıdır. Şebekeye düşük bedelle satılan fazla elektrik projenin geri dönüşünü hızlandırmaz; çoğu senaryoda yavaşlatır.

3.1 Enerji dengesi - baz senaryo

Gösterge	Değer	Birim/Not
Elektrik gücü	4.000 kW	4 MW
Yıllık çalışma süresi	7.920 saat/yıl	330 gün × 24 saat
Elektrik verimi	%40,4	HHV bazında model
Geri kazanılabilir ısı verimi	%37,9	model
Toplam CHP verimi	%78,3	model
Yıllık elektrik üretimi	31,68 GWh/yıl	4 MW × 7.920 h
Yıllık doğal gaz enerji girişi	78,42 GWh/yıl	yaklaşık 7,37 milyon Sm ³
Geri kazanılabilir ısı	29,72 GWhth/yıl	tam yükte
Faydalı kullanılan ısı	26,75 GWhth/yıl	%90 kullanım varsayımı

3.2 Ekonomik sonuç - %95 elektrik öz tüketimi

Gösterge	Değer	Birim/Not
Elektrik ekonomik değeri	146,02 mn TL/yıl	öz tüketim + PTF ile ihracat
Faydalı ısı ekonomik değeri	58,56 mn TL/yıl	gaz kazanı ikamesi
Yıllık kojenerasyon gaz maliyeti	151,08 mn TL/yıl	20,50 TL/Sm ³
Yıllık bakım maliyeti	20,59 mn TL/yıl	0,65 TL/kWh
Net yıllık tasarruf	32,91 mn TL/yıl	baz senaryo
Yaklaşık CAPEX	380 mn TL	325-500 mn TL ön aralık
Basit geri ödeme	11,5 yıl	teşviksiz
Net pozitif sonuç için asgari öz tüketim	%69,1	ısı kullanım varsayımları sabitken

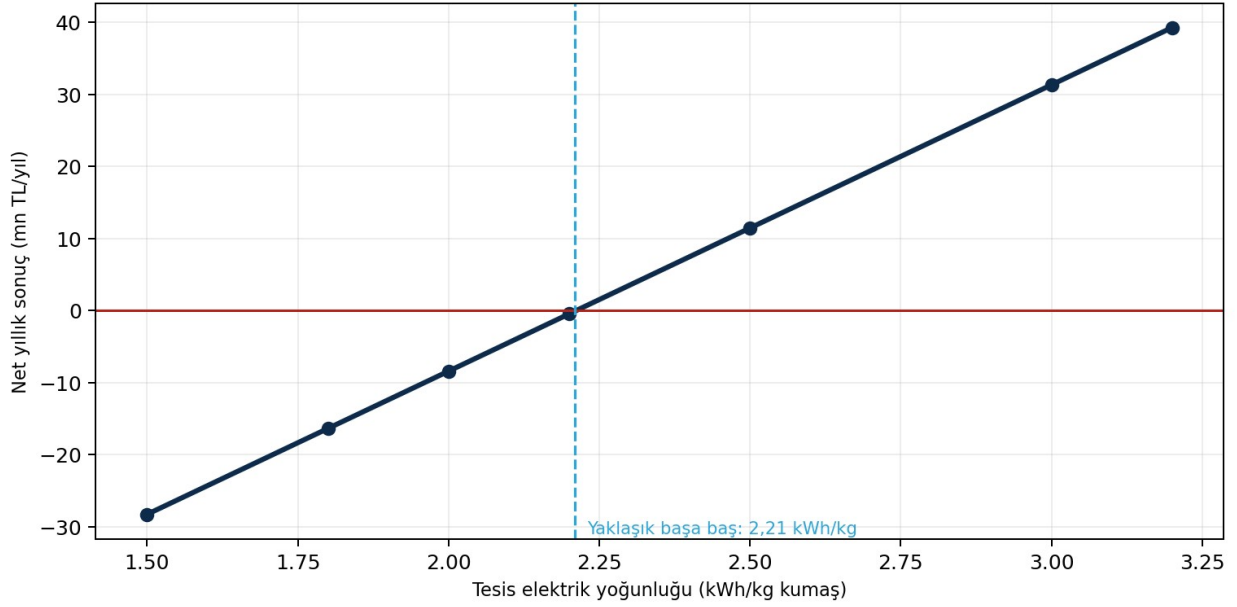
ISI KALİTESİNE DİKKAT

Motorun geri kazanılan ısısının tamamı buhar değildir. Ceket suyu ve yağ soğutma ısısı çoğunlukla sıcak su seviyesindedir; egzozdan sıcak su veya buhar üretilebilir. Prosesin sıcak su, besi suyu ön ısıtma ve düşük basınçlı buhar ihtiyaçları ayrı saatlik profillerle eşleştirilmelidir.

3.3 Elektrik tüketimi duyarlılığı

Elektrik yoğunluğu (kWh/kg)	Tesis tüketimi (GWh/yıl)	CHP öz tüketimi	Net sonuç (mn TL/yıl)
1.5	14.85	%46.9	-28.29
1.8	17.82	%56.3	-16.37
2.0	19.80	%62.5	-8.42
2.2	21.78	%68.8	-0.47
2.5	24.75	%78.1	11.45
3.0	29.70	%93.8	31.32
3.2	31.68	%100.0	39.27

4 MW kojenerasyonun elektrik tüketimine duyarlılığı



KARAR

30 ton/gün bağımsız bir boyahane için 4 MW tek motor büyük kalabilir. Tesis elektrik tüketimi yaklaşık 2,2 kWh/kg'ın altındaysa baz model negatif veya başa başa yakın sonuç verir. Karar öncesinde en az dört haftalık 15 dakikalık elektrik yük profili alınmalı; 2-3 MW veya birden fazla modüler motor alternatifi ayrıca çalışmalıdır.

4. BOYAHANE ATIK SICAK SU ISI GERİ KAZANIMI

Boyahane atık suyundaki duyulur ısının, kirli ve temiz akışlar birbirine karışmadan eşanjörle taze proses suyuna aktarılmasıdır. En yüksek ekonomik değer; sıcak atık suyun debisi, sıcaklığı ve aynı anda kullanılacak soğuk/taze su talebi yeterliyse elde edilir.

4.1 Baz hesap

Gösterge	Değer	Birim/Not
Spesifik su tüketimi	60 L/kg kumaş	model
Yıllık toplam su	594.000 m ³ /yıl	9,9 milyon kg × 60 L/kg
Sıcak atık su oranı	%55	model
Sıcak atık su miktarı	326.700 m ³ /yıl	model
Atık su sıcaklık aralığı	60 → 35 °C	25 °C faydalı düşüm
Net eşanjör etkinliği	%65	kirlenme ve yaklaşım sıcaklığı dahil
Geri kazanılan ısı	6,17 GWhth/yıl	baz senaryo
Brüt gaz tasarrufu	13,52 mn TL/yıl	gaz kazanı ikamesi
Pompa + bakım gideri	1,20 mn TL/yıl	model
Net yıllık tasarruf	12,32 mn TL/yıl	baz senaryo
CAPEX	15 mn TL	10-25 mn TL ön aralık
Basit geri ödeme	1,2 yıl	baz senaryo

TEKNİK TASARIM ESASLARI

- Kaba elek + lif/tüy tutucu ön filtrasyon
- Kirli suya uygun plakalı, spiral veya borulu eşanjör seçimi
- Otomatik ters yıkama veya CIP hattı
- By-pass ve sıcaklık kontrollü vana
- Temiz sıcak su tampon tankı
- Debi ve sıcaklık sayaçlarıyla gerçek enerji ölçümü

BAŞLICA RİSKLER

- Tüy, yağ, silikon ve çökelti kaynaklı kirlenme
- Atık su ile temiz suyun çapraz bulaşma riski
- Sıcak su üretimi ile tüketiminin eş zamanlı olmaması
- Korozyon ve kimyasal uyumluluk
- Düşük debili dönemlerde verim kaybı
- Temizlik yapılmadığında hızlı performans düşüşü

KARAR

Atık sıcak su ısı geri kazanımı 1,2 yıllık baz geri ödeme ile ilk yatırım grubunda olmalıdır. Proje öncesi en az bir hafta boyunca ana sıcak atık su hatlarında debi ve sıcaklık kaydı alınmalı; eşanjör kirlenme katsayısı gerçek numuneyle doğrulanmalıdır.

5. RAMÖZ EGZOZ HAVASINDAN ISI GERİ KAZANIMI

Ramöz egzoz havası; yüksek sıcaklıkla birlikte nem, yağ aerosolleri, uçucu finisaj bileşenleri ve lif taşır. Isı, egzoz ve taze hava birbirine karışmadan havadan havaya eşanjörle ramöz giriş havasına aktarılabilir. Doğru projede brülör doğal gazı azalır; yanlış projede kirlenme, basınç kaybı ve yangın riski oluşur.

5.1 Dört ram için baz hesap

Gösterge	Değer	Birim/Not
Ramöz sayısı	4 adet	model
Net geri kazanım gücü	300 kWth/ram	ön tasarım değeri
Toplam net güç	1,20 MWth	4 × 300 kW
Yıllık çalışma	6.000 saat/yıl	model
Kullanılabilirlik	%85	temizlik ve duruşlar dahil
Geri kazanılan ısı	6.120 MWth/yıl	baz senaryo
Brüt gaz tasarrufu	13,40 mn TL/yıl	model
Temizlik + bakım	0,80 mn TL/yıl	model
Net yıllık tasarruf	12,60 mn TL/yıl	baz senaryo
CAPEX	28 mn TL	20-40 mn TL ön aralık
Basit geri ödeme	2,2 yıl	baz senaryo

ZORUNLU TASARIM ÖĞELERİ

- Her ram için gerçek egzoz debisi, sıcaklık ve nem ölçümü
- Yağ ve lif tutucu ön ayırma/filtreleme
- Kolay açılır, yıkanabilir eşanjör yüzeyi
- Yangın damperi ve otomatik by-pass
- Egzoz fanı basınç kaybı kontrolü
- Taze hava sıcaklık kontrolü ve donma/yoğuşma yönetimi

KRİTİK İŞLETME RİSKLERİ

- Yağ aerosollerinin eşanjörde birikmesi
- Lif birikimi ve yangın yükü
- Egzoz çekişinin bozulması
- Yoğuşma ve korozif kondens
- Temizlik erişiminin yetersiz olması
- Yanlış debi hesabıyla beklenen tasarrufun oluşmaması

KARAR

Dört ramda 2,2 yıllık baz geri ödeme güçlüdür. Ancak 300 kW/ram değeri ölçümle doğrulanmalıdır. Her ramın reçete, kumaş gramajı, egzoz damper konumu ve çalışma sıcaklığı farklı olduğundan tek bir katalog verisiyle yatırım kararı verilmemelidir.

6. KONDENS DÖNÜŞÜ + EKONOMİZER + BLÖF ISI GERİ KAZANIMI

Buhar sistemindeki en düşük riskli tasarruf alanı, sıcak ve temiz kondensin kazana geri döndürülmesi; baca gazı ekonomizleriyle besi suyunun ön ısıtılması ve sürekli blöf ısısının flaş buhar/ısı eşanjörüyle değerlendirilmesidir. Bu uygulamalar aynı zamanda su, kimyasal ve arıtma yükünü azaltır.

6.1 Baz hesap

Gösterge	Değer	Birim/Not
Mevcut kondens dönüş oranı	%30	model
Hedef kondens dönüş oranı	%75	model
Ek kondens miktarı	17.820 ton/yıl	yaklaşık
Kondens sıcaklığı	90 °C	model
Makyaj suyu sıcaklığı	20 °C	model
Kondens duyulur ısı kazancı	1,45 GWhth/yıl	yaklaşık
Ekonomizer + blöf yakıt tasarrufu	%5	baz model
Su + kimyasal tasarrufu	1,20 mn TL/yıl	model
Net yıllık tasarruf	7,13 mn TL/yıl	baz senaryo
CAPEX	12 mn TL	8-18 mn TL ön aralık
Basit geri ödeme	1,7 yıl	baz senaryo

- Kondens kalite kontrolü için iletkenlik, pH, yağ ve sertlik ölçümü yapılmalıdır; kirli kondens otomatik olarak drenaja yönlendirilmelidir.
- Buhar kapanları ultrasonik veya sıcaklık temelli programla kontrol edilmelidir. Kaçıran kapanlar hem buhar hem kondens dönüşünü kaybettirir.
- Ekonomizer çıkışında düşük baca sıcaklığına bağlı yoğuşma ve korozyon sınırı yakıt ve baca yapısına göre doğrulanmalıdır.
- Sürekli blöf miktarı iletkenlik kontrollü otomatik sistemle yönetilmeli; flaş buhar uygun düşük basınçlı kullanıcıya verilmelidir.

KARAR

1,7 yıllık geri ödeme, düşük teknik risk ve mevcut sistemin güvenilirliğini artırması nedeniyle ilk uygulanacak paketlerden biridir. Ölçüm altyapısı da bu proje kapsamında kurulmalıdır.

7. ENTEGRE UYGULAMA SIRASI

Yatırım sırası yalnız geri ödeme süresine göre değil, projelerin birbirinin yükünü değiştirmesine göre belirlenmelidir. Önce ısı kayıpları azaltılır; daha sonra kalan gerçek baz yük üzerinden büyük enerji üretim yatırımları boyutlandırılır.

Sıra	Faaliyet	Süre	Karar mantığı
1	Ölçüm ve veri toplama	4 hafta	15 dk elektrik yükü; buhar, gaz, atık su, ram egzoz ve kondens ölçümleri
2	Kondens + ekonomizer + blöf	2-4 ay	Düşük risk; buhar sisteminin temel verimini artırır
3	Atık sıcak su ısı geri kazanımı	3-6 ay	En hızlı ekonomik geri dönüş potansiyeli
4	Ramöz egzoz havası ısı geri kazanımı	4-8 ay	Yüksek tasarruf; temizlik ve yangın güvenliği kritik
5	Yeni baz yükü yeniden ölçme	1 ay	Isı geri kazanımı sonrası kalan enerji talebini doğrula
6	Kojenerasyon / kömür kararı	6-12 ay	Küçülmüş elektrik ve ısı yüküne göre yeniden boyutlandır

7.1 Asgari ölçüm planı

- Ana elektrik girişinde en az 15 dakikalık aktif güç, enerji, güç faktörü ve maksimum talep kaydı - en az 4 hafta, tercihen 12 ay.
- Kazan ana buhar kollektöründe debi, basınç ve sıcaklık; kritik proses kullanıcılarında alt sayaçlar.
- Kazan ve her ram için ayrı doğal gaz sayaçları; günlük reçete/üretim verisiyle eşleştirme.
- Atık sıcak su ana hatlarında debi ve sıcaklık; saatlik üretim-tüketim eş zamanlılığı.
- Ram egzozlarında hava debisi, kuru/yaş termometre veya nem, egzoz ve taze hava sıcaklığı, damper konumu.
- Kondens debisi, sıcaklığı, iletkenliği ve kirlenme alarmı; buhar kapanı kayıp taraması.

ÇİFTE SAYIM KONTROLÜ

Kondens, atık su ve ramöz hava projeleri doğal gaz talebini düşürür. Kojenerasyon ısı geliri bu projelerden sonra kalan net ısı ihtiyacına göre hesaplanmalıdır. Aksi halde aynı tasarruf iki kez yazılmış olur.

8. KARAR MATRİSİ VE SONUÇ

HEMEN ÖN FİZİBİLİTEYE ALINACAKLAR

- Kondens dönüşü, ekonomizer ve blöf ısı geri kazanımı
- Boyahane atık sıcak su ısı geri kazanımı
- Dört ram için egzoz hava ısı geri kazanımı
- Enerji alt sayaçları ve veri toplama altyapısı

ÖLÇÜM SONRASI KARAR VERİLECEKLER

- 4 MW yerine 2-3 MW veya modüler kojenerasyon seçeneği
- Kömür kazanının yakıt teklifi ve çevre izinleri
- Buhar ve elektrik baz yüklerinin birlikte optimizasyonu
- Finansman, teşvik, karbon ve bakım sözleşmesi etkileri

8.1 Nihai değerlendirme

- Isı geri kazanım paketlerinin toplam yaklaşık CAPEX'i 55 mn TL, ayrı ayrı hesaplanan net tasarruf toplamı 32,0 mn TL/yıl düzeyindedir. Entegre projede etkileşim ve çifte sayım nedeniyle ortak model tekrar kurulmalıdır.
- 4 MW kojenerasyon baz senaryoda 32,9 mn TL/yıl tasarruf üretse de bu sonuç %95 elektrik öz tüketimi ve %90 faydalı ısı kullanımı varsayımına bağlıdır. Tesis elektrik yoğunluğu yaklaşık 2,2 kWh/kg'ın altındaysa proje ekonomik değildir.
- **Akışkan yatak kömür kazanında baz senaryo tasarrufu yalnız 6,31 mn TL/yıl ve 15 ton/saat sınıfı yaklaşık 220 mn TL orta CAPEX kabulünde geri ödeme 34,9 yıldır. Çevre, kül, personel, lojistik ve karbon riskleri dahil edildiğinde önceliği düşüktür.**
- En doğru yatırım sırası: ölçüm → düşük riskli ısı geri kazanımları → yeni baz yük ölçümü → kojenerasyon/katı yakıt kararıdır.

SONUÇ CÜMLESİ

30 ton/gün bir örgü boya-apre tesisi için ilk yatırım kararı büyük enerji üretim tesisi değil, kayıp ısının sistematik olarak geri kazanılması olmalıdır. Kojenerasyon veya kömür kazanı ancak azaltılmış gerçek yükler ve bağlayıcı fiyat teklifleri üzerinden yeniden doğrulandıktan sonra seçilmelidir.

9. KAYNAKLAR VE FİYAT DAYANAKLARI

BOTAŞ - 4 Nisan 2026 doğal gaz toptan satış tarifesi

<https://www.botas.gov.tr/Sayfa/4-nisan-2026-tarihinden- itibaren-geçerli-botas-doğal-gaz-toptan-satis- fiyat-tarifesi/812>

EPIAŞ - Mayıs 2026 Elektrik Piyasaları Raporu

<https://www.epias.com.tr/wp-content/uploads/2026/06/Mayıs-2026-Elektrik-Piyasaları-Raporu-1.pdf>

EPDK - Elektrik faturalarına esas tarife tabloları

<https://www.epdk.gov.tr/Detay/Içerik/3-1327/elektrik-faturalarına-esas-tarife-tabloları>

U.S. EPA - Reciprocating Internal Combustion Engines CHP Technology Catalog

https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-07/documents/catalog_of_chp_technologies_section_2._technology_characterization_-_reciprocating_internal_combustion_engines.pdf

U.S. EPA - Packaged CHP Systems Technology Catalog

<https://www.epa.gov/sites/default/files/2017-09/documents/catalog-of-chp-technologies-section-7.pdf>

U.S. DOE - Waste Heat Recovery: Technology and Opportunities in U.S. Industry

https://www1.eere.energy.gov/manufacturing/intensiveprocesses/pdfs/waste_heat_recovery.pdf

TKİ - Kömür fiyatları ana sayfası

<https://www.tki.gov.tr/komur-fiyatları>

9.1 Ön fizibilite sınırlamaları

- CAPEX değerleri tedarikçi teklifi değil, 2026 bütçe çalışması için yaklaşık model aralıklarıdır; saha şartına göre \pm %30-40 değişebilir.
- KDV, finansman, teşvik, amortisman, kurumlar vergisi, bağlantı bedelleri ve özel çevre yatırımları ayrıca değerlendirilmelidir.
- Bütün sonuçlar editable Excel modelinde yer alan sarı giriş hücreleri değiştirilerek tesis verileriyle güncellenebilir.
- Kesin yatırım kararı için enerji etüdü, proses ölçümü, P&ID, yerleşim, HAZOP/yangın değerlendirmesi, çevre izinleri ve bağlayıcı EPC teklifleri gerekir.

GENEL MÜDÜR 1 KİŞİ	
Çalışma Düzeni	Gündüz



GENEL MÜDÜR ASİSTANI 1 KİŞİ	
Çalışma Düzeni	Gündüz

SEKRETER / RESEPSİYON 1 KİŞİ	
Çalışma Düzeni	Gündüz

İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ 4 KİŞİ	
İşletme Müdürü	1 · Gündüz
Vardiya Mühendisi	3 · 1/Vardiya

İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜNE BAĞLI ÜRETİM, DESTEK VE TEKNİK BİRLER

ÖRGÜHANE 85 KİŞİ	
Örgü Müdürü	1 · Gündüz
Örgü Operatörü	75 · 25/Vardiya
İplik / Ham Depo Elemanı	6 · 2/Vardiya
Forkliftçi (Örgü Depo)	3 · 1/Vardiya

BOYAHANE 40 KİŞİ	
Boyahane Şefi	1 · Gündüz
Vardiya Amiri	3 · 1/Vardiya
Boyacı	27 · 9/Vardiya
Boya Mutfağı Elemanı	3 · 1/Vardiya
Kimyasal Mutfak Elemanı	3 · 1/Vardiya
Boya/Kimyasal Depo Şefi	1 · Gündüz
Depo Elemanı	2 · Gündüz

YAŞ APRE 37 KİŞİ	
Apre Şefi	1 · Gündüz
Vardiya Amiri	3 · 1/Vardiya
Ramöz Operatörü	12 · 4/Vardiya
Ramöz Arkacısı	12 · 4/Vardiya
Yaş Kesme / Balon Sıkma	6 · 2/Vardiya
Zincirli Kurutma / Gaze	3 · 1/Vardiya

KURU APRE 24 KİŞİ	
Sanfor Operatörü	12 · 4/Vardiya
Şardon / Tıraş / Fırça / Tarak	6 · 2/Vardiya
Tambler Operatörü	6 · 2/Vardiya

MAL AÇMA 15 KİŞİ	
Forkliftçi / Amir	3 · 1/Vardiya
Açmacı	12 · 4/Vardiya

LABORATUVAR 12 KİŞİ	
Laboratuvar Şefi	1 · Gündüz
Kimya Lab. Teknisyeni (Gündüz)	2 · Gündüz
Kimya Lab. Teknisyeni (Vardiya)	3 · 1/Vardiya
Fizik Lab. - Çekmeçlik	3 · 1/Vardiya
Fizik Lab. - Haslık	3 · 1/Vardiya

KALİTE KONTROL VE SEVKİYAT 31 KİŞİ	
KK Sorumlusu	1 · Gündüz
Vardiya Amiri	3 · 1/Vardiya
Kontrol Masası Operatörü	12 · 4/Vardiya
Proses Kontrol Elemanı	3 · 1/Vardiya
Paketleme Elemanı	3 · 1/Vardiya
Mamul Depo / Sevkiyat	6 · 2/Vardiya
Forkliftçi (Sevkiyat)	3 · 1/Vardiya

PLANLAMA 6 KİŞİ	
Planlama Şefi	1 · Gündüz
Müşteri Temsilcisi	4 · Gündüz
Sipariş Gözden Geçirme	1 · Gündüz

BAKIM 11 KİŞİ	
Bakım Şefi ve Gündüz Ekibi	5 · Gündüz
Mekanik Teknisyen	3 · 1/Vardiya
Elektrik Teknisyeni	3 · 1/Vardiya

ENERJİ VE ARITMA 10 KİŞİ	
Kazan Operatörü	3 · 1/Vardiya
Kojenerasyon Operatörü	3 · 1/Vardiya
Isı Geri Kazanım Teknisyeni	1 · Gündüz
Arıtma Operatörü	3 · 1/Vardiya

DOĞRUDAN GENEL MÜDÜRE BAĞLI 5 KİŞİ	
Kalite Güvence Müdürü	1 · Gündüz
Muhasebe Müdürü + Eleman	2 · Gündüz
İnsan Kaynakları Sorumlusu	1 · Gündüz
satın alma Sorumlusu	1 · Gündüz

İDARI VE YARDIMCI HİZMETLER 15 KİŞİ	
İdare Amiri	1 · Gündüz
Güvenlik Görevlisi	4 · 7/24 Nöbet
Temizlik Personeli	3 · Gündüz
Yemekhane Personeli	5 · 2 Gündüz + 1/Vardiya
Şoför	2 · Gündüz

PERSONEL ÖZET TABLOSU

NO	BÖLÜM	TOPLAM	GÜNDÜZ	A VRD	B VRD	C VRD	BÖLÜM SORUMLUSU
1	Örgühane	85	1	28	28	28	Örgü Müdürü
2	Mal Açma	15	-	5	5	5	Mal Açma Amiri
3	Boyahane	40	4	12	12	12	Boyahane Şefi
4	Yaş Apre	37	1	12	12	12	Apre Şefi
5	Kuru Apre	24	-	8	8	8	Apre Şefi
6	Laboratuvar	12	3	3	3	3	Laboratuvar Şefi
7	Kalite Kontrol ve Sevkiyat	31	1	10	10	10	KK Sorumlusu
8	Planlama	6	6	-	-	-	Planlama Şefi
9	satın alma	1	1	-	-	-	satın alma Sorumlusu
10	Bakım	11	5	2	2	2	Bakım Şefi
11	Enerji ve Arıtma	10	1	3	3	3	-
12	Güvenlik ve Yardımcı Hizmetler	14	7	1*	1*	1*	İdare Amiri
13	Yönetim ve İdari	12	9	1	1	1	Genel Müdür
	GENEL TOPLAM	298	39	85	85	85	Güvenlik: 4 kişi ayrı nöbet planında

Personel/ton oranı: 298 ÷ 30 = 9,9 kişi/ton | Gündüz sabit kadro: 39 kişi | Her vardiya: 85 kişi + ayrı güvenlik nöbeti

* Vardiya sayıları yaklaşık 85 kişi görünür; güvenlik kadrosundaki 4 kişi ayrı 7/24 nöbet çizelgesiyle dağıtılır.

PERSONEL LİSTESİ - REVİZE

30 ton/gün Entegre Tesis · 298 Kişi · 13 Bölüm · 3 Vardiya · Bahri Budak · 2026

NO	POZİSYON	TOPLAM	GÜNDÜZ	A VRD 06-14	B VRD 14-22	C VRD 22-06	NOT
	ÖRGÜHANE	85					
1	Örgü Müdürü	1	1				YENİ
2	Örgü Operatörü (75 makine ÷ 3 = 25/vardiya)	75		25	25	25	
3	İplik / Ham Depo Elemanı	6		2	2	2	
4	Forkliftçi (Örgü Depo)	3		1	1	1	YENİ
	BOYAHANE	40					
5	Boyahane Şefi	1	1				
6	Boyahane Vardiya Amiri	3		1	1	1	
7	Boyacı (18 makine ÷ 2 = 9/vardiya)	27		9	9	9	Büyük/küçük makine eşleştirmesi
8	Boya Mutfağı Elemanı	3		1	1	1	
9	Kimyasal Mutfak Elemanı	3		1	1	1	
10	Boya / Kimyasal Depo Şefi	1	1				
11	Boya / Kimyasal Depo Elemanı	2	2				
	YAŞ APRE	37					
12	Apre Şefi	1	1				
13	Apre Vardiya Amiri	3		1	1	1	
14	Ramöz Operatörü	12		4	4	4	1/ramöz
15	Ramöz Arkacısı	12		4	4	4	YENİ · 1/ramöz
16	Yaş Kesme / Balon Sıkma Operatörü	6		2	2	2	
17	Zincirli Kurutma / Gaze Operatörü	3		1	1	1	
	KURU APRE	24					
18	Sanfor Operatörü	12		4	4	4	
19	Şardon / Tıraş / Fırça / Tarak Operatörü	6		2	2	2	
20	Tambler Operatörü	6		2	2	2	

NO	POZİSYON	TOPLAM	GÜNDÜZ	A VRD 06-14	B VRD 14-22	C VRD 22-06	NOT
	LABORATUVAR	12					
21	Laboratuvar Şefi	1	1				
22	Kimya Laboratuvarı Teknisyeni (Gündüz)	2	2				
23	Kimya Laboratuvarı Teknisyeni (Vardiya)	3		1	1	1	
24	Fizik Laboratuvarı - Çekmezlik	3		1	1	1	YENİ
25	Fizik Laboratuvarı - Haslık	3		1	1	1	YENİ
	KALİTE KONTROL VE SEVKİYAT	31					
26	Kalite Kontrol Sorumlusu	1	1				
27	Kalite Kontrol Vardiya Amiri	3		1	1	1	YENİ
28	Kontrol Masası Operatörü	12		4	4	4	
29	Paketleme Elemanı	3		1	1	1	
30	Mamul Depo / Sevkiyat Elemanı	6		2	2	2	2/vardiya
31	Forkliftçi (Sevkiyat)	3		1	1	1	YENİ
32	Proses Kontrol Elemanı	3		1	1	1	YENİ
	MAL AÇMA	15					
33	Forkliftçi / Amir	3		1	1	1	Aynı zamanda amir
34	Açmacı	12		4	4	4	
	PLANLAMA	6					
35	Planlama Şefi	1	1				
36	Müşteri Temsilcisi	4	4				YENİ
37	Sipariş Gözden Geçirme Sorumlusu	1	1				
	SATIN ALMA	1					
38	satın alma Sorumlusu	1	1				
	BAKIM	11					
39	Mekanik Ekip (Gündüz, Şef Dahil)	5	5				
40	Mekanik Teknisyeni (Vardiya)	3		1	1	1	
41	Elektrik Teknisyeni (Vardiya)	3		1	1	1	

NO	POZİSYON	TOPLAM	GÜNDÜZ	A VRD 06-14	B VRD 14-22	C VRD 22-06	NOT
	ENERJİ VE ARITMA	10					
42	Kazan Operatörü	3		1	1	1	
43	Kojenerasyon Operatörü	3		1	1	1	
44	Isı Geri Kazanımı Teknisyeni	1	1				
45	Arıtma Operatörü	3		1	1	1	
	GÜVENLİK VE YARDIMCI HİZMETLER	14					
46	Güvenlik Görevlisi	4		*	*	*	7/24 nöbet çizelgesi
47	Temizlik Personeli	3	3				
48	Yemekhane Personeli (Gündüz 2 + Vardiya 1)	5	2	1	1	1	
49	Şoför	2	2				
	YÖNETİM VE İDARİ	12					
50	Genel Müdür	1	1				
51	Genel Müdür Asistanı	1	1				YENİ
52	İşletme Müdürü	1	1				
53	Vardiya Mühendisi	3		1	1	1	YENİ
54	İdare Amiri	1	1				
55	Muhasebe (Müdür + Eleman)	2	2				
56	İnsan Kaynakları Sorumlusu	1	1				
57	Kalite Güvence Müdürü	1	1				
58	Sekreter / Resepsiyon	1	1				
	GENEL TOPLAM	298	39	85	85	85	Güvenlik: 4 kişi ayrı nöbet planında

Personel/ton oranı: $298 \div 30 = 9,93 \approx 9,9$ kişi/ton

Kadro dağılımı: 39 gündüz + (85 × 3 vardiya) + 4 güvenlik = 298 kişi. Raportör, mevcut personelden günlük görevlendirilir.

Fabrika kurulum serisi - Yazı 6 (Revize)**Norm kadro: 298 kişiyi doğru yerleştirmek**

Bahri Budak · Tekstil Proses Danışmanlığı · 2026

30 ton/gün kapasiteli entegre bir örme-boya-apre tesisi toplamda 298 kişilik bir norm kadro gerektirir. Bu sayı 14 bölüm, 3 vardiya (A: 06:00-14:00, B: 14:00-22:00, C: 22:00-06:00) çalışma esas ve yardımcı hizmetler dahil hesaplanmıştır.

Personel/ton oranı: 298 kişi ÷ 30 ton = 9,9 kişi/ton**Üst yönetim ve idari kadro - 12 kişi**

POZİSYON	ADET	GÜNDÜZ	A VRD	B VRD	C VRD
Genel müdür	1	1			
GM asistanı	1	1			
İşletme müdürü	1	1			
Vardiya mühendisi	3		1	1	1
İdare amiri	1	1			
Muhasebe müdürü	1	1			
Muhasebe elemanı	1	1			
İnsan kaynakları sorumlusu	1	1			
Kalite güvence müdürü	1	1			
Sekreter / resepsiyon	1	1			
ÜST YÖNETİM TOPLAM	12				

Planlama birimi - 6 kişi

POZİSYON	ADET	GÜNDÜZ	A VRD	B VRD	C VRD
Planlama şefi	1	1			
Müşteri temsilcisi	4	4			
Sipariş gözden geçirme elemanı	1	1			
PLANLAMA TOPLAM	6				

Satın alma - 1 kişi

POZİSYON	ADET	GÜNDÜZ	A VRD	B VRD	C VRD
Satın alma sorumlusu	1	1			
SATIN ALMA TOPLAM	1				

Örgüthane - 85 kişi

POZİSYON	ADET	GÜNDÜZ	A VRD	B VRD	C VRD
Örgü müdürü	1	1			



POZİSYON	ADET	GÜNDÜZ	A VRD	B VRD	C VRD
Örgü operatörü (75 mak ÷ 3 = 25/vrd)	75		25	25	25
İplik / ham depo elemanı	6		2	2	2
Forkliftçi (örgü depo)	3		1	1	1
ÖRGÜHANE TOPLAM	85				

Her 3 makineye 1 operatör. 75 makine × 3 vardiya = 75 operatör.

Mal açma - 15 kişi

POZİSYON	ADET	GÜNDÜZ	A VRD	B VRD	C VRD
Mal açma amiri / forkliftçi	3		1	1	1
Açmacı	12		4	4	4
MAL AÇMA TOPLAM	15				

Boyahane programına bakarak parti açar, makine önüne getirir. Mevcut + yedek parti hazır tutar.

Boyahane - 40 kişi

POZİSYON	ADET	GÜNDÜZ	A VRD	B VRD	C VRD
Boyahane şefi	1	1			
Boyahane vardiya amiri	3		1	1	1
Boyacı (18 mak ÷ 2 = 9/vrd)	27		9	9	9
Boya mutfağı elemanı	3		1	1	1
Kimyasal mutfak elemanı	3		1	1	1
Boya/kimyasal depo şefi	1	1			
Boya/kimyasal depo elemanı	2	2			
BOYAHANE TOPLAM	40				

2 makineye 1 boyacı. 1 büyük + 1 küçük makine eşleştirilir.

Yaş apre - 37 kişi

POZİSYON	ADET	GÜNDÜZ	A VRD	B VRD	C VRD
Apri şefi	1	1			
Apri vardiya amiri	3		1	1	1
Ramöz operatörü	12		4	4	4
Ramöz arkacı	12		4	4	4
Yaş kesme / balon sıkma	6		2	2	2
Zincirli kurutma / gaze	3		1	1	1
YAŞ APRE TOPLAM	37				

Her ramöze 1 operatör + 1 arkacı. 4 ramöz × 2 = 8 kişi/vardiya.

Kuru apre - 24 kişi



POZİSYON	ADET	GÜNDÜZ	A VRD	B VRD	C VRD
Sanfor operatörü (3 açık en + 1 tüp)	12		4	4	4
Şardon / tıraş / fırça / tarak	6		2	2	2
Tambler operatörü (kontinü + dolap)	6		2	2	2
KURU APRE TOPLAM	24				

Laboratuvar - 12 kişi

POZİSYON	ADET	GÜNDÜZ	A VRD	B VRD	C VRD
Lab şefi	1	1			
Kimya lab teknisyeni	5	2	1	1	1
Fizik lab - çekmezlik elemanı	3		1	1	1
Fizik lab - haslık elemanı	3		1	1	1
LABORATUVAR TOPLAM	12				

Kimya lab: Gündüz 2 + her vardiya 1 = 5 kişi. Fizik lab: Her vardiya çekmezlik 1 + haslık 1 = 6 kişi.

Kalite kontrol ve sevkiyat - 31 kişi

POZİSYON	ADET	GÜNDÜZ	A VRD	B VRD	C VRD
Kalite kontrol sorumlusu	1	1			
KK vardiya amiri	3		1	1	1
Kontrol masası operatörü (ham+finish)	12		4	4	4
Proses kontrol elemanı	3		1	1	1
Paketleme elemanı	3		1	1	1
Mamul depo / sevkiyat elemanı	6		2	2	2
Forkliftçi (sevkiyat)	3		1	1	1
KALİTE KONTROL TOPLAM	31				

Bakım - 11 kişi

POZİSYON	ADET	GÜNDÜZ	A VRD	B VRD	C VRD
Mekanik ekip (gündüz, bakım şefi dahil)	5	5			
Mekanik bakım teknisyeni (vardiya)	3		1	1	1
Elektrik bakım teknisyeni (vardiya)	3		1	1	1
BAKIM TOPLAM	11				

Gündüz mekanik ekip: Bakım şefi (1) + 4 mekanik. Vardiyalarda 1 mekanik + 1 elektrik.

Enerji ve arıtma - 10 kişi

POZİSYON	ADET	GÜNDÜZ	A VRD	B VRD	C VRD
Kazan operatörü	3		1	1	1
Kojenerasyon operatörü	3		1	1	1
Isı geri kazanım teknisyeni	1	1			
Arıtma operatörü	3		1	1	1
ENERJİ TOPLAM	10				

Güvenlik ve yardımcı hizmetler - 14 kişi

POZİSYON	ADET	GÜNDÜZ	A VRD	B VRD	C VRD
Güvenlik görevlisi	4		*	*	*
Forkliftçi (genel)	3		1	1	1
Temizlik personeli	3	3			
Yemekhane (gündüz 2 + vardiya 1)	5	2	1	1	1
Şoför	2	2			
GÜVENLİK TOPLAM	14				

* Güvenlik 7/24 nöbet sistemi ile çalışır (12 saatlik vardiya veya 3x8).

Genel özet tablosu

BÖLÜM	KİŞİ SAYISI
Üst yönetim ve idari	12
Planlama	6
Satın alma	1
Örgühane	85
Mal açma	15
Boyahane	40
Yaş apre	37
Kuru apre	24
Laboratuvar	12
Kalite kontrol ve sevkiyat	31
Bakım	11
Enerji ve arıtma	10
Güvenlik ve yardımcı	14
GENEL TOPLAM	298

Personel/ton oranı = $298 \div 30 = 9,9$ kişi/ton

Gündüz sabit kadro: ~39 kişi | Her vardiya: ~86 kişi

Bu kadro 3 vardiya (8 saat) çalışma esasına göre hesaplanmıştır. Gündüz vardiyası yoğunluğu diğer vardiyalardan fazladır çünkü yönetim, planlama, satın alma, muhasebe ve kalite ekipleri gündüz çalışır.



Bahri Budak

Tekstil Proses Danışmanlığı · Ergene / Tekirdağ

bahribudak.com

Fabrika kurulum serisi — Yazı 7 (Revize)

Evrak ve Dokümantasyon Sistemi: 50 Form ve Kart ile Düzen

Yazılmayan iş, yapılmamış sayılır. İzlenmeyen proses, kontrol edilemez.

50 form ve kartın tam listesi

NO	KOD	FORM / KART ADI	KULLANAN BİRİM
PLANLAMA			
1	FR-PLN-01	İş emri formu	Planlama → Tüm birimler
2	FR-PLN-02	Sipariş gözden geçirme formu	Planlama + Boyahane + Satın alma
3	FR-PLN-03	Üretim takip çizelgesi	Planlama (günlük pano)
ÖRGÜHANE			
4	FR-ORG-01	Örgühane vardiya raporu	Örgühane vardiya sorumlusu
5	FR-ORG-02	Makine duruş formu	Örgühane operatörü
6	KRT-ORG-01	Örgü top kartı / etiketi	Örgühane → Ham kontrol
7	KRT-ORG-02	İplik lot takip kartı	Örgühane + Depo
MAL AÇMA			
8	FR-MAC-01	Araba kartı	Mal açma → Boyahane
9	FR-MAC-02	Mal açma vardiya raporu	Mal açma amiri
10	FR-MAC-03	Lot takip kartı	Mal açma + Boyahane
11	FR-MAC-04	Boyahane program takip tablosu	Mal açma + Boyahane
12	FR-MAC-05	Ham kumaş hata tespit formu	Mal açma → KK
BOYAHANE			
13	FR-BOY-01	Boya reçetesi ve refakat kartı	Lab → Boyahane
14	FR-BOY-02	Boyahane vardiya raporu	Boyahane vardiya amiri
15	FR-BOY-03	Proses parametre kayıt formu	Boyacı (pH, sıcaklık, iletkenlik)
16	FR-BOY-04	Makine yıkama / söküm kayıt formu	Boyacı + Vardiya amiri
17	FR-BOY-05	Kimyasal stok günlük takip formu	Kimyasal mutfak + Depo
18	KRT-BOY-01	Renk onay kartı	Boyahane + Lab (ıslak/kuru onay)
YAŞ APRE			
19	FR-APR-01	Apré vardiya raporu	Apré vardiya amiri
20	FR-APR-02	Ramöz parametre kayıt formu	Ramöz operatörü
21	FR-APR-03	Kimyasal tank hazırlama formu	Ramöz operatörü
KURU APRE			
22	FR-APR-04	Sanfor toplama tayini kayıt formu	Sanfor operatörü
23	FR-APR-05	Şardon geçiş kayıt formu	Şardon operatörü
LABORATUVAR			
24	FR-LAB-01	Laboratuvar test raporu	Laboratuvar
25	FR-LAB-02	Cihaz kalibrasyon kayıt formu	Laboratuvar şefi
26	FR-LAB-03	Kimyasal çözelti hazırlama kaydı	Laboratuvar teknisyeni
27	KRT-LAB-01	Renk numune arşiv kartı	Laboratuvar (müşteri referansı)
KALİTE KONTROL			
28	FR-KAL-01	Ham kontrol formu	Ham kontrol operatörü
29	FR-KAL-02	Mamul kalite kontrol formu	Mamul kalite kontrol operatörü
30	FR-KAL-03	Mamul kartı (ön + arka yüz)	KK → Sevkiyat
31	FR-KAL-04	Müşteri şikâyet formu	KK + Kalite güvence
32	FR-KAL-05	Proses kontrol kayıt formu	Proses kontrol elemanı
SATIN ALMA			
33	FR-SAT-01	Satın alma talep formu	Tüm birimler → Satın alma
34	FR-SAT-02	Teklif karşılaştırma formu	Satın alma (en az üç teklif)
35	FR-SAT-03	Tedarikçi değerlendirme formu	Satın alma + KG
DEPOLAR			
36	FR-DEP-01	Depo giriş / çıkış formu	Tüm depolar

NO	KOD	FORM / KART ADI	KULLANAN BİRİM
37	KRT-DEP-01	Yedek parça stok kartı	Yedek parça deposu
BAKIM			
38	FR-BAK-01	Arıza bildirim formu	Tüm birimler → Bakım
39	FR-BAK-02	Bakım iş emri	Bakım birimi
40	KRT-BAK-01	Koruyucu bakım takvim kartı	Bakım (makine bazlı)
ENERJİ VE ARITMA			
41	FR-ENR-01	Enerji tüketim takip formu	Enerji birimi
42	FR-ENR-02	Kazan suyu analiz kayıt formu	Kazan operatörü
43	FR-ENR-03	Arıtma çıkış suyu analiz formu	Arıtma operatörü
GÜVENLİK			
44	FR-GUV-01	Ziyaretçi kayıt formu	Güvenlik
45	FR-GUV-02	Kantar tartım formu	Güvenlik + Mal açma
İNSAN KAYNAKLARI			
46	FR-İK-01	Eğitim kayıt formu	İK
47	FR-İK-02	Performans değerlendirme formu	İK + Bölüm şefleri
48	FR-İK-03	İzin talep formu	Tüm personel → İK
KALİTE GÜVENÇE			
49	FR-KGV-01	DÖF formu	Kalite güvence
YÖNETİM			
50	FR-YON-01	Toplantı tutanağı	Raportör (günlük üretim toplantısı)

Dokümantasyon kodlama sistemi

FR-PLN	FR-ORG	FR-MAC	FR-BOY	FR-APR	FR-KAL	FR-LAB	
Planlama	Örgühane	Mal açma	Boyahane	Apre	Kalite	Laboratuvar	
FR-SAT	FR-DEP	FR-BAK	FR-ENR	FR-GUV	FR-İK	FR-KGV	FR-YON
Satın alma	Depo	Bakım	Enerji	Güvenlik	İK	KG	Yönetim

KRT-XXX-XX: Kart kodlaması (sürekli kullanılan takip kartları)

FR-XXX-XX: Form kodlaması (doldurulup arşivlenen belgeler)

Arşivleme kuralları

- Doldurulan formlar bölüm dosyalama dolabında saklanır
- Saklama süresi; yasal şartlar, müşteri şartları, sözleşmeler ve kuruluş ihtiyaçları dikkate alınarak belirlenir. Kuruluş içi genel asgari saklama süresi 3 yıldır.
- Dijital yedek: Taranarak dijital arşive kaydedilir
- Revizyon kontrolü: Eski formlar iptal damgası ile ayrılır, yeni revizyon dağıtılır
- Form dağıtım listesi tutulur: Hangi form hangi birime kaç kopya
- Her formun sağ alt köşesinde: Form kodu, revizyon numarası (Rev. 00), yürürlük tarihi ve onaylayan kişi bulunur.

Doküman yaşam döngüsü

Hazırlama → Kontrol → Onay → Yayınlama → Dağıtım → Kullanım → Revizyon → Arşivleme → İmha

- Hazırlama ve onay: Her dokümanın hazırlayanı, kontrol edeni ve onaylayanı açıkça tanımlanır.
- Güncel kopya kontrolü: Kullanım noktalarında yalnızca yürürlükteki revizyon bulundurulur; eski kopyalar kullanım dışı bırakılır.
- Dijital güvenlik: Elektronik kayıtlar yetkilendirilmiş erişim, düzenli yedekleme ve değişiklik izleriyle korunur.

30 ton/gün Entegre Tesis · Bölüm Rehberi**ÖRGÜHANE**

Bahri Budak · Tekstil Proses Danışmanlığı · 2026

BÖLÜM 1 · BÖLÜM TANIMI VE AMACI

Örgühane, iplik bobinlerinden yuvarlak örgü makinelerinde ham kumaş üreten bölümdür. 75 adet yuvarlak örgü makinesi ile günde ~26 ton ham kumaş üretir. Üretilen ham kumaş boyahaneye beslenir.

Makine parkuru

MAKİNE TİPİ	ADET	FEİN	PUS	SİSTEM	KUMAŞ	ÜRÜN
Tek plaka yuvarlak	45	18-34	28-34"	72-96	Süprem	T-shirt, iç giyim, temel
Çift plaka yuvarlak	20	18-28	30-36"	48-72	İnterlok, ribana	Polo, çocuk, iç giyim
Üç iplik / selanik	10	14-22	30-36"	48-72	Üç iplik, polar	Sweatshirt, eşofman

İğne tipleri ve seçimi

Latch needle (mandallı iğne) en yaygın kullanılan tiptir. Mandal açılıp kapanarak ilmek oluşturur.

- İğne numarası: Fein değerine göre belirlenir - E18 için kalın, E34 için ince iğne
- Kanca boyutu: İplik kalınlığına uyumlu olmalı - ince iplik ince kanca
- Butt tipi: Kam sistemiyle uyumlu (kısa/uzun/yüksek butt)
- Malzeme: Karbon çelik (standart), paslanmaz çelik (özel), krom kaplama (uzun ömür)
- Değişim: Kırık/eğri iğne anında, periyodik olarak 6-12 ayda tam set değişimi

İplik özellikleri

İPLİK TİPİ	NUMARA (Ne)	CV (%)	MUKAV. (cN/tex)	NEM (%)	BÜKÜM	KULLANIM
Ring (penye)	20-40	<14	>15	7-8,5	Z/S	Premium
Ring (karde)	20-40	<16	>13	7-8,5	Z/S	Standart
Open End (OE)	8-30	<16	>12	7-8,5	Z	Ekonomik
Kompakt	30-60	<12	>17	7-8,5	Z/S	Süper premium
Viskon	20-40	<14	>14	11-13	Z/S	Dökümlü
Elastan (Likra)	20-40 denye	-	-	-	-	Karışım

İplik kontrol noktaları

- Bobin kontrolü: Sert/gevşek sarım, şekil bozukluğu, kirlilik
- Lot kontrolü: Etiket lot no ile ambalaj lot no eşleşmeli
- Nem kontrolü: Nem ölçer ile %7-8,5 aralığı teyit
- Düzgünlük: Uster testi ile CV% kontrolü

BÖLÜM 2 · GÖREV TANIMLARI**Örgühane şefi**

- 75 makinenin günlük üretim planını koordine eder
- Makine ayarlarını (fein, devir, iplik gerginliği) kontrol eder
- İplik lot değişimlerini yönetir, abraj riskini minimize eder
- Makine bakım ve yağlama takvimini uygular
- Ham kumaş kalitesini boyahane öncesi kontrol eder

6. Yeni ürün denemelerini planlar ve parametreleri belirler
7. Verimlilik raporlarını hazırlar, duruş analizi yapar

Örgü ustası

1. Sorumlu olduğu makine grubunun (15-20 makine) ayarlarını yapar
2. İğne değişimi, platin ayarı ve kam ayarı yapar
3. Örgü hatalarını (delik, çizgi, düşük ilmek) tespit eder ve düzeltir
4. İplik kılavuz ve gerginlik ayarlarını kontrol eder
5. Makinelerin yağlanmasını ve temizliğini denetler

Örgü operatörü

1. Makinelere iplik takar, bobin değişimi yapar
2. İplik kopuşlarını bağlar, düğüm kontrolü yapar
3. Tamamlanan topları alır, etiketler ve tartarak kaydeder
4. Makine arızası veya örgü hatasında ustayı çağırır
5. Makine çevresinin temizliğini sağlar

İplik/ham depo elemanı

1. Gelen iplik bobinlerini lot bazlı teslim alır ve depolar
2. FIFO kuralına göre örgühaneye iplik sevk eder
3. Ham kumaş toplarını tartarak teslim alır ve depolar
4. Stok sayımını yapar, minimum stok seviyesini bildirir
5. Depo sıcaklık ve nemini kontrol eder

BÖLÜM 3 · İŞ AKIŞI

İş emri planlama biriminden gelir



İplik deposundan doğru lot iplik çekilir



Makine ayarları yapılır: Fein, devir, gerginlik, sistem



Deneme örgüsü yapılır - ilk top kontrol



Gramaj, en, örgü yapısı kontrol edilir



Onay alınır - seri üretim başlar



Her top tartılır, etiketlenir, kayıt edilir



Ham kontrol masasına sevk edilir



Ham kontrolden geçen toplar boyahaneye sevk edilir

İş akışı kuralları

1. İş emri olmadan üretim başlatılmaz
2. İplik lot kontrolü yapılmadan makineye iplik takılmaz
3. İlk top kontrolü onaylanmadan seri üretime geçilmez

4. Ham kontrol raporu olmadan kumaş boyahaneye sevk edilmez

BÖLÜM 4 · KONTROL NOKTALARI

İlk top kontrolü (her lot başında)

1. Gramaj: Hedef değerle $\pm 5\%$ tolerans
2. En: Tüp eni veya açık en ölçümü
3. Örgü yapısı: İlmek düzgünlüğü, likra dağılımı
4. Görsel kontrol: Delik, çizgi, leke, renk farkı
5. Onay alınmadan seri üretime geçilmez

Süreç içi kontrol

1. Her 2 saatte bir gramaj kontrolü
2. Her top değişiminde görsel kontrol
3. İplik kopuşu sayısının takibi
4. Makine duruş nedenlerinin kaydı

Bitmiş top kontrolü

1. Tartım ve metraj ölçümü
2. Etiketleme: Makine no, iplik lotu, tarih, operatör
3. Ham kontrol masasına sevk

Örgü hataları ve çözümleri

HATA	NEDEN	ÇÖZÜM
Delik	Kırık iğne, iplik kopuşu, düğüm	İğne değişimi, iplik kalitesi kontrolü
İğne izi (çizgi)	Eğri/hasarlı iğne, platin arızası	İğne ve platin değişimi
Yağ lekesi	Aşırı yağlama, yağ kanalı kaçağı	Yağ miktarını azalt, kanal temizle
Likra kaçağı	Likra kopuşu, besleme ayarı	Likra gerginlik ayarı, bobin kontrolü
Gramaj farkı	İlmek boyu ayarsız, iplik gerginliği	Kam ayarı, iplik kılavuz kontrolü
Enine çizgi (barre)	Lot farkı, iplik numara sapması	Aynı lot kullanımı, iplik kontrolü
İlmek düşmesi	Mandal arızası, yüksek hız	İğne değişimi, hız düşürme
Kenar kıvrılması	Süprem yapısının doğası, gerginlik	Normal - boyahanede düzeltilir
Tüy/lif karışımı	Ortam kirliliği, fanlarda lif	Makine temizliği, aspirasyon kontrolü
Lycra patlaması	Aşırı draft, bobin bitimi	Draft ayarı düşür, bobin kontrolü

BÖLÜM 5 · TEKNİK BİLGİLER VE FORMÜLLER

İlmek boyu (stitch length)

$$\text{İlmek boyu (mm)} = \frac{\text{İplik tüketimi (gr/100 devir)}}{\text{Sistem sayısı} \div \text{İğne sayısı} \times \text{Ne} \times 1.000} \div 590,5$$

Kumaş gramajı

$$\text{Gramaj (g/m}^2\text{)} = \text{Tex} \times \text{Sıra/cm} \times \text{Çubuk/cm} \times \text{İlmek boyu (cm)} \div 100$$

Teorik üretim hızı

$$\text{Üretim (kg/saat)} = \text{Devir} \times \text{Sistem} \times \text{İğne} \times \text{İlmek boyu (m)} \div (\text{Ne} \times 1.693 \times 1.000.000)$$

Örnek: 26 devir, 96 sistem, 2.640 iğne, 3 mm ilmek, Ne 30

$$= 26 \times 96 \times 2.640 \times 0,003 \div (30 \times 1.693 \times 1.000.000) = \sim 3,9 \text{ kg/saat}$$

Tüp eni

$$\text{Tüp eni (cm)} = \text{İğne sayısı} \div \text{Fein} \times 2,54$$

Örnek: 2.640 iğne, E28 → 2.640 ÷ 28 × 2,54 = 239 cm açık en (~95 cm tüp eni çift kat)

Açık en

$$\text{Açık en (cm)} = \text{Tüp eni} \times 2$$

Likra oranı

$$\text{Likra (\%)} = [\text{Likralı gramaaj} - \text{Likrasız gramaaj}] \div \text{Likralı gramaaj} \times 100$$

Likra draft (çekim oranı)

$$\text{Draft} = \text{Çıkış hızı (m/dk)} \div \text{Likra besleme hızı (m/dk)}$$

Tipik draft: 2,5-4,0. Yüksek draft = daha sıkı likra = daha fazla çekme.

Verimlilik hesabı

$$\text{Verim (\%)} = \text{Fiili üretim (kg)} \div \text{Teorik üretim (kg)} \times 100$$

Hedef: %85 üzeri. %80 altı ciddi kayıp - duruş analizi yapılmalı.

Günlük kapasite hesabı

$$\text{Günlük kapasite (kg)} = \text{Makine sayısı} \times \text{kg/saat} \times \text{Çalışma saati} \times \text{Verim (\%)}$$

Örnek: 75 makine × 350 kg/gün ortalama = 26.250 kg/gün (~26 ton)

İklim kontrolü

PARAMETRE	HEDEF DEĞER
Sıcaklık	22-26 °C (yaz max 28 °C)
Nem	%55-65
Hava sirkülasyonu	Homojen, direkt rüzgar yok

1. Düşük nem: İplik kopar, statik elektrik artar
2. Yüksek nem: İplik yapışır, makine paslanır
3. Yüksek sıcaklık: Yağ akışkanlığı bozulur
4. İklim sistemi 7/24 çalışmalı

BÖLÜM 6 · PERSONEL SAYISI VE VARDİYA DÜZENİ

POZİSYON	ADET	VARDİYA	ÇALIŞMA	AÇIKLAMA
Örgühane şefi	1	Gündüz	08:00-17:00	75 makine koordinasyonu
Örgü ustası	6	3 vardiya	3×8 saat	2 usta/vardiya
Örgü operatörü	12	3 vardiya	3×8 saat	4 operatör/vardiya
İplik/ham depo elemanı	3	3 vardiya	3×8 saat	1 kişi/vardiya

Toplam: 22 kişi. Vardiya düzeni: A (06:00-14:00), B (14:00-22:00), C (22:00-06:00)

BÖLÜM 7 · KART VE FORM DÜZENİ

Kullanılan formlar

1. İş emri formu (FR-PLN-01): Planlama biriminden gelir, üretimi başlatır
2. Ham kontrol formu (FR-KAL-01): Üretilen topların kalite kontrolü
3. Makine duruş formu: Arıza tipi, süresi, nedeni kayıt
4. Vardiya üretim raporu: Makine bazlı kg, top sayısı, duruş

Top etiketi bilgileri

1. Makine numarası
2. Kumaş cinsi ve örgü tipi
3. İplik lotu
4. Tarih ve vardiya
5. Operatör adı/sicil no
6. Brüt ağırlık (kg)
7. Tahmini metraj

Lot takip kartı

Her iplik lotu için açılan takip kartıdır. Hangi makinelerde, hangi tarihlerde, kaç top üretildiği kayıt altına alınır. Boya lotlarıyla eşleştirme için kritiktir.

BÖLÜM 8 · TEMİZLİK PROSEDÜRÜ

Günlük (her vardiya)

1. Makine çevresi süpürme - elyaf birikimi temizleme
2. İğne yatağı ve kam yağlaması
3. İplik kılavuzlarının temizliği
4. Üfleme ile lif ve toz temizleme

Haftalık

1. Kam sistemi detaylı temizlik
2. Platin yatağı kontrolü ve temizliği
3. Likra besleme sistemi kontrolü
4. Fan ve aspirasyon filtresi temizliği
5. Yağ kanalı kontrolü

Aylık

1. Tam iğne kontrolü - kırık ve eğri iğne tespiti
2. Silindir ve kapak hizalama kontrolü
3. Rulman ve yatakların gres yağlaması
4. Elektrik bağlantıları kontrolü
5. Devir sayacı ve sensör kalibrasyonu

6 aylık / yıllık

1. Tam iğne seti değişimi (gerekliyorsa)
2. Kam seti aşınma kontrolü
3. Motor ve inverter kontrolü
4. Genel revizyon - şef ve usta birlikte

Mevsimsel yağ tablosu

MEVSİM	SICAKLIK	YAĞ NO (ISO VG)	VİSKOZİTE	KULLANIM YERİ	YAĞLAMA ARALIĞI
Kış	0-15 °C	VG 10-15	Düşük (akışkan)	İğne yatağı, kam	Her 8 saat
İlkbahar	15-25 °C	VG 22-32	Orta	Tüm parçalar	Her 8 saat
Yaz	25-40 °C	VG 32-46	Yüksek (kalın)	Tüm parçalar	Her 8 saat
Sonbahar	15-25 °C	VG 22-32	Orta	Tüm parçalar	Her 8 saat

Yağ tipleri

1. Beyaz yağ (mineral, gıda sınıfı): İğne ve platin yağlaması - kumaşa bulaşırsa yıkanabilir
2. Silikon yağ: Kam sistemi - düşük sürtünme, yüksek dayanım
3. Sentetik yağ: Yüksek hızlı makinelerde - uzun yağlama aralığı sağlar

Yağlama kuralları

1. Her vardiya başında (8 saatte bir) yağlama yapılır
2. Aşırı yağlama kumaşta yağ lekesi yapar - ölçülü yağlama
3. Yağ kanalları tıkalı olmamalı - haftalık kontrol
4. Mevsim geçişlerinde yağ tipi değiştirilmeden önce eski yağ temizlenmeli
5. Yağ deposu her ay kontrol edilmeli - seviye ve kirlilik

30 ton/gün Entegre Tesis · Bölüm Rehberi**BOYAHANE****BÖLÜM 1 · BÖLÜM TANIMI VE AMACI**

Boyahane, ham kumaşı müşteri şartnamesine uygun renkte boyayan ve haslık testlerinden geçiren üretim bölümüdür. 18 adet HT jet makine ile günlük 30 ton kapasiteye sahiptir.

Makine parkuru - 18 jet makine

MAKİNE	ADET	KAPASİTE	FLOTTE	TOPLAM KG
HT Jet 2.000 kg	1	2.000	1:8	2.000
HT Jet 1.600 kg	1	1.600	1:8	1.600
HT Jet 1.000 kg	2	1.000	1:8	2.000
HT Jet 900 kg	2	900	1:8	1.800
HT Jet 600 kg	2	600	1:8	1.200
HT Jet 300 kg	2	300	1:8	600
HT Jet 150 kg	2	150	1:8	300
HT Jet 100 kg	2	100	1:8	200
HT Jet 50 kg	2	50	1:8	100
HT Jet 25 kg	2	25	1:8	50

Toplam tek şarj kapasitesi: 9.850 kg. Günde 3 şarj ortalama ile ~30 ton/gün.

Kumaş cinslerine göre yükleme kapasitesi

KUMAŞ CİNSİ	YÜKLEME (%)	FİİLİ KG	FLOTTE	BANYO (lt)
Süprem %100 pamuk	%100	1.000	1:8	8.000
Süprem likralı	%85-90	850-900	1:8	7.200
İnterlok %100 pamuk	%95	950	1:8	7.600
İnterlok likralı	%80-85	800-850	1:8	6.800
Üç iplik / polar	%75-80	750-800	1:10	8.000
Ribana	%90	900	1:8	7.200
Viskon	%70-75	700-750	1:10	7.500
Polyester	%100	1.000	1:6	6.000

Ana kimyasallar

KİMYASAL	FORMÜL	KULLANIM	KONSANTRASYON
Sodyum klorür (Tuz)	NaCl	Boya çekimini artırma	15-80 gr/lt
Soda külü	Na ₂ CO ₃	Fiksaj (alkali ortam)	5-20 gr/lt
Kostik soda	NaOH	Kasar, ağartma	1-4 gr/lt
Hidrojen peroksit	H ₂ O ₂	Ağartma (oksidasyon)	2-4 gr/lt
Asetik asit	CH ₃ COOH	Nötralizasyon	0,5-1,5 gr/lt
Sodyum hidrosülfid	Na ₂ S ₂ O ₄	İndirgen söküm	2-6 gr/lt

Yardımcı kimyasallar

KİMYASAL	KULLANIM	KONSANTRASYON
Islatıcı	Yüzey gerilimini düşürme	0,5-1,5 gr/lt
Yağ sökücü	Yağ ve mumları temizleme	1-2 gr/lt

KİMYASAL	KULLANIM	KONSANTRASYON
Kırık önleyici	Kırık ve katlanma izlerini önleme	1-2 gr/lt
İyon tutucu	Sert su iyonlarını bağlama	0,3-1 gr/lt
Egalizatör	Boyanın düzgün dağılımı	0,5-1,5 gr/lt
Antiperoksit enzimi	Kalan peroksidi parçalama (katalaz)	0,2-0,5 gr/lt
Tüy enzimi (selülaz)	Yüzey tüylerini temizleme	0,3-0,8 gr/lt
Sabunlama ajanı	Hidrolize boyayı uzaklaştırma	1-2 gr/lt
Boya fiksatorü	Renk haslığını artırma	1-2 gr/lt
Yumuşatıcı	Yumuşak tuşe verme	1-3 gr/lt

Tip A ve Tip B yıkama farkı

Tip A (Polimerik): Sıcak taşıdırma 80 °C → Polimerik sabunlama 70-80 °C → Durulama → Nötralize → Fiksatorü+Yumuşatıcı

Tip B (Klasik): Soğuk taşıdırma → Nötralize → 1.Sabunlama 95 °C → 2.Sabunlama 90 °C → Durulama → Fiksatorü → Yumuşatıcı

BÖLÜM 2 · GÖREV TANIMLARI

Boyacı (makine operatörü)

1. Sorumlu olduğu jet makinesini iş emrine göre kumaşla yükler
2. Reçetede kimyasalların makineye doğru zamanda alınmasını sağlar
3. Sıcaklık, basınç ve flote oranını takip eder
4. İşlem bitiminde kumaşı boşaltır, makine temizliğini yapar
5. Vardiya defterine kayıt düşer

Boyahane vardiya amiri

1. Vardiyasındaki tüm makinelerin iş planına uygun çalışmasını koordine eder
2. Reçete sapmalarına ve arızalara anında müdahale eder
3. Numune onaylarını takip eder, renk geçişlerini yönetir
4. Personel devamsızlık ve performans takibi yapar
5. Vardiya raporunu hazırlar

Boyahane şefi

1. 30 tonluk üretim planının hatasız yürütülmesini sağlar
2. Ret/tamir oranlarını minimumda tutar
3. Kimyasal tüketim ve enerji verimliliğini izler
4. Vardiya amirleri arasında koordinasyonu sağlar
5. Proses optimizasyonu ve geliştirme çalışmalarını yürütür

Boya mutfağı elemanı

1. Toz boyaları miligram hassasiyetinde tartar ve çözer
2. Çözünmüş boyayı jete gönderir
3. Mutfak temizliğini sağlar, kontaminasyonu önler
4. Boya stok takibini yapar

Kimyasal mutfak elemanı

1. Sıvı kimyasal tank seviyelerini kontrol eder
2. Dozajlama pompalarının kalibrasyonunu yapar
3. Tuz çözme tanklarını hazırlar, Bome ölçümü yapar
4. Güvenlik kurallarına uyar

Boya/kimyasal depo şefi

1. Gelen malzemeleri fatura ile teslim alır
2. FIFO kuralına göre depolar
3. Depo sıcaklık ve nem kontrolü sağlar
4. Lot takibi yapar, minimum stok seviyelerini izler

BÖLÜM 3 · İŞ AKIŞI

İş emri ve reçete alınır



Makine temizlik kontrolü yapılır



Kumaş makineye yüklenir



Kasar prosesi uygulanır



Antiperoksit enzimi ile peroksit giderme



Tüy enzimi uygulaması (gerekirse)



Boya prosesi: Islatıcı + kırık önleyici + iyon tutucu → Boya → Tuz → Soda → Fiksaj



Yıkama prosesi: Taşındırma → Nötralize/Sabunlama → Durulama → Fiksator → Yumuşatıcı



Islak renk kontrolü



pH kontrolü (5,5-6,5)



7 onay kontrolü geçildikten sonra kumaş çıkarılır



Kumaş yaş apre bölümüne sevk edilir

BÖLÜM 4 · KONTROL NOKTALARI

Boyama öncesi

1. Kumaş ham kontrolü: Leke, yırtık, örgü hatası, ağırlık
2. Su sertliği kontrolü: Günlük Bome ölçümü, max 5°dH
3. pH kontrolü: Giriş suyu 6,5-7,5
4. Makine temizliği: Renk bulaşma riski kontrolü
5. Reçete doğrulama: Boya mutfağından gelen kimyasallar

Boyama sırası

1. Sıcaklık takibi: Otomasyon panelinden eğri izleme
2. pH kontrolü: Soda sonrası pH 10,5-10,8
3. Numune alma: Fiksaj sonunda ıslak numune

4. Renk kontrolü: Islak numune ışık kabininde
5. Süre takibi: Her adımın süre uygunluğu

Boyama sonrası

1. Çıkış pH: 5,5-6,5
2. Peroksit kalıntı: 0 ppm
3. Haslık testi: Lab teyidi
4. Renk onayı: Kuru numune ΔE kontrolü
5. Gramaj ve en kontrolü

7 onay (kumaş çıkarılmadan önce)

1. Renk onayı → 2. pH kontrolü → 3. Hidrofilite → 4. Peroksit → 5. Tuşe → 6. Vardiya amiri onayı → 7. Lab onayı (kritik siparişlerde)

pH kontrol tablosu

PROSES AŞAMASI	HEDEF pH	TOLERANS
Giriş suyu	6,5-7,5	$\pm 0,5$
Kasar banyosu	10,5-11,5	$\pm 0,5$
Kasar sonrası nötralize	6,0-6,5	$\pm 0,5$
Boyama - soda öncesi	6,0-7,0	$\pm 0,5$
Boyama - soda sonrası	10,5-10,8	$\pm 0,3$
Yıkama nötralize	5,5-6,0	$\pm 0,5$
Kazandan çıkış	5,5-6,5	$\pm 0,5$

İletkenlik-tuz referans tablosu (25 °C)

NaCl (gr/lit)	İletkenlik (mS/cm)	Kategori
10	~18	Açık ton
20	~34	Açık ton
40	~62	Orta ton
60	~88	Koyu ton
80	~110	Çok koyu

Hidrofilite kontrolü

Damla testi: 1-2 sn mükemmel, 3 sn kabul, 3-5 sn yetersiz, >5 sn tekrar.

Kapilarite kontrolü

3x20 cm şerit, 1 cm suya daldır, 30 dk bekle. ≥ 10 cm mükemmel, 7-10 iyi, 5-7 yetersiz, <5 tekrar.

Renk kontrolü

Islak: D65 ışığında referansla karşılaştırma. Kuru: Spektrofotometre $L^*a^*b^*$, $\Delta E \leq 1,0$ onay, 1,0-1,5 müşteri kararı, >1,5 ilave/söküm.

Finish enzimi

Selülaaz bazlı, pilling azaltma ve tuşe iyileştirme. pH 4,5-5,5 veya 6,5-7,5, sıcaklık 45-55 °C, süre 30-45 dk, doz 0,3-0,8 gr/lit.

Makine yıkama reçetesi

Soda 2 gr/lit + H₂O₂ 1 gr/lit, 80 °C, 20 dk. Koyu→açık geçişte 2 kez + hidrosülfid 1 gr/lit.

Söküm reçetesi

Hidrosülfid 4-6 gr/lit + kostik 3-4 gr/lit, 90-95 °C, 30-45 dk. Max 2 söküm.

BÖLÜM 5 · TEKNİK BİLGİLER VE FORMÜLLER

Flotte (banyo) hesabı

$$\text{Banyo hacmi (lt)} = \text{Kumaş ağırlığı (kg)} \times \text{Flotte oranı}$$

Örnek: 1.000 kg kumaş, 1:8 flotte → 8.000 litre

Kimyasal miktarı

$$\text{Kimyasal (kg)} = \text{Konsantrasyon (gr/lt)} \times \text{Banyo hacmi (lt)} \div 1.000$$

Örnek: 2 gr/lt kostik, 8.000 lt → 16 kg

Boya miktarı

$$\text{Boya (kg)} = \text{Kumaş ağırlığı (kg)} \times \text{Boya yüzdesi (\%)} \div 100$$

Örnek: 1.000 kg, %3,5 → 35 kg

Tuz miktarı

$$\text{Tuz (kg)} = \text{Konsantrasyon (gr/lt)} \times \text{Banyo hacmi (lt)} \div 1.000$$

Tur süresi

$$\text{Tur süresi (dk)} = \text{Toplam kumaş metrajı (m)} \div \text{Kumaş hızı (m/dk)}$$

Gramaj hesabı

$$\text{Gramaj (g/m}^2\text{)} = \text{Numune ağırlığı (g)} \times 100 \text{ [100 cm}^2\text{ kesici ile]}$$

Çekme hesabı

$$\text{Çekme (\%)} = [(\text{Önceki boy} - \text{Sonraki boy}) \div \text{Önceki boy}] \times 100$$

Düze konum tablosu (120mm ve 140mm)

GRAMAJ (g/m ²)	120 mm KONUM	140 mm KONUM	SU DEBİSİ (lt/dk)	BASINÇ (bar)
120-150	25-32	22-28	250-300	1,0-1,3
150-180	32-40	28-35	300-350	1,2-1,5
180-210	40-48	35-42	350-400	1,4-1,7
210-240	48-55	42-48	400-450	1,5-1,8
240-270	55-62	48-55	450-500	1,7-2,0
270-300	62-68	55-62	500-550	1,8-2,2
300-330	68-75	62-68	550-600	2,0-2,3
330-360	75-82	68-75	600-650	2,2-2,5
360-400	82-90	75-85	650-750	2,3-2,8

Göz kapasitesine göre pompa güçleri

GÖZ KAPASİTESİ	POMPA GÜCÜ (kW)	DEBİ (lt/dk)	BASINÇ (bar)
150 kg	7,5-11	250-400	1,0-2,0
200 kg	11-15	350-550	1,2-2,3
250 kg	15-22	450-750	1,5-2,8

Kimyasal kontrol noktaları

1. Teslim alımda: Etiket, lot, son kullanma tarihi
2. Depolamada: Sıcaklık 5-30 °C, nem %60 altı
3. Tartımda: ±%1 hassasiyet
4. Peroksit: Aktif oksijen tayini
5. Kostik: Titrasyon ile konsantrasyon teyidi
6. Tuz: İyot testi ve nem kontrolü

Polyester eritmesi

$$\text{Polyester oranı (\%)} = [\text{Kalan ağırlık} \div \text{Başlangıç ağırlığı}] \times 100$$

Sülfürik asit %75 ile. Asidi suya ekleyin. Çeker ocak, eldiven, gözlük zorunlu.

BÖLÜM 6 · PERSONEL SAYISI VE VARDİYA DÜZENİ

POZİSYON	ADET	VARDİYA	ÇALIŞMA	AÇIKLAMA
Boyahane şefi	1	Gündüz	08:00-17:00	30 ton/gün sorumlusu
Vardiya amiri	3	3 vardiya	3×8 saat	1 amir/vardiya
Boyacı (operatör)	18	3 vardiya	3×8 saat	6 operatör/vardiya
Boya mutfağı elemanı	6	3 vardiya	3×8 saat	2 kişi/vardiya
Kimyasal mutfak	3	3 vardiya	3×8 saat	1 kişi/vardiya
Depo şefi	1	Gündüz	08:00-17:00	FIFO, lot takibi
Depo elemanı	2	Gündüz	08:00-17:00	Taşıma, yerleştirme

Toplam: 34 kişi

BÖLÜM 7 · KART VE FORM DÜZENİ

1. İş emri formu (FR-PLN-01): Planlama biriminden gelir
2. Boya reçetesi ve refakat kartı (FR-BOY-01): 6 bölümlü A4 - sipariş, makine, kasar, boya, yıkama, onay
3. Boyahane vardiya raporu (FR-BOY-02): Makine bazlı üretim, ret/tamir, arıza, kimyasal tüketim
4. Depo giriş/çıkış formu (FR-DEP-01): Boya ve kimyasal giriş takibi
5. Arıza bildirim formu (FR-BAK-01): Makine arızası bildirim

BÖLÜM 8 · TEMİZLİK PROSEDÜRÜ

Makine temizliği

1. Düze temizliği: Her partide tıkanma kontrolü
2. Filtre temizliği: Lint ve elyaf birikimi her partide
3. Pompa basıncı: Normal çalışma basıncı kontrolü
4. Conta ve sızdırmazlık: Kapak contaları görsel kontrol

Boya/kimyasal mutfak

1. Tartı masası her vardiya sonunda silinir
2. Toz boya kapakları kapalı tutulur
3. Döküntü ve sızıntılar anında temizlenir
4. Asit ve baz ayrı bölmelerde depolanır
5. KKD kullanımı zorunludur
6. SDS/MSDS erişilebilir olmalıdır

Haftalık

1. Isı eşanjörleri: Kireç birikimi kontrolü
2. Otomasyon sensörleri: Sıcaklık/basınç kalibrasyonu
3. Hareketli parçaların yağlanması

Aylık

1. Düze seti: Aşınma kontrolü
2. Pompa pervanesi: Aşınma ve titreşim
3. Kayış ve kaplin kontrolü

30 ton/gün Entegre Tesis · Bölüm Rehberi

YAŞ APRE

BÖLÜM 1 · BÖLÜM TANIMI VE AMACI

Yaş apre, boyahaneden gelen ıslak kumaşı sıkma, kesme, kimyasal uygulama ve ısı fikse işlemlerinden geçiren bölümdür. 4 ramöz (1×12 kamara + 3×10 kamara), balon sıkma, tüp kesme, gaze ve zincirli kurutma makineleri bulunur.

Makine parkuru

MAKİNE	ADET	AÇIKLAMA
Ramöz 12 kamaralı	1	Ön fikse + nihai fikse, efektif 27m
Ramöz 10 kamaralı	3	Nihai fikse, kimyasal uygulama
Balon sıkma	1	Halat kumaş nem alma
Tüp kesme (halat açma)	2	Tüp kumaşı açık ene kesme
Gaze (yakma)	1	Yüzey tüylerini yakma
Zincirli kurutma	1	Ön kurutma

BÖLÜM 2 · GÖREV TANIMLARI

Apri şefi

- Tüm apre hattının günlük üretim planını yönetir
- Kumaş cinsine göre makine parametrelerini belirler ve standartlaştırır
- En, gramaj, çekme ve tuşe değerlerinin müşteri şartnamesine uygunluğunu sağlar
- Vardiya amirleri arasında koordinasyonu sağlar
- Kimyasal tüketim, enerji verimliliği ve fire oranlarını takip eder
- Ram yangını gibi acil durumlarda karar verir
- Yeni kumaş tiplerinde deneme üretimi planlar

Apri vardiya amiri

- Vardiyasındaki tüm apre makinelerinin iş planına uygun çalışmasını koordine eder
- Mamul kartlarını kontrol eder, hatalı kumaşı ayırır
- Operatörlerin parametreleri doğru uyguladığını denetler
- Arıza ve kalite sorunlarına anında müdahale eder
- Vardiya raporunu hazırlar

Ramcı (ramöz operatörü)

- Kumaşı rama doğru pozisyonda takar, iğne penetrasyonunu kontrol eder
- İş emrine göre sıcaklık, hız, en, aşırı besleme değerlerini ayarlar
- Kamara sıcaklıklarını, fan hızlarını ve baca klape açıklıklarını kontrol eder
- Çıkışta en ve gramaj kontrolü yapar
- Kimyasal tankını kontrol eder
- Baca yangını durumunda acil durum prosedürünü uygular

Balon sıkma operatörü

- Boyahaneden gelen ıslak halat kumaşı balon sıkma makinesine besler
- Sıkma basıncını kumaş cinsine göre ayarlar
- Sıkılan kumaşı arabaya düzgün katlar

Tüp kesme operatörü

- Halat kumaşı açık ene keser
- Kesme bıçağının keskinliğini kontrol eder
- Kenar düzgünlüğünü kontrol eder

Gaze operatörü

1. Kumaşı gaze makinesine besler, hız ayarını yapar
2. Alev yüksekliğini kumaşa göre ayarlar
3. Her iki yüzün eşit yakıldığını kontrol eder
4. Gaz hattı güvenliğini kontrol eder

BÖLÜM 3 · İŞ AKIŞI

Boyahaneden gelen ıslak kumaş teslim alınır



Balon sıkma ile sıkılır



Tüp kesme - gerekiyorsa



Kimyasal tankı hazırlanır



Ramöz: En, gramaj, sıcaklık, hız ayarlanır



Çıkışta en ve gramaj kontrolü



Gaze yakma - gerekiyorsa



Kuru apre veya finish kontrole sevk

BÖLÜM 4 · KONTROL NOKTALARI

Ramöz giriş

1. Kumaş eni: İğnelere takılmadan önce ham en ölçümü
2. Kimyasal tank seviyesi ve konsantrasyonu
3. Kamara sıcaklıkları: Ayarlanan vs fiili
4. Fan hızları ve baca klape açıklıkları
5. Hız ve besleme ayarları iş emriyle uyumlu mu

Ramöz çıkış

1. En ölçümü: Cetvel ile her 50 metreden bir
2. Gramaj kontrolü: Kesici ile numune
3. Çekme testi numunesi: Her top başı ve sonunda
4. Tuşe kontrolü: Elle değerlendirme
5. Kenar düzgünlüğü

Baca klape ayarları

1. Giriş kamaraları (1-2): Klape %50-60 açık
2. Orta kamaralar (3-8): Klape %55-65 açık
3. Çıkış kamaraları (9-10): Klape %60-70 açık

BÖLÜM 5 · TEKNİK BİLGİLER VE FORMÜLLER

Fikse formülü (12 kamaralı ramöz)

Efektif tünel = 9 kamaralar × 3 m = 27 metre

Kalış süresi (sn) = Efektif uzunluk (m) ÷ Hız (m/dk) × 60

Denye bazlı fikse

20 denye - 60 sn: Hız = $27 \div 60 \times 60 = 27$ m/dk
30 denye - 80 sn: Hız = $27 \div 80 \times 60 = 20,3$ m/dk
40 denye - 90 sn: Hız = $27 \div 90 \times 60 = 18$ m/dk

Pick-up hesabı

Pick-up (%) = $[(\text{Islak ağırlık} - \text{Kuru ağırlık}) \div \text{Kuru ağırlık}] \times 100$

Pick-up ile kimyasal hesaplama

Tank konsantrasyonu (gr/lt) = $\text{Hedef kumaş üzeri (gr/kg)} \div \text{Pick-up (\%)} \times 100$

Örnek: Hedef 20 gr/kg yumuşatıcı, pick-up %70 → Tank: $20 \div 70 \times 100 = 28,6$ gr/lt

Sıfırlamasız gramaj tahmini

Tahmini gramaj = $\text{Ram çıkış gramajı} \times \text{Boyuna katsayı} \times \text{Enine katsayı}$

Çekme katsayıları

KUMAŞ CİNSİ	BOYUNA	ENİNE
Süprem %100 pamuk	1,06-1,10	1,04-1,06
Süprem likralı	1,04-1,06	1,04-1,06
İnterlok	1,06-1,08	1,04-1,06
Ribana	1,06-1,10	1,06-1,10
Üç iplik / polar	1,06-1,10	1,03-1,05
Viskon	1,10-1,15	1,04-1,06

Boyalı kumaş nihai fikse sıcaklıkları (ÖN FİKSE DEĞİL)

Süprem pamuk: 140-155 °C | Süprem likralı 20d: 150-160 °C | 30d: 155-165 °C | 40d: 160-170 °C
İnterlok: 145-155 °C | Ribana: 145-155 °C | Üç iplik: 140-155 °C | Viskon: 120-135 °C | Polyester: 170-185 °C
DİKKAT: Ön fikse (boyama öncesi elastan) 195-205 °C. Boyalı kumaşa bu sıcaklıklar uygulanmaz.

Kimyasal tank dikkat noktaları

1. Tank suyu önce, kimyasal sonra - tersini yapmayın
2. Kimyasallar ayrı ayrı seyreltilerek eklenir
3. Silikon yumuşatıcı ile katyonik madde aynı anda eklenmez
4. Bazı kimyasallar 40 °C üstünde bozulur
5. Tank seviyesi sürekli izlenmeli
6. Parti değişiminde tank temizliği

BÖLÜM 6 · PERSONEL SAYISI

POZİSYON	ADET	VARDİYA	ÇALIŞMA	AÇIKLAMA
Apre şefi	1	Gündüz	08:00-17:00	Tüm hat sorumlusu
Ramöz operatörü	12	3 vardiya	3×8 saat	4 ramöz × 1/vrd
Yaş kesme / balon	6	3 vardiya	3×8 saat	2 kişi/vardiya
Zincirli kurutma / gaze	3	3 vardiya	3×8 saat	1 kişi/vardiya

Toplam: 22 kişi

BÖLÜM 7 · KART VE FORM DÜZENİ

1. İş emri formu (FR-PLN-01): Boyahaneden devir alınır
2. Apre vardiya raporu (FR-APR-01): Makine bazlı üretim, parametreler, sapmalar
3. Mamul kartı (FR-KAL-03): Çıkışta top bilgileri
4. Arıza bildirim formu (FR-BAK-01): Makine arızası

BÖLÜM 8 · TEMİZLİK PROSEDÜRÜ

Günlük

1. Ramöz iğneleri: Birikim temizliği
2. Kimyasal tank: Parti değişiminde tam temizlik
3. Fulard silindirleri: Leke ve kimyasal birikimi

Haftalık

1. Baca temizliği: Elyaf birikimi (yangın önleme)
2. Fan ve aspirasyon filtreleri
3. Gaze brülörleri: Karbon birikimi

Aylık

1. Eşanjör contaları
2. Zincir ve iğne seti kontrolü
3. Genel revizyon

Ram baca yangını prosedürü

1. Hızı sıfıra indir ama makineyi hemen durdurma
2. Baca klapelerini TAMAMEN KAPAT - oksijen kesilir
3. Bacaya su sıkma - buhar patlaması riski
4. 1-2 dakikada sönmezse yangın söndürücü kullan
5. Söndükten sonra bacayı temizle, rapor yaz

30 ton/gün · Bölüm Rehberi

KURU APRE

BÖLÜM 1 · TANIM

Kuru apre: Sanfor, şardon, tıraş, fırça, tarak, tambler makineleri. Ramöz sonrası mekanik işlemler.

BÖLÜM 2 · GÖREV TANIMLARI

Sanforcu (açık en)

1. Kumaşı sanfora besler, gerginlik ve hız ayarlar
2. Buhar basıncı ve keçe sıkıştırma kontrolü
3. Cetvel ile boyuna toplama ölçümü
4. Hedef toplama değerine göre ayar
5. Kırışıklık ve iz kontrolü
6. Keçe nemini kontrol eder
7. Her top değişiminde toplama tayini

Tüp sanfor operatörü

1. Tüp kumaşı besler, tüp çapını ayarlar
2. Buhar ve keçe basıncını ayarlar
3. Tüp genişliği kontrolü
4. Toplama ve gramaj kontrolü
5. Keçe yüzeyini kontrol eder
6. Vardiya raporuna kayıt

Şardon operatörü

1. Kumaşı besler, gerginlik ve hız ayarı
2. İğne silindir basıncını ayarlar
3. Tüylendirme derecesini iş emrine göre uygular
4. Tüy uzunluğu ve homojenlik kontrolü
5. Aspirasyon çalışmasını kontrol eder
6. Mukavemet kaybını bildirir
7. İğne aşınmasını takip eder

Tıraş operatörü

1. Fazla tüyleri keser
2. Bıçak yüksekliğini ayarlar
3. Bıçak keskinliğini kontrol eder
4. Aspirasyonla tüy toplama kontrolü
5. Kesim izi oluşturmadan düzgün tıraş
6. Hızı kumaş kalınlığına göre ayarlar

Fırça operatörü

1. Kumaş yüzeyini fırçalar
2. Fırça basıncı ve hızını ayarlar
3. Gevşek lif ve toz temizliğini kontrol eder
4. Fırça kıllarının aşınmasını kontrol eder
5. Tüy yönlendirme yapar

Tarak operatörü

1. Kumaş tüylerini tek yönde taralar
2. Tarak basıncını kumaş tipine göre ayarlar
3. Tarama yönü ve eşitliğini kontrol eder
4. Tarak dişlerinin aşınmasını kontrol eder
5. Tüy düzgünlüğünü değerlendirir

Tambler operatörü

1. Kumaşı tamblardan geçirir, sıcaklık/süre ayarlar
2. Hacim ve tuşe kontrolü
3. Parti büyüklüğünü ve dönme süresini ayarlar
4. Kumaşın dolanmadığını kontrol eder
5. Hava filtrelerini günlük kontrol eder
6. Çıkışta düzgün katlar

BÖLÜM 3 · İŞ AKIŞI

Ramözden kumaş teslim



Sanfor: Toplama ayarı



Şardon+fırça+tıraş+tarak (gerekliyorsa)



Tambler (gerekliyorsa)



Finish kontrole sevk

BÖLÜM 4 · KONTROL

Sanfor

1. Cetvel ile toplama tayini

$$\text{Toplama (\%)} = [(100 - \text{Çıkış}) \div 100] \times 100$$

Hedef: Süprem %3-5, İnterlok %3-5, Ribana %5-8

2. Keçe nemli olmalı
3. Gevşek besleme

Şardon

1. Tüy uzunluğu kontrolü
2. Tüy homojenliği
3. Patlama testi
4. Aspirasyon kontrolü

BÖLÜM 5 · TEKNİK

$$\text{Toplama (\%)} = [(\text{Giriş} - \text{Çıkış}) \div \text{Giriş}] \times 100$$

Şardon: Patlayıcı ortam riski. Antistatik zemin, ex-proof aydınlatma zorunlu.

BÖLÜM 6 · PERSONEL

POZİSYON	ADET	VARDİYA	AÇIKLAMA
Sanfor operatörü	12	3 vardiya	4 sanfor × 1/vrd
Şardon/tıraş/fırça/tarak	6	3 vardiya	2 kişi/vardiya
Tambler operatörü	6	3 vardiya	2 kişi/vardiya

Toplam: 24 kişi

BÖLÜM 7 · FORM

1. İş emri (FR-PLN-01)
2. Apre vardiya raporu (FR-APR-01)
3. Mamul kartı (FR-KAL-03)
4. Arıza bildirim (FR-BAK-01)

BÖLÜM 8 · TEMİZLİK

1. Sanfor keçesi: Günlük fırçalama, haftalık yıkama
2. Şardon iğneleri: Günlük elyaf temizliği
3. Aspirasyon: Günlük toz boşaltma, haftalık kanal temizliği
4. Tumbler hava kanalları: Haftalık
5. Tıraş bıçağı: Aylık bileme veya değişim

Bahri Budak · bahribudak.com

30 ton/gün Entegre Tesis · Bölüm Rehberi

LABORATUVAR

BÖLÜM 1 · BÖLÜM TANIMI VE AMACI

Laboratuvar, renk reçeteleme, haslık testleri, su analizi ve proses kontrolü yapan birimdir. Kimya laboratuvarı ve fizik laboratuvarı olmak üzere iki alt birimden oluşur. 24 farklı test prosedürü uygulanır.

BÖLÜM 2 · GÖREV TANIMLARI

Lab şefi

1. Renk reçeteleme sürecini yönetir, lab-üretim uyumunu sağlar
2. Haslık testlerini planlar, sonuçları müşteriye raporlar
3. Spektrofotometre ve cihaz kalibrasyonlarını takip eder
4. Lab teknisyenlerini eğitir ve denetler
5. Müşteri renk numunelerinin arşivlenmesini sağlar
6. Yeni boya ve kimyasal denemelerini koordine eder

Lab teknisyeni

1. Müşteri numunelerini spektrofotometre ile okur
2. Reçete hesaplayarak otomatik pipetleme ile tartım yapar
3. HT lab boyama makinesinde boyama yapar
4. Haslık testlerini uygular
5. Test sonuçlarını kaydeder ve lab şefine sunar
6. Lab cihazlarının günlük bakımını yapar

BÖLÜM 3 · İŞ AKIŞI

Müşteri renk numunesi teslim alınır, kayıt no verilir



Spektrofotometre ile okuma yapılır



Reçete hesaplanır (yazılım)



Otomatik pipetleme ile tartım



HT lab makinesinde boyama



Işık kabininde renk kontrolü + ΔE ölçümü



$\Delta E \leq 1,0$ ise onay, değilse düzeltme ve tekrar



Onaylanan reçete üretime aktarılır



Üretim numunesi geldiğinde haslık testleri



Test sonuçları raporlanır ve arşivlenir

BÖLÜM 4 · KONTROL NOKTALARI

Cihaz kalibrasyon takvimi

1. pH metre: Haftada en az 1 kez (pH 4, 7, 10 çözeltileriyle)
2. İletkenlik ölçer: Ayda 1 kez (1413 µS/cm referans çözeltisi)
3. Spektrofotometre: Ayda 1 kez (beyaz ve siyah kalibrasyon)
4. Hassas terazi: 6 ayda 1 kez sertifikalı kalibrasyon
5. Büret: Yıllık hacim doğrulama

Kimyasal çözelti kontrolleri

1. Standart çözeltiler haftada bir taze hazırlanmalı
2. Kullanılmayan çözeltiler etiketli ve tarihli olmalı
3. Son kullanma tarihi geçen çözeltiler atılmalı

BÖLÜM 5 · TEKNİK BİLGİLER - KİMYA LABORATUVARI

KİMYA LABORATUVARI TESTLERİ

Test 1: Toplam sertlik tayini (EDTA titrasyonu)

Malzemeler: EDTA çözeltisi (0,01M), tampon çözelti (pH 10), Eriokrom Black T indikatör, büret, erlen, pipet

1. 100 ml su numunesini erlene alın
2. 2 ml pH 10 tampon çözelti ekleyin
3. Birkaç damla Eriokrom Black T indikatör ekleyin - renk şarap kırmızısına döner
4. Büretten EDTA çözeltisini damla damla ekleyin, sürekli karıştırın
5. Renk kırmızıdan net maviye döndüğünde titrasyonu durdurun
6. Harcanan EDTA hacmini (ml) okuyun

$$\text{Toplam sertlik (°dH)} = \text{Harcanan EDTA (ml)} \times 0,56$$

$$\text{Toplam sertlik (°fH)} = \text{Harcanan EDTA (ml)} \times 1,0$$

Değerlendirme: Boyahane suyu max 5°dH olmalı. Üstünde su yumuşatma gerekir.

Test 2: Tuz iletkenliği ölçme

Malzemeler: Kondüktivite metre, kalibrasyon çözeltisi (1413 µS/cm), termometre, temiz kap

1. Cihazı kalibrasyon çözeltisiyle kalibre edin
2. Banyodan veya tuz çözeltisinden numune alın
3. Numune sıcaklığını 25 °C'ye getirin (veya otomatik kompanzasyonlu cihaz)
4. Elektrot ucunu numuneye daldırın, stabilize olana kadar bekleyin
5. Değeri mS/cm cinsinden okuyun

Tuz-iletkenlik referans tablosu (25 °C)

NaCl (gr/lt)	İletkenlik (mS/cm)	Bome (°Bé)
10	~18	~1
20	~34	~2
40	~62	~4
60	~88	~6
80	~110	~8
100	~132	~10

Test 3: Tuz bi-karbonat tayini

Malzemeler: HCl çözeltisi (0,1N), metil oranj indikatör, büret, erlen

1. 100 ml tuz çözeltisi numunesini erlene alın
2. 2-3 damla metil oranj indikatör ekleyin - sarı renk oluşur

3. Büretten HCl ile titre edin
4. Renk sarıdan turuncuya/kırmızıya döndüğünde durdurun

$$\text{Bi-karbonat (mg/lt)} = \text{Harcanan HCl (ml)} \times 61 \times 10 \div \text{Numune (ml)}$$

Değerlendirme: Yüksek bi-karbonat boya çekimini etkiler.

Test 4: İşletme suyu bi-karbonat tayini

Malzemeler: HCl çözeltisi (0,1N), metil oranj indikatör, büret, erlen

1. 100 ml işletme suyu numunesini erlene alın
2. Metil oranj ekleyin
3. HCl ile titre edin - renk dönüşümünde durdurun

$$\text{Bi-karbonat alkalinite (mg/lt CaCO}_3\text{)} = \text{Harcanan HCl (ml)} \times 50 \times 10$$

Değerlendirme: Yüksek değer soda miktarını etkiler.

Test 5: Kostik konsantrasyon tayini

Malzemeler: HCl çözeltisi (0,1N veya 1N), fenolftalein indikatör, büret, erlen, hassas terazi

1. Kostik numunesini hassas terazide tartın (yaklaşık 5-10 gr)
2. 250 ml saf su ile seyreltin
3. Fenolftalein ekleyin - pembe renk oluşur
4. HCl ile titre edin - pembe renk kaybolduğunda durdurun

$$\text{NaOH (\%)} = \text{Harcanan HCl (ml)} \times \text{N(HCl)} \times 0,04 \div \text{Numune ağırlığı (g)} \times 100$$

Test 6: Peroksit aktif oksijen tayini

Malzemeler: KMnO₄ çözeltisi (0,1N), H₂SO₄ seyreltik (%10), büret, erlen

1. 5 ml H₂O₂ numunesini erlene alın, 50 ml saf su ekleyin
2. 10 ml seyreltik H₂SO₄ ekleyin
3. KMnO₄ ile titre edin - pembe renk 30 sn kalıcı olduğunda durdurun

$$\text{H}_2\text{O}_2 (\%) = \text{Harcanan KMnO}_4 (\text{ml}) \times \text{N(KMnO}_4\text{)} \times 1,7 \div \text{Numune ağırlığı (g)}$$

Test 7: Laboratuvar için tuz çözeltisi hazırlama

Malzemeler: Saf NaCl (rafine tuz), 1.000 ml balon joje, hassas terazi, saf su

1. 1.000 ml balon joje hazırlayın
2. Hassas terazide 100 gr saf NaCl tartın
3. Kabın yarısına kadar saf su koyun
4. Tuzu yavaş yavaş ekleyin, çözünene kadar karıştırın
5. Hacmi saf su ile 1.000 ml'ye tamamlayın
6. Bome veya iletkenlik ile konsantrasyonu doğrulayın

Not: Lab çözeltileri her hafta taze hazırlanmalıdır.

Test 8: Laboratuvar için soda çözeltisi hazırlama

Malzemeler: Saf Na₂CO₃ (soda), 1.000 ml balon joje, hassas terazi, ılık su

1. 1.000 ml balon joje hazırlayın
2. Hassas terazide 100 gr Na₂CO₃ tartın
3. Kabın yarısına kadar ILIK su koyun (30-40 °C - soda soğuk suda zor çözünür)
4. Sodayı yavaş yavaş ekleyin, tamamen çözünene kadar karıştırın
5. Oda sıcaklığına soğumasını bekleyin

6. Hacmi saf su ile 1.000 ml'ye tamamlayın

7. pH kontrolü yapın - pH 11-12 olmalı

DİKKAT: Sodayı asla asitli ortama eklemeyin - köpürme ve sıçrama riski.

FİZİK LABORATUVARI TESTLERİ

Test 9: En ölçümü

Malzemeler: Metal cetvel (esnemez, 200 cm), düz masa

1. Kumaşı düz masaya gerginlik vermeden serin
2. Kenardan 10 cm içeriden ölçüm yapın (kenar kıvrılması hariç)
3. Her toptan baş, orta ve sondan en az 3 ölçüm alın
4. Açık en veya tüp eni olarak kaydedin

Değerlendirme: Tolerans genellikle ± 2 cm. Müşteri şartnamesine göre değişir.

Test 10: Gramaj ölçümü (ISO 3801)

Malzemeler: Gramaj kesici (100 cm² dairesel), hassas terazi (0,01 gr)

1. Kumaşın kenarından değil ortasından numune alın
2. Gramaj kesici ile 100 cm² daire kesin
3. Hassas terazide tartın

$$\text{Gramaj (g/m}^2\text{)} = \text{Numune ağırlığı (g)} \times 100$$

Her toptan en az 3 numune: baş, orta, son.

Test 11: Çekmezlik testi (ISO 6330)

Malzemeler: Metal cetvel, asetat kalem, ev tipi yıkama makinesi, düz kurutma masası, şablon

1. 50x50 cm numune kesin
2. 35x35 cm boyuna ve enine ölçüm kareleri çizin
3. ISO 6330 programında yıkayın (40 °C veya 60 °C, müşteri talebi)
4. Düz kurutun veya tamblerde kurutun (müşteri talebi)
5. İşaretleri tekrar ölçün

$$\begin{aligned}\text{Boyuna çekme (\%)} &= [(35 - \text{Ölçülen boy}) \div 35] \times 100 \\ \text{Enine çekme (\%)} &= [(35 - \text{Ölçülen en}) \div 35] \times 100\end{aligned}$$

Değerlendirme: Tolerans genellikle boyuna $\pm 3\%$, enine $\pm 3\%$.

Test 12: Sürtme hashlığı - kuru ve yaş (ISO 105 X12)

Malzemeler: Krokmetre cihazı, standart beyaz pamuklu bez (5x5 cm), gri skala, saf su

Kuru sürtme

1. Boyalı numuneyi krokmetre tablasına sabitleyin
2. Kuru beyaz bezi parmağa takın
3. 10 sürtme hareketi yapın (1 sn/hareket, 9N basınç)
4. Beyaz bezdeki renk transferini gri skala ile değerlendirin

Yaş sürtme

1. Beyaz bezi saf suya batırın
2. %100 pick-up olacak şekilde sıkın (ağırlığı 2 katına gelecek şekilde)
3. Aynı şekilde 10 sürtme hareketi yapın
4. 4 saat hava kurutma sonrası gri skala ile değerlendirin

Değerlendirme: Kuru min. 4, yaş min. 3 kabul. Premium müşterilerde kuru min. 4-5, yaş min. 3-4.

Test 13: Yıkama haslığı (ISO 105 C06)

Malzemeler: Gyrowash cihazı, çok lifli yardımcı kumaş (multifibre), paslanmaz çelik bilyeler (10 adet), ECE deterjan, saf su, gri skala

1. 10×4 cm boyalı numune kesin
2. Numuneyi çok lifli yardımcı kumaş ile birlikte diki
3. Gyrowash kabına koyun, 150 ml ECE deterjan çözeltisi ekleyin
4. 10 adet paslanmaz çelik bilye ekleyin
5. 60 °C'de 30 dakika çalıştırın (A2S testi)
6. Çıkarın, durulayın, düz kurutun
7. Numunedeki renk değişimini ve yardımcı kumaştaki renk transferini gri skala ile değerlendirin

Değerlendirme: Renk değişimi min. 4, renk akması min. 4 kabul.

Test 14: Asidik ter haslığı (ISO 105 E04)

Malzemeler: Perspirometer cihazı, çok lifli yardımcı kumaş, asidik ter çözeltisi (pH 5,5), cam plakalar, gri skala

1. 10×4 cm numune ve yardımcı kumaşı birlikte diki
2. Asidik ter çözeltisinde 30 dakika ıslatın
3. Cam plakalar arasında 4,5 kg basınçla perspirometere yerleştirin
4. 37 °C etüvde 4 saat bekletin
5. Çıkarın, hava kurutun
6. Gri skala ile renk değişimini ve renk akmasını ayrı ayrı değerlendirin

Değerlendirme: Renk değişimi ve renk akması ayrı ayrı değerlendirilir. Her ikisi min. 4.

Test 15: Bazik ter haslığı (ISO 105 E04)

Malzemeler: Aynı malzemeler, bazik ter çözeltisi (pH 8,0)

Prosedür asidik ter haslığı ile aynıdır. Tek fark bazik ter çözeltisi (pH 8,0) kullanılmasıdır.

Değerlendirme: Aynı değerlendirme. Renk değişimi ve renk akması min. 4.

Test 16: Su haslığı (ISO 105 E01)

Malzemeler: Perspirometer, çok lifli kumaş, saf su, cam plakalar

1. Numune ve yardımcı kumaşı saf suda ıslatın
2. Perspirometere yerleştirin, 4,5 kg basınç
3. 37 °C etüvde 4 saat
4. Hava kurutma sonrası gri skala ile değerlendirin

Değerlendirme: Min. 4. Su haslığı düşük boyalarda ıslak sürtme de düşük olur.

Test 17: Kopma dayanımı (ISO 13934-1)

Malzemeler: Çekme testi cihazı (tensile tester), makas, cetvel, klempler

1. 5 cm × 20 cm numune kesin (boyuna ve enine ayrı ayrı, kenar saçaklı)
2. Çenelere takın - çene aralığı 200 mm
3. Sabit hızda çekin (100 mm/dk)
4. Kopma kuvvetini (N) ve kopma uzamasını (%) kaydedin

Değerlendirme: Minimum değerler kumaş cinsine göre değişir. Genellikle boyuna >150 N, enine >100 N.

Test 18: Pilling testi (ISO 12945-2 Martindale)

Malzemeler: Martindale cihazı, 140 mm çapında şablon, standart yün aşındırıcı kumaş, pilling referans fotoğrafları

1. 140 mm çapında 4 numune kesin
2. Martindale cihazının alt tablasına aşındırıcı kumaşı takın

3. Numuneleri üst tutuculara yerleştirin
4. 125, 500, 1.000, 2.000 devir sonunda değerlendirin
5. Referans fotoğraflarla karşılaştırarak 1-5 puan verin

Değerlendirme: 5: Değişim yok. 4: Hafif tüylenme. 3: Orta boncuklanma. 2: Belirgin boncuk. 1: Ciddi boncuklanma. Min. 3-4 kabul.

Test 19: Işık haslığı (ISO 105 B02)

Malzemeler: Xenon arc ışık haslığı cihazı, mavi yün referans kumaşları (1-8), karton maske

1. Numuneyi ve mavi yün referanslarını yan yana cihaza yerleştirin
2. Numunenin yarısını karton maske ile kapatın (maruz kalan / kalmayan karşılaştırma)
3. Xenon arc lambasını çalıştırın
4. Mavi yün referanslarının solma derecesine göre test süresini belirleyin
5. Numunedeki renk değişimini mavi skala (1-8) ile değerlendirin

Değerlendirme: 1-2: Çok düşük. 3: Düşük. 4: Orta. 5: İyi. 6-8: Çok iyi. Genellikle min. 4.

Test 20: Tozuma testi

Malzemeler: Siyah kadife kumaş, beyaz kağıt, yapışkan bant

1. Boyalı kumaşı düz zemine koyun
2. Üzerine siyah kadife veya beyaz kağıt koyun
3. Elle 10 kez bastırarak ovun
4. Kadife/kağıt yüzeyinde renk transferi (toz) olup olmadığını kontrol edin
5. Alternatif: Yapışkan bant ile kumaş yüzeyinden numune alın, toz partikülleri sayın

Değerlendirme: Tozuma olmamalıdır. Varsa finish enzimi veya ek yıkama gerekir.

Test 21: Klorlu su haslığı (ISO 105 E03)

Malzemeler: Aktif klor çözültisi (standart konsantrasyon), cam kap, gri skala, saf su

1. Numuneleri aktif klor çözültisinde (20 mg/lt ve 100 mg/lt) ıslatın
2. Oda sıcaklığında 1 saat bekletin
3. Çıkarın, saf su ile durulayın, hava kurutun
4. Gri skala ile renk değişimini değerlendirin

Değerlendirme: Havuz kıyafetleri ve spor giyim için önemlidir. Min. 3-4.

Test 22: Yıkamadan sonra renk değişimi testi

Malzemeler: Ev tipi yıkama makinesi, ECE deterjan, gri skala, spektrofotometre

1. Numuneyi yıkama öncesi spektrofotometre ile okuyun - L*a*b* kaydedin
2. ISO 6330 programında 5 ardışık yıkama yapın
3. Her yıkama sonrası kurutun ve tekrar spektrofotometre ile okuyun
4. ΔE değişimini ve gri skala notunu kaydedin

Değerlendirme: 5 yıkama sonrası $\Delta E < 1,5$ ve gri skala min. 4 olmalıdır.

Test 23: Yıkama sonrası görünüm testi (ISO 15487)

Malzemeler: Ev tipi yıkama makinesi, fotoğraf referansları, değerlendirme masası

1. Numuneyi standart yıkama programında 5 kez yıkayın
2. Her yıkamadan sonra düz kurutun
3. Yüzey değişimini değerlendirin: Pilling, tüylenme, matlaşma, deformasyon
4. Referans fotoğraflarla karşılaştırarak 1-5 puan verin

Değerlendirme: Min. 3-4 kabul. Özellikle penye ve viskon kumaşlarda kritiktir.

Test 24: Şardon topaklanma testi**Malzemeler:** Martindale veya ICI pilling box, referans fotoğraflar, büyüteç

1. Şardon yapılmış kumaştan 140 mm numune kesin
2. Martindale cihazında 500, 1.000, 2.000 devir uygulayın
3. Her aşamada tüylerin topaklanma derecesini değerlendirin
4. Topak boyutu, yoğunluğu ve dağılımını referansla karşılaştırın

Değerlendirme: Şardon kumaşlarda topaklanma riski yüksektir. Min. 3 puan kabul.**Renk değerlendirme kriterleri** $\Delta E \leq 1,0$: Onay | $\Delta E 1,0-1,5$: Müşteri kararı | $\Delta E > 1,5$: İlave veya söküm

Işık kabini: D65 (gün ışığı), TL84 (mağaza), A (akkor), UV altında metamerizm kontrolü

Laboratuvar ekipman listesi

1. Spektrofotometre + ışık kabini (D65/TL84/A/UV)
2. HT lab boyama makinesi: 2 adet
3. Otomatik pipetleme sistemi
4. Gyrowash (yıkama haslığı cihazı)
5. Krokmetre (sürtme haslığı cihazı)
6. Martindale (pilling ve aşınma cihazı)
7. Perspirometer (ter haslığı cihazı)
8. Xenon arc (ışık haslığı cihazı)
9. Çekme testi cihazı (tensile tester)
10. Hassas terazi (0,01 gr ve 0,001 gr)
11. Gramaj kesici (100 cm²)
12. pH metre (dijital, kalibrasyonlu)
13. İletkenlik ölçer (kondüktivite metre)
14. Büret ve titrasyon seti
15. Etüv
16. Çeker ocak
17. Bome ölçer (hidrometre)
18. Ev tipi yıkama makinesi (ISO 6330 referans)
19. Kimyasal depolama dolabı (asit/baz ayrı)

BÖLÜM 6 · PERSONEL SAYISI VE VARDİYA DÜZENİ

POZİSYON	ADET	VARDİYA	ÇALIŞMA	AÇIKLAMA
Lab şefi	1	Gündüz	08:00-17:00	Reçete, renk onay
Lab teknisyeni	6	3 vardiya	3x8 saat	2 kişi/vardiya

Toplam: 7 kişi

BÖLÜM 7 · KART VE FORM DÜZENİ

1. Lab test raporu (FR-LAB-01): Reçete bilgileri, ΔE , $L^*a^*b^*$, metamerizm, haslık sonuçları tablosu, genel değerlendirme, lab şefi onayı
2. Renk numune arşiv kartı: Müşteri referansı, lot no, boyama tarihi, reçete kodu
3. Cihaz kalibrasyon kaydı: pH metre haftalık, spektrofotometre aylık, terazi 6 aylık
4. Kimyasal çözeltiler hazırlama kaydı: Çözelti adı, konsantrasyon, hazırlama tarihi, son kullanma

BÖLÜM 8 · TEMİZLİK PROSEDÜRÜ

1. Cam malzeme (erlen, beher, büret): Her kullanım sonrası saf su ile 3 kez durulama
2. Pipetleme uçları: Her numune değişiminde yeni uç, günlük kalibrasyon
3. HT boyama kabı: Her boyama sonrası saf su ile yıkama, koyu renkten sonra asit durulama
4. Tartı masası: Vardiya sonunda ıslak bezle silme, toz boya kalıntısı olmayacak
5. Çeker ocak: Haftalık filtre kontrolü, 3 ayda bir filtre değişimi
6. Kimyasal depolama dolabı: Aylık düzenleme, etiket kontrolü, son kullanma tarihi takibi
7. Zemin: Günlük ıslak silme - kimyasal döküntüsü anında temizlenir
8. Krokmetre ve Martindale: Her kullanım sonrası yüzey temizliği

30 ton/gün · Bölüm Rehberi

KALİTE KONTROL VE SEVKİYAT

BÖLÜM 1 · TANIM

Kalite kontrol: Ham kontrol, finish kontrol, paketleme, rolük sarım, sevkiyat. Kumaşın müşteriye teslim öncesi son kapı.

BÖLÜM 2 · GÖREV TANIMLARI

Kalite kontrol sorumlusu

1. Finish ve ham kontrol masalarını koordine eder
2. 4 puan sisteminin doğru uygulandığını denetler
3. Hata raporları hazırlar, tekrarlayan hataları analiz eder
4. Mamul kartlarının doğruluğunu kontrol eder
5. Müşteri şikayetlerini takip eder, kök neden analizi
6. Günlük/haftalık kalite raporları sunar
7. Operatörlerin eğitim ve performansını takip eder

Ham kontrol operatörü

1. Örgühaneden gelen ham kumaşı kontrol masasından geçirir
2. Örgü hatalarını tespit eder: Delik, iğne izi, yağ lekesi, iplik karışımı
3. 4 puan sistemiyle her hatayı puanlar ve konumunu kaydeder
4. Ham gramaj ve en ölçümü yapar
5. İplik lot numarasını etiketle karşılaştırır
6. Metraji sayaçla ölçer
7. 100m başına 40 puanı aşan topları 2. kaliteye ayırır
8. Ham kontrol formunu (FR-KAL-01) eksiksiz doldurur

Finish kontrol operatörü (boyalı kumaş)

1. Boyama ve apre tamamlanmış mamul kumaşı kontrol masasından geçirir
2. Yüzey hatalarını tespit eder: Leke, kırık, abraj, boya çizgisi, iğne izi
3. 4 puan sistemiyle puanlama yapar
4. En ölçümü: Baş, orta, son - tolerans ± 2 cm
5. Gramaj ölçümü: Baş, orta, son
6. Renk kontrolü: Referansla D65 ışığında karşılaştırma
7. Tuşe değerlendirmesi: Sert/yumuşak/kaygan
8. Kalite sınıflandırması: 1. kalite / 2. kalite / parça / defolu
9. Finish kontrol formunu (FR-KAL-02) eksiksiz doldurur

Paketleme elemanı

1. Kontrol edilmiş kumaşı roliğe sarar
2. Sarım gerginliğini kumaşa göre ayarlar
3. Ön yüz içe bakacak şekilde sarar
4. Polietilen ile hava almayacak şekilde paketler
5. Mamul kartı ve barkod yapıştırır
6. Sisteme okutarak kaydeder

Mamul depo / sevkiyat elemanı

1. Mamulü kalite raporuyla teslim alır
2. Sipariş bazlı gruplar
3. Barkodla raf lokasyon kaydı tutar
4. İrsaliye + kalite sertifikası hazırlar
5. Forklift ile TIR yüklemesi
6. Yükleme fotoğrafını çeker ve kaydeder
7. Lot bütünlüğünü kontrol eder

BÖLÜM 3 · İŞ AKIŞI

Ham kontrol: 4 puan sistemi



Boyahane ve apre işlemleri



Finish kontrol: En, gramaj, renk, tuşe



Kalite sınıflandırma



Rolik sarım ve paketleme



Mamul kartı + barkod



Mamul depoya teslim



Sevkiyat: İrsaliye + sertifika



TIR yükleme

BÖLÜM 4 · KONTROL**Ham kontrol**

4 puan: 0-3cm=1p, 3-6cm=2p, 6-9cm=3p, 9+cm=4p. 100m başına 40p üstü → 2. kalite

Finish kontrol

1. Renk: D65 ışığında referansla
2. En: ± 2 cm tolerans
3. Gramaj: Baş, orta, son
4. Yüzey: Leke, kırık, abraj, iğne izi
5. Tuşe: Elle değerlendirme

BÖLÜM 5 · TEKNİK

1. kalite: Hatasız/tolerans içi. 2. kalite: Tolerans dışı kullanılabilir. Parça: Ciddi hata. Defolu: İade/imha.

Mamul kartı

Ön: Logo, sipariş, müşteri, kumaş, renk, top no, ağırlık, metre, en, gramaj, kalite, barkod

Arka: Lot, reçete, tarihler, kontrol, operatör, yıkama talimatı, kompozisyon

Rolik sarım

1. Ön yüz içe bakmalı
2. Likralıda düşük gerginlik
3. Polietilen hava almayacak şekilde

BÖLÜM 6 · PERSONEL

POZİSYON	ADET	VARDİYA	AÇIKLAMA
KK sorumlusu	1	Gündüz	Koordinasyon
Kontrol masası operatörü	12	3 vardiya	4 kişi/vrd (ham+finish)
Paketleme	3	3 vardiya	1 kişi/vardiya
Mamul depo/sevkiyat	3	Gündüz	Depo + yükleme

Toplam: 19 kişi

BÖLÜM 7 · FORM

1. Ham kontrol formu (FR-KAL-01)
2. Finish kontrol formu (FR-KAL-02)
3. Mamul kartı (FR-KAL-03)
4. DÖF formu (FR-KGV-01)
5. Lab test raporu (FR-LAB-01)

BÖLÜM 8 · TEMİZLİK

1. Kontrol masaları: Her vardiyada aydınlatma temizliği
2. Rolik makinesi: Günlük toz temizliği
3. Paketleme alanı: Polietilen artıkları
4. Mamul depo: Haftalık raf düzeni
5. Sevkiyat rampası: Günlük süpürme

30 ton/gün · Bölüm Rehberi

PLANLAMA

BÖLÜM 1 · TANIM

Planlama birimi: Siparişleri üretim kapasitesine göre planlar, iş emri oluşturur, bölümler arası koordinasyonu sağlar.

BÖLÜM 2 · GÖREV TANIMLARI

Planlama sorumlusu

1. Müşteri siparişlerini alır, kapasite kontrolü yapar, termin verir
2. Günlük/haftalık üretim planını hazırlar
3. Makine doluluk oranlarını optimize eder
4. İplik/boya/kimyasal stok durumunu satın alma ile koordine eder
5. Darboğaz noktalarını tespit eder
6. Geciken siparişleri bildirir
7. Müşteriye termin bilgisi verir

Sipariş takip elemanı

1. Sipariş gözden geçirme formlarını hazırlar ve takip eder
2. Her siparişin bölümler arası geçiş durumunu izler
3. Geciken siparişleri planlama sorumlusuna bildirir
4. İş emri dağıtımını yapar ve teyit alır
5. Üretim verilerini sisteme girer
6. Müşteri ile termin iletişimi kurar

BÖLÜM 3 · İŞ AKIŞI

Sipariş talebi



Gözden geçirme formu



Teknik fizibilite + hammadde + kapasite



Maliyet hesaplaması



İşletme müdürü onayı



İş emri → bölümlere dağıtım



Üretim takibi

BÖLÜM 4 · KONTROL

1. Eksik bilgiyle sipariş kabul edilmez
2. Gözden geçirme olmadan iş emri yok
3. Kapasite kontrolsüz termin yok
4. Stok teyitsiz üretim başlatılmaz

BÖLÜM 5 · TEKNİK

$$\text{Günlük kapasite} = \text{Makine} \times \text{Şarj/gün} \times \text{Ort.kg/şarj}$$
$$\text{Termin} = \text{Sipariş miktarı} \div \text{Günlük kapasite} + \text{Hazırlık süresi}$$

BÖLÜM 6 · PERSONEL

Planlama sorumlusu: 1 kişi + Sipariş takip elemanı: 1 kişi = 2 kişi, gündüz vardiyası

BÖLÜM 7 · FORM

1. İş emri formu (FR-PLN-01)
2. Sipariş gözden geçirme (FR-PLN-02)
3. Üretim takip çizelgesi

BÖLÜM 8 · TEMİZLİK

Ofis ortamı - genel ofis temizliği.

Bahri Budak · bahribudak.com

30 ton/gün Entegre Tesis · Bölüm Rehberi

SATIN ALMA

BÖLÜM 1 · BÖLÜM TANIMI

Satın alma, boya, kimyasal, iplik ve yedek parça tedarikini yönetir. En az 3 tedarikçiden teklif alır, şartnameye uygun sipariş verir.

BÖLÜM 2 · GÖREV TANIMLARI

Satın alma sorumlusu

1. Boya, kimyasal, iplik ve yedek parça tedarikini yönetir
2. En az 3 tedarikçiden fiyat teklifi alır
3. Şartnameye göre sipariş verir
4. Teslimat takibi, geciken siparişleri bildirir
5. Tedarikçi performans değerlendirmesi yapar
6. Minimum stok seviyelerini izler
7. Fatura kontrolü, muhasebeye iletir

BÖLÜM 3 · İŞ AKIŞI

Talep formu gelir (planlama/depo)



Stok kontrolü



3 tedarikçiden teklif



Fiyat-kalite-termin karşılaştırma



İşletme müdürü onayı



Sipariş + teslimat teyidi



Malzeme gelişi - kantar + irsaliye



Kalite kontrolü (lab)



Depoya teslim (FIFO)



Fatura kontrolü → muhasebe

BÖLÜM 4 · KONTROL NOKTALARI

1. Tek tedarikçiden alım yasak (3 teklif kuralı)
2. Şartnameye uymayan malzeme iade
3. Lot numarası kaydedilmeden depoya kabul yok

BÖLÜM 5 · TEKNİK BİLGİLER - SATIN ALMA ŞARTNAMESİ

Reaktif boya şartnamesi

1. Renk gamı: Min 30 renk
2. Haslık: Yıkama min 4, sürtme kuru min 4, yaş min 3
3. Lot tutarlılığı: $\Delta E < 0,5$
4. Raf ömrü: Min 12 ay
5. SDS/MSDS zorunlu

Kimyasal şartnamesi

1. Konsantrasyon: Etiket $\pm\%2$
2. Berraklık, tortusuz
3. REACH ve OEKO-TEX uyumlu

İplik şartnamesi

1. Numara toleransı $\pm\%3$
2. CV% < 14 (ring), < 16 (OE)
3. Mukavemet: Min 15 cN/tex (ring)
4. Nem: %7-8,5
5. Lot bütünlüğü garantisi

Yedek parça şartnamesi

1. Orijinal veya onaylı eşdeğer
2. Min 6 ay garanti
3. Kritik parçalarda max 48 saat teslimat

BÖLÜM 6 · PERSONEL

Satın alma sorumlusu: 1 kişi, gündüz vardiyası.

BÖLÜM 7 · KART VE FORM

1. Satın alma talep formu
2. Teklif karşılaştırma tablosu
3. Depo giriş formu (FR-DEP-01)
4. Tedarikçi değerlendirme formu

BÖLÜM 8 · TEMİZLİK

Ofis ortamı - genel ofis temizliği kuralları geçerlidir.

30 ton/gün · Bölüm Rehberi

DEPOLAR

BÖLÜM 1 · TANIM

Giriş deposu (iplik+ham 150+150t), çıkış deposu (mamul 150t) ve yedek parça deposu.

BÖLÜM 2 · GÖREV TANIMLARI

Giriş deposu elemanı

1. Gelen malzemeleri kantar tartımı ve irsaliye ile teslim alır
2. Etiket bilgilerini kontrol eder: Lot, metre, tip, ağırlık
3. FIFO kuralıyla raflara yerleştirir
4. Barkodla lokasyon kaydı, stok günceller
5. İş emrine göre doğru lot iplikleri üretime sevk eder
6. Depo sıcaklık ve nemini günlük kontrol eder
7. Minimum stok altına düşeni satın almaya bildirir

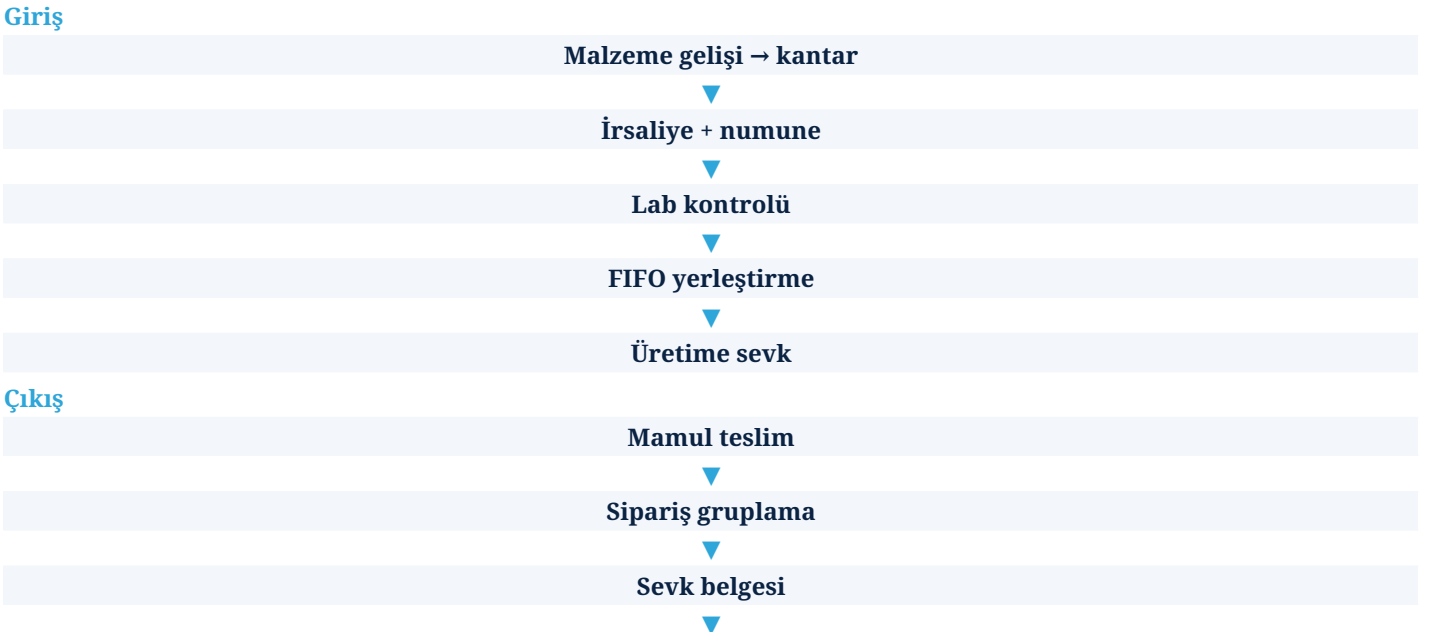
Çıkış deposu elemanı

1. Finish kontrolden mamulü kalite raporuyla teslim alır
2. Sipariş bazlı gruplar, lot bütünlüğü sağlar
3. Barkodla raf lokasyon kaydı
4. İrsaliye, kalite sertifikası, fatura hazırlar
5. Adet ve metraj doğrulaması - irsaliye eşleşme
6. TIR yüklemesinde düzgün istifleme

Yedek parça deposu sorumlusu

1. Kritik yedek parçaların stokta bulunmasını sağlar
2. Barkod/QR ile lokasyon ve stok takibi
3. Minimum stok altına düşeni otomatik bildirir
4. FIFO - lastik, conta gibi raf ömrü olan parçalarda
5. Bakım ekibine parça teslim, çıkış kaydı tutar
6. Aylık stok sayımı, farkları raporlar
7. Teknik çizim ve katalogları arşivler

BÖLÜM 3 · İŞ AKIŞI



TIR yükleme**BÖLÜM 4 · KONTROL**

1. Sıcaklık 15-25 °C, nem %50-65
2. Direkt güneş koruması
3. Paletli, yerden 15cm
4. FIFO zorunlu
5. Lot takibi

BÖLÜM 5 · TEKNİK**Yedek parça kritik stok**

Jet: Düze (2 takım), pompa pervanesi (2), conta (3), Pt100 (3), filtre (5)
Ramöz: İğne (2 kutu), zincir (20), eşanjör contası (2), termostat (2)
Sanfor: Keçe (1), buhar vanası (1), silindir contası (2)
Genel: Rulman (20), V-kayış (2şer), kaplin (3), VFD (1), PLC (1)

BÖLÜM 6 · PERSONEL

POZİSYON	ADET	VARDİYA	AÇIKLAMA
Giriş depo	3	3 vardiya	1/vardiya
Çıkış depo/sevkiyat	2	Gündüz	Depo+yükleme

Toplam: 5 kişi

BÖLÜM 7 · FORM

1. Depo giriş/çıkış (FR-DEP-01)
2. Stok takip kartı
3. Lot takip kartı
4. Minimum stok listesi

BÖLÜM 8 · TEMİZLİK

1. Zemin günlük süpürme
2. Raflar haftalık toz
3. Forklift şarj alanı günlük düzen

Bahri Budak · bahribudak.com

BAKIM

BÖLÜM 1 · TANIM

Bakım birimi: Tüm makinelerin arızasız çalışmasını sağlar, koruyucu bakım yürütür, max 30 dk müdahale.

BÖLÜM 2 · GÖREV TANIMLARI

Bakım şefi

1. Koruyucu bakım takvimini planlar ve takip eder
2. Arıza müdahale süresini minimize eder - hedef max 30 dk
3. Yedek parça stoğunu yönetir, eksikleri bildirir
4. Mekanik ve elektrik teknisyenlerini koordine eder
5. Arıza raporlarını analiz eder, kök neden çözümü üretir
6. Yeni makine kurulumu ve devreye alma yönetir
7. Bakım bütçesini hazırlar

Mekanik bakım teknisyeni

1. Arıza bildirimini geldiğinde anında müdahale eder
2. Pompa, vana, conta, rulman, kayış, düze değişimi yapar
3. Koruyucu bakım çizelgesini uygular
4. Arıza raporu doldurur - makine, arıza tipi, süre, parça
5. Kaynak, torna gibi temel imalat işleri yapar
6. Yedek parça ihtiyacını bakım şefine bildirir

Elektrik bakım teknisyeni

1. Motor, pano, kontaktör, sigorta arızalarına müdahale eder
2. PLC, HMI, frekans invertörü (VFD) hatalarını giderir
3. Sıcaklık, basınç, seviye sensörlerinin kalibrasyonunu yapar
4. Elektrik tesisatı periyodik kontrol
5. Topraklama ve kaçak akım ölçümü
6. Otomasyon yazılım güncellemeleri

BÖLÜM 3 · İŞ AKIŞI

Koruyucu bakım takvimi



Planlı bakımlar iş emri ile



Arıza bildirimini → max 30 dk müdahale



Tespit ve onarım



Yedek parça stoktan düşme



Arıza raporu



Tekrarlayanlarda kök neden analizi

BÖLÜM 4 · KONTROL

1. Haftalık/aylık/yıllık bakım takvimi
2. Arıza müdahale süresi takibi
3. Kritik stok seviyesi
4. Aynı arıza 3 kez → kök neden analizi

BÖLÜM 6 · PERSONEL

POZİSYON	ADET	VARDİYA	AÇIKLAMA
Bakım şefi	1	Gündüz	Koordinasyon
Mekanik	3	3 vardiya	1/vardiya
Elektrik	3	3 vardiya	1/vardiya

Toplam: 7 kişi

BÖLÜM 7 · FORM

1. Arıza bildirim (FR-BAK-01)
2. Bakım iş emri (FR-BAK-02)
3. Koruyucu bakım takvimi
4. Yedek parça stok kartı

BÖLÜM 8 · TEMİZLİK

1. Atölye günlük takım düzeni
2. Yağ/gres artıkları anında
3. Yedek parça rafları haftalık

Bahri Budak · bahribudak.com

ENERJİ VE ARITMA

BÖLÜM 1 · TANIM

Enerji: Akışkan yataklı kazan, 4 MW kojenerasyon, trafo, jeneratör, kompresör, su yumuşatma, arıtma, ısı geri kazanım.

BÖLÜM 2 · GÖREV TANIMLARI

Kazan operatörü

1. Kazanı çalıştırır, buhar basıncı ve sıcaklık izler
2. Yakıt beslemesini kontrol eder
3. Kazan suyu analizi: pH, sertlik, iletkenlik
4. Baca gazı sıcaklığı ve emisyon izler
5. Kojenerasyon çalışmasını izler
6. Vardiya defterine basınç, sıcaklık, yakıt kaydeder

Arıtma operatörü

1. Koagülasyon, flokülasyon, nötralizasyon dozajları
2. Biyolojik arıtma: Havalandırma, çamur yaşı, pH
3. Çıkış suyu: KOİ, BOİ, pH, renk, AKM ölçümü
4. Yasal deşarj limitlerine uygunluk
5. Çamur susuzlaştırma ve bertaraf
6. Denetim raporları hazırlar

Kojenerasyon operatörü

1. Gaz motoru ve jeneratörü çalıştırır, izler
2. Elektrik üretim verimini takip eder
3. Motor yağı, sıcaklık, soğutma suyu kontrolü
4. Atık ısı kazanından buhar üretimini izler
5. Günlük kWh ve m³ gaz kaydı
6. Filtre değişimleri ve periyodik bakım

Isı geri kazanım teknisyeni

1. Baca gazı ve atık su eşanjörlerinin verimini izler
2. Giriş/çıkış sıcaklıklarını kaydeder
3. Tıkanma ve kireçlenme kontrolü
4. Kondensat geri dönüş sistemini izler
5. Verimlilik raporu hazırlar
6. Eşanjör bakım ve temizliği

BÖLÜM 3 · İŞ AKIŞI

Kazan → buhar takibi



Kojenerasyon → elektrik üretimi



Su yumuşatma → sertlik kontrolü



Arıtma → giriş/çıkış analizi



Günlük enerji kayıtları



Aylık rapor → ton başına analiz

BÖLÜM 5 · FORMÜLLER

$$\begin{aligned} \text{Buhar} &= \text{Su (lt)} \times \Delta T \div (\text{Entalpi} \times \text{Verim}) \\ \text{Elektrik} &= \text{Motor (kW)} \times \text{Süre (saat)} \times \text{Yük faktörü} \\ \text{Kojenerasyon} &= \text{Gaz (m}^3\text{)} \times 9,5 \times \text{Verim} \\ \text{Isı kazanımı} &= \text{Debi (m}^3\text{/saat)} \times \Delta T \times 1,16 \end{aligned}$$

Tüketim hedefleri

Buhar: 3-4 t/t kumaş | Elektrik: 250-350 kWh/t | Su: 80-120 lt/kg | Gaz: 50-70 m³/t

Fayda tablosu

SİSTEM	YATIRIM	YILLIK TASARRUF	GERİ ÖDEME
Akışkan yatak	800K-1,2M \$	%15-20 yakıt tasarrufu	3-4 yıl
Kojenerasyon	1,5M-2,5M \$	400K-600K \$	3-5 yıl
Isı kazanım (baca)	150K-300K \$	80K-120K \$	2-3 yıl
Isı kazanım (atık su)	100K-200K \$	60K-100K \$	1,5-2 yıl
Kondensat	50K-100K \$	40K-60K \$	1-2 yıl

BÖLÜM 6 · PERSONEL

POZİSYON	ADET	VARDİYA	AÇIKLAMA
Kojenerasyon op.	3	3 vardiya	Motor+jeneratör
Isı geri kazanım	1	Gündüz	Eşanjör bakım
Kazan operatörü	3	3 vardiya	Buhar+yakıt
Arıtma operatörü	3	3 vardiya	Arıtma tesisi

Toplam: 10 kişi

BÖLÜM 7 · FORM

1. Enerji takip (FR-ENR-01)
2. Kazan suyu analiz kaydı
3. Arıtma çıkış analiz kaydı
4. Emisyon raporu

BÖLÜM 8 · TEMİZLİK

1. Kazan: Günlük kül
2. Kojenerasyon: Haftalık filtre
3. Arıtma: Günlük çamur
4. Kompresör: Haftalık filtre

GÜVENLİK VE YARDIMCI HİZMETLER

BÖLÜM 1 · TANIM

Güvenlik ve yardımcı: 7/24 tesis güvenliği, temizlik, yemekhane, servis, forklift.

BÖLÜM 2 · GÖREV TANIMLARI

Güvenlik görevlisi

1. Giriş/çıkış kontrolü, personel kartı
2. Ziyaretçi kayıt ve yönlendirme
3. Kantar tartımı ve kayıt
4. CCTV izleme, anomali tespiti
5. Gece devriyesi 2 saatte bir
6. Acil durum: Yangın, hırsızlık, kaza
7. Malzeme giriş/çıkış - irsaliye eşleştirme

Temizlik personeli

1. Ofis, toplantı odası, koridorlar günlük
2. Yemekhane her öğün sonrası
3. Tuvalet/lavabo hijyeni günlük 3 kez
4. Temizlik malzemesi stok takibi
5. Cam ve dış cephe periyodik temizlik

Yemekhane personeli

1. 164 kişilik 3 öğün yemek hazırlığı
2. Gıda hijyeni ve HACCP kuralları
3. Haftalık menü planlama
4. Mutfak malzeme tedarikini idare amirine bildirir
5. Mutfak ekipman temizlik ve bakımı

Şoför

1. Personel servis aracı
2. Acil malzeme taşıma
3. Araç bakım takibi: Yağ, lastik, fren, muayene
4. Araç kullanım defteri: Km, yakıt, güzergah
5. Ehliyet ve SRC belgesi güncelliği

Forklift operatörü

1. İç lojistik: Depo → üretim → sevkiyat
2. TIR yükleme/boşaltma
3. Günlük bakım: Yağ, fren, lastik, akü
4. Yük istifleme kurallarına uyma
5. Forklift ehliyet sertifikası güncelliği
6. İSG kuralları: Baret, reflektif yelek, düdük

BÖLÜM 6 · PERSONEL

POZİSYON	ADET	VARDİYA	AÇIKLAMA
Güvenlik	4	7/24	Nöbet sistemi
Temizlik	3	Gündüz	Ofis+ortak
Yemekhane	2	Gündüz	164 kişilik
Şoför	2	Gündüz	Servis+taşıma
Forklift	3	3 vardiya	1/vardiya

Toplam: 14 kişi

BÖLÜM 7 · FORM

1. Nöbet devir teslim defteri
2. Ziyaretçi kayıt defteri
3. Kantar tartım fişi

BÖLÜM 8 · TEMİZLİK

1. Güvenlik kulübesi günlük
2. Yemekhane: Her öğün dezenfeksiyon
3. Ortak alanlar günlük 2 kez

Bahri Budak · bahribudak.com

YÖNETİM VE İDARİ

BÖLÜM 1 · TANIM

Yönetim: GM, işletme müdürü, idare amiri, muhasebe, İK, kalite güvence, sekreter. Stratejik ve operasyonel yönetim.

BÖLÜM 2 · GÖREV TANIMLARI

Genel müdür

1. Strateji ve yatırım kararları
2. Yıllık bütçe ve hedef belirleme
3. Müşteri ilişkileri, yeni iş geliştirme
4. Haftalık koordinasyon toplantıları
5. Banka ve resmi kurum ilişkileri
6. İSG ve çevre politikaları
7. Personel motivasyonu ve kurum kültürü

İşletme müdürü

1. Günlük üretim operasyonlarını yönetir
2. 30 ton/gün hedefini sağlar
3. Tüm bölüm şefleri arasında koordinasyon
4. Fire, enerji, kimyasal raporlarını analiz eder
5. Darboğazları tespit eder
6. Eğitim planlarını onaylar
7. Her sabah 08:30 üretim toplantısı yönetir

İdare amiri

1. İdari binanın düzenli çalışmasını sağlar
2. Yemekhane, temizlik, servis, güvenlik koordinasyonu
3. Servis güzergahlarını planlar
4. Ofis malzeme tedarikini yönetir
5. Ziyaretçi programları organize eder
6. Tesis bakım/onarım taleplerini takip eder
7. Resmi yazışma ve evrak yönetimi

Muhasebe müdürü

1. Genel muhasebe, mizan, bilanço
2. Fatura ve tahsilat takibi
3. Ton başına maliyet hesaplama
4. Vergi ve SGK beyannameleri
5. Banka ve nakit akışı yönetimi
6. Aylık gelir-gider ve maliyet raporu

Muhasebe elemanı

1. Günlük fatura girişleri
2. Cari hesap mutabakatları
3. Bordro hazırlığına destek
4. Tedarikçi ödeme planı ve vade takibi
5. Banka dekont ve çek kaydı

İnsan kaynakları

1. İşe alım: İlan, mülakat, SGK giriş
2. Puantaj ve bordro
3. İzin, rapor, devamsızlık
4. Eğitim planları hazırlama ve takip
5. İSG eğitimleri koordinasyonu (yılda min 8 saat)
6. Performans değerlendirme (6 aylık)

7. Disiplin işlemleri

Kalite güvence müdürü

1. ISO 9001 kurulması ve sürdürülmesi
2. Müşteri denetimleri (audit)
3. OEKO-TEX, GOTS sertifikasyonları
4. Müşteri şikayetleri - 5 Neden kök neden analizi
5. DÖF süreçleri
6. Proses kontrol planları
7. Tedarikçi kalite değerlendirmesi

Sekreter / resepsiyon

1. Telefon karşılama ve yönlendirme
2. Ziyaretçi kayıt
3. Posta ve kargo takibi
4. Toplantı odası rezervasyonu
5. GM ve İşletme Md. randevu takvimi

BÖLÜM 5 · FORMÜLLER

$$\text{Ton maliyet} = (\text{Kimyasal} + \text{Boya} + \text{Enerji} + \text{İşçilik} + \text{Genel}) \div \text{Üretim(ton)}$$
$$\text{Verimlilik} = \text{Fiili} \div \text{Planlanan} \times 100$$
$$\text{Fire} = \text{Ret} \div \text{Toplam} \times 100$$

BÖLÜM 6 · PERSONEL

POZİSYON	ADET	VARDİYA	AÇIKLAMA
Genel müdür	1	Gündüz	Strateji
İşletme müdürü	1	Gündüz	Üretim yönetimi
İdare amiri	1	Gündüz	İdari koordinasyon
Muhasebe	2	Gündüz	Müdür+eleman
İK	1	Gündüz	Personel, SGK
KG müdürü	1	Gündüz	ISO, audit
Sekreter	1	Gündüz	Resepsiyon

Toplam: 8 kişi

BÖLÜM 7 · FORM

1. DÖF (FR-KGV-01)
2. Eğitim kayıt (FR-İK-01)
3. Performans değerlendirme
4. Müşteri şikayet formu
5. Toplantı tutanağı

BÖLÜM 8 · TEMİZLİK

Ofis: Günlük temizlik, haftalık detaylı. Toplantı odası her kullanım sonrası.

30 ton/gün Entegre Tesis · Bölüm Rehberi

MAL AÇMA

BÖLÜM 1 · BÖLÜM TANIMI VE AMACI

Mal açma birimi, boyahane üretim programına bakarak hangi kumaş partilerinin açılması gerektiğini planlar, ham kumaş toplarını ambalajından çıkarır, halat formunda hazırlar ve forklift ile boya makinelerinin önüne getirir.

Birimin temel amacı boyahane makinelerinin boş kalmasını önlemektir. Bir makine boşalırken sıradaki parti hazır olmalıdır. Bu nedenle hem mevcut partinin hem de yedek partinin önceden açılıp makine önüne getirilmesi gerekir.

Mal açma, boyahane ile depo arasındaki kritik bağlantı noktasıdır. Bu birim düzgün çalışmazsa 30 ton/gün hedefi tutmaz, makineler bekler, vardiya kaybı oluşur.

Çalışma alanı

1. Mal açma sahası: Boyahane girişinde, makinelere yakın, üstü kapalı alan
2. Kumaş açma masası/alanı: Topların ambalajdan çıkarılıp halat haline getirildiği alan
3. Bekleme alanı: Açılmış partilerin makine önüne sevk bekledikleri alan
4. Forklift manevra alanı: Arabaların makine önüne taşınması için yeterli genişlik

BÖLÜM 2 · GÖREV TANIMLARI

Mal açma amiri / forkliftçi

1. Boyahane günlük üretim programını takip eder, hangi partilerin ne zaman açılacağını planlar
2. Her makine için sıradaki partiyi ve yedek partiyi belirler - makine boş kalmasını
3. Ham kumaş deposundan doğru lot kumaşların çekilmesini sağlar
4. Açılan kumaşların iş emriyle uygunluğunu kontrol eder: Kumaş cinsi, lot, metraj, ağırlık
5. Forklift ile hazırlanan kumaş arabalarını boya makinelerinin önüne getirir
6. Boyahane vardiya amiri ile sürekli koordinasyon halindedir - hangi makine ne zaman boşalacak
7. Açmacı ekibine iş dağılımı yapar, öncelikleri belirler
8. Vardiya raporuna açılan partileri, lot bilgilerini ve makine eşleştirmelerini kaydeder

Açmacı

1. Mal açma amirinin talimatıyla ham kumaş toplarını ambalajından çıkarır
2. Kumaş toplarını açar, halat formuna getirir ve arabaya yükler
3. Her topun etiketini kontrol eder: Makine no, iplik lotu, gramaj, metre
4. Aynı partiye ait topların aynı arabaya yüklenmesini sağlar - lot karışması önlenir
5. Açma sırasında kumaşta görünen hataları (yırtık, leke, büyük delik) tespit ederse amirine bildirir
6. Arabayı boyahane makine önüne taşımaya hazır hale getirir
7. Boş ambalaj malzemelerini (naylon, karton, ip) toplar, geri dönüşüm alanına taşır
8. Açma alanını düzenli ve temiz tutar - ayağa takılan malzeme iş kazası riski

BÖLÜM 3 · İŞ AKIŞI

Boyahane üretim programı kontrol edilir



Hangi makineler ne zaman boşalacak belirlenir



Sıradaki parti + yedek parti planlanır



Ham kumaş deposundan doğru lot toplar çekilir

▼
Etiket ve lot kontrolü yapılır

▼
Toplar ambalajından çıkarılır

▼
Halat formuna getirilir, arabaya yüklenir

▼
İş emri kartı arabaya asılır

▼
Forklift ile boya makinesinin önüne getirilir

▼
Makine boşaldığında boyacıya teslim edilir

▼
Yedek parti de makine yanında hazır bekler

Kritik kural

Her makine için en az 1 mevcut parti + 1 yedek parti hazır olmalıdır. Makine boşaldığında yükleme için bekleme süresi sıfır olmalıdır.

BÖLÜM 4 · KONTROL NOKTALARI

1. Program kontrolü: Boyahane günlük programı ile mal açma planı uyumlu mu
2. Lot kontrolü: Açılan topların hepsi aynı iplik lotundan mı - lot karışması abraj yapar
3. Miktar kontrolü: İş emrindeki kg ile açılan topların toplam ağırlığı uyuşuyor mu
4. Kumaş cinsi kontrolü: İş emrindeki kumaş tipi ile açılan kumaş aynı mı
5. Sıra kontrolü: Boyahane programındaki sıraya göre mi açılıyor - öncelik doğru mu
6. Yedek parti: Her makine için yedek parti hazır mı - makine boş kalma riski var mı
7. Araba düzeni: Kumaş arabaya düzgün yüklenmiş mi - dağınık yükleme makineye yüklemede sorun çıkarır
8. Etiket: Her arabanın üzerinde iş emri kartı var mı - hangi makineye, hangi sipariş, hangi lot
9. İletişim: Boyahane vardiya amiri ile saatlik durum kontrolü - program değişikliği var mı

BÖLÜM 5 · TEKNİK BİLGİLER

Makine başına hazırlık süresi

Bir partinin açılıp arabaya yüklenip makine önüne getirilmesi ortalama 30-45 dakika sürer. 18 jet makinenin her biri günde ortalama 3 şarj yapıyorsa $18 \times 3 = 54$ parti/gün açılmalıdır.

Her vardiyada: $54 \div 3 = 18$ parti açılır. 4 açmacı ile kişi başı 4-5 parti/vardiya.

Kumaş arabası kapasitesi

Standart kumaş arabası: 500-1.000 kg kapasiteli, tekerlekli, paslanmaz çelik.

Büyük makineler (1.000-2.000 kg) için 2 araba gerekebilir.

Makine önünde en az 2 araba yeri olmalı: Biri yükleniyor, biri yedek.

Lot eşleştirme kuralları

1. Aynı siparişteki tüm toplar aynı iplik lotundan olmalı
2. Lot değişimi zorunluysa toplar arasına ayırıcı etiket konulmalı
3. Farklı lot toplar ayrı arabaya yüklenmeli
4. Lot bilgisi araba kartına yazılmalı

Forklift kullanım kuralları

1. Kumaş arabası taşırken max 5 km/saat hız
2. Boyahane içinde kornaya basarak ilerle
3. Islak zeminde kayma riski - yavaş sür
4. Makine önüne arabaları düzgün hizala - boyacının çalışmasını engelleme

BÖLÜM 6 · PERSONEL SAYISI VE VARDİYA DÜZENİ

POZİSYON	ADET	VARDİYA	ÇALIŞMA	AÇIKLAMA
Mal açma amiri / forkliftçi	3	3 vardiya	3×8 saat	1/vrd, program takip + forklift
Açmacı	12	3 vardiya	3×8 saat	4/vrd, top açma + araba

Toplam: 15 kişi

Not: Mal açma amiri aynı zamanda forklift kullanır ve boyahane vardiya amiri ile sürekli koordinasyondadır.

BÖLÜM 7 · KART VE FORM DÜZENİ

1. Araba kartı: İş emri no, makine no, kumaş cinsi, renk, lot, top adetleri, toplam kg - arabaya asılır
2. Mal açma vardiya raporu: O vardiyada açılan partiler, makinelere sevk edilen arabalar, yedek durumu
3. Lot takip kartı: Hangi lottan kaç top açıldı, hangi makineye gitti
4. Boyahane program takip tablosu: Hangi makine ne zaman boşalıyor, sıradaki parti ne, yedek hazır mı
5. Hata tespit formu: Açma sırasında görülen ham kumaş hataları - boyahane şefi ve KK'ya bildirim

BÖLÜM 8 · TEMİZLİK PROSEDÜRÜ

Günlük

1. Açma alanı: Ambalaj artıkları (naylon, karton, ip) her parti sonrası toplanır
2. Zemin: Vardiya sonunda süpürme - kaygan zemin ve takılma riski önlenir
3. Kumaş arabaları: Her kullanım sonrası görsel temizlik - önceki partiden elyaf kalıntısı olmamalı
4. Forklift: Günlük görsel kontrol, yağ sızıntısı kontrolü

Haftalık

1. Açma sahası: Zemin yıkama
2. Kumaş arabaları: Detaylı temizlik, tekerlek kontrolü
3. Forklift: Akü suyu, fren, lastik kontrolü
4. Geri dönüşüm alanı: Karton, naylon ayrıştırma ve boşaltma

Güvenlik

1. Açma alanında çelik burunlu ayakkabı zorunlu
2. Forklift hareket halindeyken yayalar güvenli mesafede
3. Ağır topları kaldırırken bel değil dizlerle kaldır
4. Islak zeminde forklift yavaş sürülmeli
5. Boyahane alanında reflektif yelek giyilmeli

FABRİKADA KULLANILAN ANA KİMYASALLAR VE
YARDIMCI KİMYASALLAR

Kabul Kriterleri, Numune Alma, Laboratuvar Test Metotları ve Ret Prosedürü

Kullanım ilkesi: Bu dokümandaki sayısal limitler, örgü boyahane ve apre işletmeleri için önerilen fabrika iç kabul değerleridir. Üretici teknik föyü, satın alma şartnamesi veya müşteri standardı daha dar bir sınır veriyorsa daha dar sınır uygulanmalıdır.

Hazırlayan: Bahri Budak
Tekstil Boyama ve Apre Uzmanı
Revizyon: 01 | 2026

DOKÜMAN KONTROL BİLGİLERİ

Alan	Bilgi
Doküman adı	Fabrikada Kullanılan Ana Kimyasallar ve Yardımcı Kimyasallar - Kabul Kriterleri ve Test Metotları
Kapsam	Örgü boyahane, kasar, polyester ve naylon boyama, yıkama, apre, yardımcı işletmeler ve kimyasal depo
Uygulayan birimler	Kimya laboratuvarı, kalite güvence, kimyasal depo, satın alma ve üretim
Kontrol sıklığı	Her parti; risk durumuna göre periyodik tam analiz ve dış laboratuvar doğrulaması
Şahit numune	En az 12 ay veya ürün raf ömrü boyunca
Revizyon	01 / 2026

İÇİNDEKİLER

- 1. Amaç, kapsam ve temel prensipler
- 2. Sorumluluklar
- 3. Kimyasal sınıflandırması
- 4. Belge ve ambalaj kontrolü
- 5. Numune alma ve şahit numune
- 6. Genel fiziksel-kimyasal testler
- 7. Ana kimyasalların kabul kriterleri
- 8. Yardımcı kimyasalların kabul kriterleri
- 9. Performans testleri
- 10. Kabul, karantina ve ret kararı
- 11. Kontrol sıklığı ve tedarikçi onayı
- 12. Laboratuvar cihazları ve kalibrasyon
- 13. Kayıt formları
- 14. Standart ve referans metotlar

1. AMAÇ, KAPSAM VE TEMEL PRENSİPLER

Bu prosedürün amacı; fabrikaya giren ana kimyasalların ve tekstil yardımcıların kimliğini, konsantrasyonunu, saflığını, fiziksel durumunu ve gerçek proses performansını doğrulamaktır. Sistem; yanlış ürün kullanımını, düşük aktif maddeli sevkiyatı, proses tekrarı, renk sapması, köpük, tortu, silikon lekesi, kırık izi ve haslık kayıplarını daha üretime girmeden önlemeyi hedefler.

Kimyasal kabulü üç kademede yapılır: belge ve ambalaj kontrolü, laboratuvar analizi ve uygulama performans testi. Sadece tedarikçi analiz sertifikasına bakılarak yardımcı kimyasal kabul edilmez.

Önemli: Ana kimyasallar öncelikle saflık ve konsantrasyonla; yardımcı kimyasallar ise fiziksel-kimyasal analizle birlikte gerçek proses performansıyla kabul edilmelidir.

2. SORUMLULUKLAR

Birim	Temel sorumluluk
Satın alma	Onaylı tedarikçiden sipariş vermek; şartname, TDS, SDS ve COA belgelerini istemek.
Kimyasal depo	Ambalaj, etiket, lot, miktar ve hasar kontrolü; ürünleri karantina alanına almak.
Kimya laboratuvarı	Numune almak/alınmasını doğrulamak; testleri yapmak; sonuçları referans ve şartnameyle karşılaştırmak.
Kalite güvence	Kabul, şartlı kabul, karantina veya ret kararını onaylamak; uygunsuzluk kaydını açmak.
Üretim	Onay verilmemiş kimyasalı prosese almamak; saha performans geri bildirimini kaydetmek.
İSG/Çevre	SDS, depolama uyumu, dökülme, kişisel koruyucu donanım ve yasal uygunluk kontrolü.

3. KİMYASAL SINIFLANDIRMASI

Sınıf	Örnekler	Kabul yaklaşımı
Ana proses kimyasalları	Sodyum klorür, sodyum sülfat, soda, kostik, hidrojen peroksit, asetik/formik asit, hidrosülfid, metabisülfid, hipoklorit	Saflık, aktif madde, nem, çözünmez madde, yoğunluk ve titrasyon.
Boyama yardımcıları	Islatıcı, egalizatör, dispergatör, iyon tutucu, kırık önleyici, köpük kesici	pH, yoğunluk, kuru madde, iyonik yapı ve boyama performansı.
Kasar yardımcıları	Deterjan, peroksit stabilizatörü, iyon tutucu, ıslatıcı, enzim	Hidroflite, beyazlık, yağ uzaklaştırma, peroksit kontrolü ve mukavemet.
Apren kimyasalları	Yumuşatıcı, silikon, reçine, katalizör, optik beyazlatıcı, su itici	Emülsiyon/banyo stabilitesi, tuşe, sararma, renk farkı, haslık ve dayanım.
Temizlik ve yardımcı işletme	Asit, alkali, biyosit, antiskalant, membran temizleyici	Konsantrasyon, pH, yoğunluk, aktif madde ve sistem uyumu.

4. BELGE, ETİKET VE AMBALAJ KONTROLÜ

Her teslimat önce karantina alanına alınır. Etiket veya belge uyumsuzluğu bulunan ürün, laboratuvar sonucu beklenmeden üretime verilmez.

Kontrol noktası	Kabul kriteri	Uyumsuzluk örneği
Ürün adı	Sipariş, irsaliye, COA ve ambalaj etiketi aynı olmalı.	Ticari isim veya ürün kodu farklı.
Üretici/tedarikçi	Onaylı tedarikçi listesinde bulunmalı.	Farklı üretici veya kaynağı belirsiz ürün.
Lot numarası	COA ve ambalajda aynı olmalı.	COA farklı lota ait.
Üretim/son kullanım	Raf ömrü uygun olmalı.	Süresi geçmiş veya tarih silinmiş.
Ambalaj	Sızdırmaz, temiz, hasarsız ve mühürlü olmalı.	Şişme, sızıntı, pas, yırtık çuval.
SDS/TDS/COA	Güncel ve okunaklı olmalı.	Belge eksik veya revizyonu eski.
Kimyasal uygunluk	Müşteri ve yasal kimyasal kısıtlama şartlarını karşılamalı.	Yasaklı madde beyanı yok.

5. NUMUNE ALMA VE ŞAHİT NUMUNE

5.1 Sıvı ürünler

- IBC veya tank içeriği mümkünse homojenleştirilir; üst, orta ve alt seviyelerden numune alınır.
- Faz ayrılması görülürse karıştırmadan önce fotoğraf ve ön numune alınır.
- En az 500 mL kompozit numune hazırlanır; ışığa duyarlı ürünler koyu renk şişede saklanır.

5.2 Toz ürünler

- Farklı palet ve çuvalların üst, orta ve alt bölgelerinden numune alınır.
- Nem çeken kimyasallarda kap hızla kapatılır; metal kaşık yerine ürüne uygun temiz numune ekipmanı kullanılır.
- En az 500 g kompozit numune hazırlanır.

Partideki ambalaj sayısı	Önerilen numune sayısı
1-5	Tüm ambalajlar
6-20	En az 5 ambalaj
21-100	Karekök N + 1; en az 6
100 üzeri	En az 10; farklı paletlerden

Önemli: Numune ikiye ayrılır: A numunesi analiz için, B numunesi şahit numune için. Şahit numune ürün raf ömrü boyunca veya en az 12 ay saklanır.

6. GENEL FİZİKSEL-KİMYASAL TESTLER

Test	Uygulama özeti	Genel kabul yaklaşımı
Görünüş	Renk, koku, berraklık, tortu, jel, faz ayrılması ve yabancı madde kontrol edilir.	Onaylı referansla uyumlu; kalıcı faz ayrılması ve tortu yok.
pH	Üretici aksi belirtmezse %1 çözelti, 20-25 °C, kalibre pH metre.	Teknik föy $\pm 0,5$ pH; kritik tampon/asit donöründe $\pm 0,3$.
Yoğunluk	Piknometre, hidrometre veya dijital	Teknik föy $\pm 0,02$ g/mL; konsantrasyon

Test	Uygulama özeti	Genel kabul yaklaşımı
	yoğunluk ölçer; tercihen 20 °C.	kimyasallarında daha dar.
Kuru madde	Tartılmış numune uygun sıcaklıkta sabit ağırlığa kadar kurutulur.	Beyan ±2 yüzde puanı; ürüne özgü limit esas.
Viskozite	Aynı sıcaklık, spindle ve devirle rotasyonel viskozimetre.	Referans/teknik föy ±%20; otomatik dozajda tercihen ±%10.
Çözünürlük	Kullanım konsantrasyonunda suya ilave edilir; tortu, jel ve yüzey filmi izlenir.	Tam ve homojen çözünme/dağılma.
İletkenlik	Belirli konsantrasyonda ve sıcaklıkta ölçülür.	Referans parti veya şartname aralığı.

6.1 Kuru madde hesabı

Temiz ve kuru kap M0, numuneli kap M1, kurutma sonrası kap M2 olarak tartılır. Kuru madde (%) = $[(M2 - M0) / (M1 - M0)] \times 100$. Uçucu veya sıcaklıkta bozulan ürünlerde 105 °C yerine üreticinin doğrulanmış metodu kullanılmalıdır.

6.2 Genel titrasyon hesabı

Aktif madde (%) = $[V \times N \times E \times D \times 100] / [1000 \times m]$. Burada V titrant sarfiyatı (mL), N normalite, E eşdeğer ağırlık, D seyreltme faktörü ve m numune miktarıdır (g).

Madde	Eşdeğer ağırlık
NaOH	40,00
Na2CO3	53,00
Asetik asit	60,05
Formik asit	46,03
H2O2	17,01
NaCl	58,44

7. ANA KİMYASALLARIN KABUL KRİTERLERİ

7.1 Sodyum klorür (NaCl)

Kullanım: Reaktif boyamada boyarmaddenin lif üzerine çekimini artırır.

Parametre	Önerilen kabul limiti
Görünüş	Beyaz, kuru, serbest akışlı
NaCl saflığı	≥ %99,0
Nem	≤ %0,50
Suda çözünmeyen	≤ %0,10
Ca + Mg toplamı	≤ %0,15
Demir	≤ 10 mg/kg
%10 çözelti	Berrak ve tortusuz

Test ve değerlendirme: Klorür tayini AgNO3 ile Mohr titrasyonu yapılır. Potasyum kromat indikatörlü nötr çözelti, kalıcı kiremit kırmızısı son noktaya kadar titre edilir. Yüksek sertlik ve demir özellikle açık renklerde ve turkuazlarda risk oluşturur.

7.2 Sodyum sülfat (Na₂SO₄)

Kullanım: Reaktif boyamada elektrolit olarak kullanılır.

Parametre	Önerilen kabul limiti
Na ₂ SO ₄	≥ %99,0
Nem	≤ %0,50
Suda çözünmeyen	≤ %0,10
Demir	≤ 10 mg/kg
%10 çözelti pH	6,0-9,0
Görünüş	Beyaz, serbest akışlı

Test ve değerlendirme: Çözünürlük, nem ve demir kontrolü yapılır. Referans çözeltiye göre iletkenlik kontrolü, hızlı parti kimlik doğrulamasında kullanılabilir.

7.3 Soda - sodyum karbonat (Na₂CO₃)

Kullanım: Reaktif boyarmaddenin selülozla bağlanması için alkali ortam sağlar.

Parametre	Önerilen kabul limiti
Na ₂ CO ₃ saflığı	≥ %99,0
Nem/ısıtma kaybı	≤ %0,50
NaHCO ₃	≤ %0,50
Suda çözünmeyen	≤ %0,10
Demir	≤ 20 mg/kg
%10 çözelti	Berrak ve tortusuz

Test ve değerlendirme: Standart HCl ile potansiyometrik veya çift indikatörlü titrasyon yapılır. Partiler arası alkalinite farkı, aynı reçetede pH ve fiksaj değişimine neden olabilir.

7.4 Sodyum hidroksit - kostik (NaOH)

Kullanım: Kasar, nötralizasyon öncesi alkali işlem, redüktif yıkama ve temizlikte kullanılır.

Parametre	Önerilen kabul limiti
50'lik kostik	%49,5-50,5
48'lik kostik	%47,5-48,5
Na ₂ CO ₃	Tercihen ≤ %0,50
Görünüş	Berrak, renksiz
Tortu	Bulunmamalı
Yoğunluk	Konsantrasyona uygun

Test ve değerlendirme: NaOH ve karbonat etkisini ayıracak şekilde standart HCl ile çift son noktalı veya potansiyometrik titrasyon yapılır. Sadece Baumé/yoğunluk ölçümü kesin kabul için yeterli değildir.

7.5 Hidrojen peroksit (H₂O₂)

Kullanım: Pamuk kasarı, ağartma ve oksidatif temizlikte kullanılır.

Parametre	Önerilen kabul limiti
50'lik ürün	%49,0-50,5

Parametre	Önerilen kabul limiti
35'lik ürün	%34,0-35,5
Görünüş	Berrak, renksiz
Tortu	Bulunmamalı
Ambalaj	Şişme ve aşırı basınç olmamalı
Yoğunluk	Teknik föye uygun

Test ve değerlendirme: Asitlendirilmiş numune standart KMnO₄ ile kalıcı açık pembe son noktaya kadar titre edilir. Renklenme, tortu, anormal gaz çıkışı veya ambalaj şişmesi doğrudan karantina nedenidir.

7.6 Asetik asit

Kullanım: Nötralizasyon, pH düzenleme, polyester boyama ve son durulamada kullanılır.

Parametre	Önerilen kabul limiti
80'lik ürün	%79-81
Görünüş	Berrak, renksiz
Tortu	Bulunmamalı
Yoğunluk	Teknik föye uygun
Demir	Tercihen ≤ 10 mg/kg

Test ve değerlendirme: Standart NaOH ile fenolftalein veya potansiyometrik son noktaya kadar titre edilir. Koku tek başına konsantrasyon göstergesi değildir.

7.7 Formik asit

Kullanım: Polyester ve naylon proseslerinde pH düzenleme ve bazı söküm işlemlerinde kullanılır.

Parametre	Önerilen kabul limiti
85'lik ürün	%84-86
Görünüş	Berrak, renksiz
Tortu	Bulunmamalı
Yoğunluk	Teknik föye uygun

Test ve değerlendirme: Standart NaOH ile titrasyon yapılır. Asetik asitle karışıklığı önlemek için yoğunluk ve titrasyon birlikte değerlendirilir.

7.8 Sodyum hidrosülfid / ditiyonit (Na₂S₂O₄)

Kullanım: Polyester redüktif yıkama, söküm ve indirgeme proseslerinde kullanılır.

Parametre	Önerilen kabul limiti
Aktiflik	≥ %88
Görünüş	Beyaz-açık gri toz
Nem/topak	Olmamalı
Çözünme	Hızlı, düşük tortulu
Redüktif güç	Referansın ≥ %95'i

Test ve değerlendirme: İyodometrik aktif madde tayini yapılır; ayrıca standart renk çözeltilisini giderme süresi veya ORP düşüşü referans ürünle kıyaslanır. Numune hava ve nemle en az temas edecek şekilde hazırlanır.

7.9 Sodyum metabisülfid (Na₂S₂O₅)

Kullanım: İndirgeme, nötralizasyon ve bazı temizlik proseslerinde kullanılır.

Parametre	Önerilen kabul limiti
Safılık	≥ %96
SO ₂ eşdeğeri	≥ %64
%5 çözelti pH	4,0-5,5
Görünüş	Beyaz-açık krem
Suda çözünmeyen	≤ %0,10

Test ve değerlendirme: Aktif madde standart iyot çözeltisiyle iyodometrik olarak belirlenir. Sararma, yoğun topaklaşma ve düşük SO₂ değeri ret nedenidir.

7.10 Sodyum hipoklorit

Kullanım: Makine, hat ve tesis temizliğinde kontrollü kullanılır.

Parametre	Önerilen kabul limiti
Aktif klor	Satın alma şartnamesine uygun
Görünüş	Berrak, tortusuz
Serbest alkali	Teknik föy limitinde
Üretim tarihi	Güncel
Depolama	Işık ve ısıdan korunmuş

Test ve değerlendirme: Aktif klor iyodometrik titrasyonla ölçülür. Hipoklorit konsantrasyonu zamanla azaldığından her teslimatta ve uzun depolamada yeniden kontrol edilir. Asitlerle kesinlikle karıştırılmaz.

8. YARDIMCI KİMYASALLARIN KABUL KRİTERLERİ

Önemli: Yardımcı kimyasalın pH ve yoğunluğunun uygun olması, ürünün proses performansının uygun olduğunu kanıtlamaz. Her kritik yardımcı için referans ürünle laboratuvar uygulama testi yapılmalıdır.

Genel parametre	Önerilen fabrika limiti
Görünüş	Referansla uyumlu; kalıcı faz ayrılması, jel ve tortu yok
pH	Teknik föy ±0,5
Yoğunluk	Teknik föy ±0,02 g/mL
Kuru madde	Beyan ±2 yüzde puanı
Aktif madde	Beyan edilen değer ±%5'i
Viskozite	Referansın ±%20'si
Performans	Referansın en az %95'i
Boya verimi	Referansın %98-102'si
Ton farkı	Tercihen ΔE00 ≤ 0,50
Isı/elektrolit kararlılığı	Kullanım reçetesinde çökme ve ayrışma yok

8.1 Islatıcı

Başlık	Açıklama
Kontrol	pH, yoğunluk, aktif madde, köpük, alkali/elektrolit kararlılığı ve batma süresi
Test	Standart pamuk diski 1 g/L çözeltinin yüzeyine bırakılır; tamamen ıslanıp batma süresi ölçülür.
Kabul	20-25 °C'de tercihen ≤10 s veya referanstan en fazla %10 daha uzun; proses tuzu ve alkalisi içinde çökelti yok.
Ret	Yüksek köpük, yağlı halka, bulanıklık, uzun ıslanma süresi veya alkali içinde çökeltme.

8.2 Deterjan / kasar yardımcısı

Başlık	Açıklama
Kontrol	Islatma, yağ emülsifikasyonu, kir taşıma, köpük, hidrofilite ve beyazlık.
Test	Aynı ham kumaş referans ve yeni partiyle aynı kasar reçetesinde işlenir; damla emme, wicking, CIE beyazlık ve yağ kalıntısı ölçülür.
Kabul	Yağ uzaklaştırma referansın ≥%95'i; beyazlık farkı tercihen ±1 CIE; hidrofilite referanstan kötü değil.
Ret	Geri kirlenme, aşırı köpük, sararma, düşük hidrofilite veya yağ kalıntısı.

8.3 İyon tutucu / sekestrant

Başlık	Açıklama
Kontrol	Ca/Mg bağlama, demir bağlama, alkali ve peroksit uyumu.
Test	Standart sertlik çözeltisiyle kompleksometrik titrasyon; sonuç mg CaCO ₃ /g ürün olarak raporlanır.
Kabul	Şelatlama kapasitesi referansın ≥%95'i; 60-90 °C'de tortu yok; peroksiti hızla parçalamıyor.
Ret	Düşük bağlama kapasitesi, sert suda çökeltme veya ağartma banyosunda metal kaynaklı hızlı bozunma.

8.4 Peroksit stabilizatörü

Başlık	Açıklama
Kontrol	Peroksit parçalanma eğrisi, beyazlık, hidrofilite, mukavemet ve pinhole.
Test	Referans ve yeni ürünle aynı kasar; 15/30/45/60 dakikada kalan H ₂ O ₂ ölçümü.
Kabul	Parçalanma eğrisi referansın ±%10'u; beyazlık en fazla 1 CIE düşük; lokal hasar yok.
Ret	Ani peroksit kaybı, metal çökeltmesi, kumaş deliği, yüksek mukavemet kaybı veya düşük beyazlık.

8.5 Köpük kesici

Başlık	Açıklama
Kontrol	İlk köpük kırma, yeniden köpürme, ısı/elektrolit kararlılığı, leke ve filtre birikimi.
Test	Standart çalkalama veya Ross-Miles benzeri düzenek; başlangıç ve 5 dakika köpük yüksekliği.
Kabul	İlk 10 saniyede köpüğü ≥ 80 azaltma; 5 dakikada referanstan yüksek köpük yok; yağ/silikon lekesi yok.
Ret	Yeniden hızlı köpürme, kumaş lekesi, filtrede silikonumsu tortu veya ton/verim değişimi.

8.6 Egalizatör

Başlık	Açıklama
Kontrol	Boyarmadde uyumu, çekim hızı, migrasyon, egalite, renk verimi ve ton.
Test	Açık, orta ve koyu renk laboratuvar boyaması; referansla spektrofotometrik ve parça içi egalite karşılaştırması.
Kabul	$\Delta E_{00} \leq 0,50$; verim %98-102; parça içi fark referanstan yüksek değil; aglomerasyon yok.
Ret	Ton kayması, koyu renkte verim düşmesi, filtre kalıntısı veya düzensiz çekim.

8.7 Dispergator

Başlık	Açıklama
Kontrol	130 °C kararlılık, sert su uyumu, filtrasyon, flokülasyon ve oligomer davranışı.
Test	Dispers boya süspansiyonu HT koşulunda işlenir; soğutma sonrası filtre kalıntısı ve çökelme gözlenir.
Kabul	Flokülasyon yok; filtre kalıntısı referanstan yüksek değil; kalsiyum sabunu dispersiyonu ≥ 95 .
Ret	Boya çökmesi, iri partikül, yüksek filtre kalıntısı veya oligomer birikimini artırma.

8.8 Kırık önleyici / yağlayıcı

Başlık	Açıklama
Kontrol	Kayganlık, köpük, ısı/elektrolit uyumu, leke ve ton etkisi.
Test	Gerçek kumaşla laboratuvar/deneme makinesi çevrimi; kırık/halat izi ve leke kontrolü.
Kabul	Referanstan kötü kırık performansı yok; $\Delta E_{00} \leq 0,50$; yağ lekesi ve filtre birikimi yok.
Ret	Kumaşta yağ lekesi, köpük artışı, kayganlık yetersizliği veya boyarmadde aglomerasyonu.

8.9 Enzimler

Başlık	Açıklama
Kontrol	Ürüne özgü aktivite: amilaz-niştasta, pektinaz-hidroflite, selüloz-ağırlık kaybı/tüy, katalaz-kalan peroksit.
Test	Referans ürünle aynı pH, sıcaklık, süre ve dozda uygulama; aktivite sonucu ve kumaş etkisi karşılaştırılır.
Kabul	Aktivite referansın %90-110'u; mukavemet ve ağırlık kaybı hedef aralıkta.
Ret	Düşük aktivite, kumaş hasarı, aşırı ağırlık kaybı veya katalaz sonrası peroksit kalması.

8.10 Fikse maddesi

Başlık	Açıklama
Kontrol	İyonik yapı, kuru madde, renk değişimi, yıkama ve sürtme haslığı.
Test	Standart boyalı kumaşa uygulama; işlenmemiş ve referansla haslık/reng farkı karşılaştırması.
Kabul	Haslık referanstan kötü değil; $\Delta E00 \leq 0,50$; sertlik ve çökeltme yok.
Ret	Ton değişimi, banyo çökmesi, sert tuşe veya haslık geliştirmemesi.

8.11 Yumuşatıcı ve silikonlar

Başlık	Açıklama
Kontrol	Seyreltme, pH, asit, tuz, sert su ve ısı kararlılığı; tuşe, sararma, hidrofilit ve leke.
Test	Kullanım konsantrasyonunda pH 4,5/6,0; tuz ve sert suyla ayrı stabilite; kumaş uygulaması.
Kabul	Yağ kusması/tabakalaşma yok; renkli kumaşta $\Delta E00 \leq 0,50$; beyazda kabul dışı sararma yok.
Ret	Silikon lekesi, yağ ayrılması, nozül/filtre birikimi, hidrofil üründe emicilik kaybı.

8.12 Reçine, çapraz bağlayıcı ve katalizör

Başlık	Açıklama
Kontrol	Kuru madde, pH, viskozite, banyo pot-life, kütleme, buruşmazlık, mukavemet ve formaldehit.
Test	Referans reçete ve ram koşulunda uygulama; DP/buruşmazlık, yırtılma/kopma, sararma ve formaldehit.
Kabul	Performans referansa eşit/iyi; mukavemet kaybı ve formaldehit müşteri limitinde; jel yok.
Ret	Hızlı banyo jelleşmesi, yüksek sararma, aşırı mukavemet kaybı veya yüksek formaldehit.

8.13 Optik beyazlatıcı

Başlık	Açıklama
Kontrol	Çözünürlük, floresans, CIE beyazlık, tint, ton yönü ve stabilite.
Test	Standart beyaz kumaşta aynı doz ve proses; UV altında düzgünlük ve spektrofotometrik ölçüm.
Kabul	CIE beyazlık referansın ± 3 birimi; ton yönü aynı; noktasal floresans ve tortu yok.
Ret	Ton yönü değişimi, benekli floresans, düşük çözünürlük veya aşırı sararma.

8.14 Su itici / leke itici apre

Başlık	Açıklama
Kontrol	Emülsiyon stabilitesi, pickup uyumu, kütleme, sprey testi, yıkama dayanımı ve PFAS uygunluğu.
Test	Referansla aynı fulard ve ram koşulları; başlangıç ve yıkama sonrası su iticilik değerlendirmesi.
Kabul	Başlangıç ve dayanım performansı referanstan kötü değil; banyo kırılması ve ton değişimi yok.
Ret	Emülsiyon kırılması, köpük, leke, düşük yıkama dayanımı veya kimyasal kısıtlama uygunsuzluğu.

9. PERFORMANS TESTLERİ VE DEĞERLENDİRME

9.1 Referans ürün karşılaştırması

Yeni parti, üretimde sorunsuz çalıştığı doğrulanmış onaylı referans numuneyle karşılaştırılır. Referans numunenin son kullanma tarihi geçmemiş ve uygun saklanmış olması gerekir.

Değerlendirme	Önerilen kabul
Renk farkı	Tercihen $\Delta E_{00} \leq 0,50$; müşteri toleransı daha darsa o uygulanır.
Boya verimi	Referansın %98-102'si.
Yardımcı performansı	Referansın en az %95'i.
Köpük	Referanstan yüksek olmamalı.
Filtre kalıntısı	Referanstan fazla olmamalı.
Kumaş haslığı	Referanstan düşük olmamalı.
Kumaş mukavemeti	Proses hedefi ve müşteri limitinin içinde.
Tuşe/panel	En az üç kişiyle kör değerlendirme; referanstan düşük değil.

9.2 Laboratuvar uygulama planı

Ürün grubu	Minimum deneme
Reaktif boyama yardımcısı	Açık, orta ve koyu renk; mümkünse turkuaz/lacivert gibi hassas renk.

Ürün grubu	Minimum deneme
Dispers boyama yardımcısı	Açık ve koyu renk; 130 °C HT testi; redüktif yıkama kontrolü.
Naylon yardımcısı	Açık, orta ve koyu asit boya; pH ve egalite kontrolü.
Kasar kimyasalı	Standart ham kumaş; hidrofilite, beyazlık, yağ kalıntısı ve mukavemet.
Apren kimyasalı	Beyaz ve koyu renk kumaş; tuşe, sararma, ton, emicilik ve dayanım.

10. KABUL, KARANTİNA VE RET KARARI

Karar	Koşullar	Uygulama
Kabul	Belgeler tam; analiz ve performans uygun.	Depo statüsü "Serbest/Kabul" yapılır; lot bazında kullanım açılır.
Şartlı kabul	Kritik olmayan küçük sapma; proses denemesi olumlu; kalite onayı var.	Sınırlı miktar ve belirli reçetede kullanım; izlenebilirlik zorunlu.
Karantina	Belge eksik, sonuç tekrarı gerekli, görünüş şüpheli veya COA farkı var.	Fiziksel olarak ayrılır; üretime dozaj erişimi kapatılır.
Ret	Yanlış ürün, bozulma, aktif madde dışında, MRSL/müşteri uygunsuzluğu veya performans başarısız.	Tedarikçiye uygunsuzluk; iade/bertaraf; stok sistemi kapatılır.

10.1 Doğrudan ret nedenleri

- Yanlış ürün veya yanlış lot teslimi
- Kalıcı faz ayrılması, jel, yabancı madde veya bozulma
- Aktif madde/safılık kabul limitinin dışında
- Son kullanma tarihi geçmiş veya üretim tarihi izlenemiyor
- Ambalaj güvenliği şüpheli, sızıntılı veya aşırı şişmiş
- Kumaşta leke, ton farkı, haslık kaybı veya mukavemet hasarı
- Performansın referansın %95'inin altında kalması
- Kimyasal kısıtlama veya müşteri uygunluk belgesinin bulunmaması

11. KONTROL SIKLIĞI VE TEDARİKÇİ ONAYI

Durum	Kontrol planı
Her parti - ana kimyasallar	Belge, görünüş, çözünürlük, yoğunluk/nem ve aktif madde-safılık.
Her parti - kritik yardımcıları	Belge, görünüş, pH, yoğunluk, kuru madde ve kısa performans testi.
Yeni ürün/tedarikçi - ilk 3 parti	Tam analiz; açık-orta-koyu renk veya proses uygulaması; saha denemesi.
Onaylı ve istikrarlı ürün	Risk bazlı azaltılmış kontrol; ancak görünüş, pH/yoğunluk ve lot kaydı her partide.
Şikâyet veya sapma sonrası	Bir sonraki üç partide sıklaştırılmış tam kontrol.
Dış laboratuvar	Risk ve müşteri şartına göre en az yılda bir yasaklı madde/ağır metal doğrulaması.

11.1 Tedarikçi performans göstergeleri

Gösterge	Örnek hesap/ölçüm
Parti kabul oranı	Kabul edilen parti / toplam parti ×100
COA-laboratuvar uyumu	Tolerans içindeki sonuç yüzdesi
Üretim şikâyeti	Kimyasal kaynaklı proses şikâyeti / kullanılan lot
Zamanında belge	Eksiksiz COA-SDS-TDS teslim oranı
İade/ret	Ret edilen miktar ve maliyet
Düzeltilici faaliyet süresi	Uygunsuzluk kapanış günü

12. LABORATUVAR CİHAZLARI VE KALİBRASYON

Cihaz/ekipman	Kullanım	Kontrol önerisi
Analitik terazi (0,001 g)	Titrasyon ve kuru madde	Günlük doğrulama; periyodik kalibrasyon
pH metre	pH ve titrasyon	Her vardiya tamponlarla iki/üç nokta
İletkenlik ölçer	Elektrolit ve kimlik kontrolü	Standart KCl çözeltisiyle
Yoğunluk ölçer/piknometre	Sıvı konsantrasyon	Sıcaklık kontrollü doğrulama
Etüv ve desikatör	Nem/kuru madde	Sıcaklık haritalama ve termometre kontrolü
Büret/pipet/balon joje	Volumetrik analiz	Sınıf A; periyodik hacim doğrulama
Viskozimetre	Viskozite	Spindle, devir ve sıcaklık kayıtlı
Spektrofotometre	Renk farkı, beyazlık	Günlük beyaz/siyah kalibrasyon
Lab boyama makinesi	Performans testi	Sıcaklık ve devir doğrulama
ORP metre	Redüktif güç	Standart çözelti doğrulaması
Santrifüj/filtrasyon düzeneği	Emülsiyon ve dispersiyon	Devir/süre ve filtre standardı sabit

13. KAYIT FORMLARI

13.1 Kimyasal giriş kontrol formu - örnek

Alan	Kayıt
Tarih / irsaliye	
Ürün adı / kodu	
Tedarikçi / üretici	
Lot / üretim / SKT	
Miktar / ambalaj	
COA-TDS-SDS kontrolü	Uygun / Uygun değil
Ambalaj ve görünüş	
pH / yoğunluk / kuru madde	

Alan	Kayıt
Aktif madde veya saflık	
Performans testi	
Karar	Kabul / Şartlı / Karantina / Ret
Laborant / kalite onayı	

13.2 Uygunsuzluk kayıt formu - örnek

Alan	Kayıt
Uygunsuzluk no	
Ürün / lot	
Sapma açıklaması	
Şartname değeri	
Ölçülen değer	
Üretim riski	
Geçici önlem	
Tedarikçi cevabı	
Kök neden / düzeltici faaliyet	
Kapanış ve onay	

14. STANDART VE REFERANS METOTLAR

Fabrika iç metotları hazırlanırken aşağıdaki standart ailelerinden yararlanılabilir. Kullanılacak standardın güncel revizyonu kalite birimi tarafından kontrol edilmelidir.

Konu	Örnek standart/metot
Yüzey aktif maddelerde pH	ISO 4316
Sıvı kimyasallarda yoğunluk	ISO 758
Yüzey aktif maddelerde viskozite	ISO 6388
Islatma gücü / pamuk diski	ISO 8022; AATCC TM17
Köpük gücü	ISO 696 / Ross-Miles yaklaşımı
Anyonik aktif madde	ISO 2271
Katyonik aktif madde	ISO 2871 serisi
Şelatlayıcı madde / EDTA	ISO 4325
Sodyum klorür analizi	ASTM E534 veya eşdeğer doğrulanmış metot
Soda analizi	ASTM E359 veya eşdeğer doğrulanmış metot
Kostik analizi	ASTM E291 veya eşdeğer doğrulanmış metot
Hipoklorit analizi	ASTM D2022 veya eşdeğer iyodometrik metot
Renk farkı	CIEDE2000 / işletme spektrofotometre prosedürü

Konu	Örnek standart/metot
Kimyasal kısıtlamalar	Müşteri RSL/MRSL, ZDHC ve ilgili mevzuat

Uygulama notu: Standart numarası yazmak tek başına yeterli değildir. Fabrika laboratuvarı; numune miktarı, konsantrasyon, sıcaklık, titrant standardizasyonu, kör deney, hesaplama ve kabul toleransını içeren yazılı iç test talimatı oluşturmalıdır.

SONUÇ

Etkili bir kimyasal kabul sistemi dört soruyu cevaplamalıdır: Ambalajdaki ürün gerçekten sipariş edilen ürün mü? Aktif madde ve saflık doğru mu? Parti önceki onaylı partilerle fiziksel olarak uyumlu mu? Gerçek boyama, kasar veya apre prosesinde referans kadar iyi çalışıyor mu? Bu dört sorudan biri cevaplanamıyorsa kimyasal doğrudan üretime verilmemelidir.



BAHRI BUDAK
TEKSTİL PROSES DANIŞMANLIĞI

TEKSTİL İŞLETMELERİNDE
ÖRGÜ • BOYAHANE • APRE
FİZİK LABORATUVARI • KİMYA LABORATUVARI

Kapsayıcı Formüller • Değişkenler • Çözümlü Örnekler • Tekstilde Kullanım Alanları

Kapsam	Örme üretiminden kimyasal analizlere kadar işletmede kullanılan temel ve ileri seviye pratik formüller
Düzen	Her kartta formül, değişken tanımı, örnek hesap, kullanım alanı ve kritik uygulama notu
Birim Sistemi	SI birimleri; gerekli yerlerde tekstil sektöründeki yaygın birimler ve dönüşümler
Hazırlayan	Bahri Budak • Tekstil Boyama ve Apre Uzmanı

Teknik Bilgi • Doğru Birim • Ölçülebilir Proses • Güvenilir Laboratuvar



DOKÜMANIN AMACI, SINIRI VE KULLANIM KURALI

Bu çalışma işletme pratiğinde kullanılan formüllerin teknik başvuru kaynağıdır.

Amaç	Örgü, boyahane, apre, fizik laboratuvarı ve kimya laboratuvarında kullanılan hesapları aynı terminoloji ve birim sistemi altında toplamak.
Kapsam sınırı	“Tüm formüller” ifadesi mühendislik bilimlerindeki sınırsız eşitlikleri değil; örme kumaş üretimi, yaş işlem, terbiye, kalite kontrol ve laboratuvar uygulamalarında doğrudan kullanılan pratik formülleri kapsar.
Kullanım	Sonuçlar reçete hazırlama, ön boyutlandırma, proses kontrolü, kabul-red değerlendirmesi ve enerji-verimlilik analizinde kullanılır. Kritik ekipman seçimleri tedarikçi eğrileri ve saha ölçümleriyle doğrulanmalıdır.
Önemli kural	Birimler formüle girmeden önce aynı sisteme çevrilmelidir. Sıcaklık farkı ile mutlak sıcaklık, kütle yüzdesi ile hacim yüzdesi, kuru baz ile yaş baz birbirine karıştırılmamalıdır.

FORMÜL KARTININ OKUNMASI

Aynı düzen tüm bölümlerde korunur.

FORMÜL	DEĞİŞKENLER	ÖRNEK	KULLANIM	KRİTİK NOT
Matematiksel ilişki ve birim	Sembollerin anlamı	Adım adım kısa hesap	Tekstilde uygulama yeri	Yanlış kullanımı önleyen uyarı

TEMEL BİRİM DÖNÜŞÜMLERİ VE ORTAK SABİTLER
Hesap hatalarının büyük bölümü yanlış birim kullanımından doğar.

BİRİM / TERİM	KARŞILIĞI	BİRİM / TERİM	KARŞILIĞI
1 bar	100 kPa = 100.000 Pa \approx 10,2 mSS	1 mSS	\approx 9,81 kPa
1 m ³ /h	0,0002778 m ³ /s	1 litre	0,001 m ³
1 kWh	3.600 kJ	1 kW	1 kJ/s
1 g/L	1 kg/m ³	1 ppm	\approx 1 mg/L (seyreltik suda)
1 tex	1 g / 1.000 m	1 denye	1 g / 9.000 m
Ne-tex	tex = 590,5 / Ne	Nm-tex	tex = 1.000 / Nm
°C \rightarrow K	K = °C + 273,15	g	9,81 m/s ²
Su c _p	\approx 4,18 kJ/kg·K	Su yoğunluğu	\approx 1.000 kg/m ³
1 kgf/cm ²	\approx 98,07 kPa	1 N/mm	1 kN/m
1 m ²	10.000 cm ²	1 mm ²	10 ⁻⁶ m ²
% OWF	Kumaş ağırlığı üzerinden yüzde	g/L	Banyo hacmi üzerinden dozaj
Kuru baz	Su / kuru madde	Yaş baz	Su / toplam yaş kütle

İÇİNDEKİLER VE FORMÜL DAĞILIMI
Bölmelere göre hızlı erişim tablosu

BÖLÜM	KART SAYISI	ANA GRUPLAR	KULLANICI PROFİLİ
ÖRGÜ	28	Makine geometrisi, İlmek ve iplik tüketimi, Üretim kapasitesi, İplik numarası, Elastan ve boyutsal değişim	Örgü müdürü, vardiya sorumlusu, kalite, planlama
BOYAHANE	38	Reçete ve dozaj, Flotte ve kapasite, Isıtma-soğutma, Pompa ve akış, Renk verimi ve KPI	Boyahane, boya mutfağı, proses kontrol, enerji
APRE	30	Pick-up ve add-on, Ramöz ve kalış süresi, En-gramaj-overfeed, Kurutma ve enerji, Kompaksiyon ve kalite	Ramöz, sanfor, kurutma, yüzey işlemleri, enerji
FİZİK LAB	31	Boyutsal değişim, Mukavemet, Konfor testleri, Elastik performans, Renk ölçümü	Fizik laboratuvarı, kalite güvence, müşteri onayı
KİMYA LAB	43	Çözelti hazırlama, Titrasyon, Su analizleri, Kimyasal kabul, Atıksu ve metot doğrulama	Kimya laboratuvarı, su hazırlama, arıtma, kimyasal mutfak

Toplam formül kartı: 170



ÖRGÜ

Makine • iğne • ilmek • iplik • elastan • üretim

28 FORMÜL KARTI

Formül • Değişken • Çözümlü örnek • Kullanım • Kritik uygulama notu

Makine geometrisi	İlmeğe ve iplik tüketimi	Üretim kapasitesi
İplik numarası	Elastan ve boyutsal değişim	

Ö-01 Makine inceliği (gauge)

$$E = N_i / 1 \text{ inç [iğne/inç]}$$

DEĞİŞKENLER: E: incelik; N_i: bir inçteki iğne sayısı.

ÖRNEK: 1 inçte 28 iğne varsa E = 28E.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kumaş sıklığı, iplik numarası, iğne seçimi ve ürün sınıfı.

KRİTİK NOT: Gauge tek başına gramajı belirlemez; ilmek boyu ve iplik numarasıyla birlikte değerlendirilir.

Ö-02 İğne adımı

$$p = 25,4 / E \text{ [mm]}$$

DEĞİŞKENLER: p: iki komşu iğne merkezi arası; E: gauge.

ÖRNEK: E=28 için p=25,4/28=0,907 mm.

TEKSTİLDE KULLANIM: İğne-platin geometrisi, iplik kalınlığı ve makine uygunluğu.

KRİTİK NOT: Hesap nominaldir; gerçek kanal ve iğne kalınlığı üretici kataloğundan alınır.

Ö-03 Toplam iğne sayısı

$$N = \pi \cdot D \cdot E \text{ [adet]}$$

DEĞİŞKENLER: D: silindir çapı (inç); E: gauge.

ÖRNEK: D=30 inç, E=28 → N≈3,1416×30×28=2.639 iğne.

TEKSTİLDE KULLANIM: Makine kapasitesi, ilmek sayısı ve iplik tüketimi hesabı.

KRİTİK NOT: Sonuç üreticinin standart iğne sayısına yuvarlanır.

Ö-04 Bir devirde oluşan toplam ilmek

$$L_{1rev} = N \cdot F \text{ [ilmek/devir]}$$

DEĞİŞKENLER: N: iğne sayısı; F: aktif besleyici sayısı.

ÖRNEK: N=2.640, F=96 → 253.440 ilmek/devir.

TEKSTİLDE KULLANIM: Teorik iplik tüketimi ve üretim kapasitesi.

KRİTİK NOT: Desen, boş besleyici veya seleksiyon varsa aktif ilmek sayısı düşer.

Ö-05 İlmek yoğunluğu

$$SD = C \cdot W \text{ [ilmek/cm}^2\text{]}$$

DEĞİŞKENLER: C: sıra/cm; W: çubuk/cm.

ÖRNEK: C=18, W=14 → SD=252 ilmek/cm².

TEKSTİLDE KULLANIM: Kumaş yapısı, gramaj, boyutsal kararlılık ve kalite kontrol.

KRİTİK NOT: Numune kondisyonlandıktan sonra ölçülmelidir.

Ö-06 İlmek boyu

$$l = L_y / n \text{ [mm/ilmek]}$$

DEĞİŞKENLER: L_y: sökülen iplik uzunluğu; n: sayılan ilmek.

ÖRNEK: 100 ilmekten 280 mm iplik → l=2,80 mm.

TEKSTİLDE KULLANIM: Gramaj, en, tuşe, boya alma ve çekme kontrolü.

KRİTİK NOT: Sökülen iplik gerilimsiz ve düz halde ölçülmelidir.

Ö-07 Bir devirde iplik uzunluğu

$$L_{rev} = l \cdot N \cdot F / 1000 \text{ [m/devir]}$$

DEĞİŞKENLER: l: mm/ilmek; N: iğne; F: besleyici.

ÖRNEK: l=2,8 mm; N=2.640; F=96 → L_{rev}≈709,6 m.

TEKSTİLDE KULLANIM: Toplam iplik ihtiyacı ve üretim hesabı.

KRİTİK NOT: Desenli yapılarda her iplik sisteminin aktif ilmek sayısı ayrı hesaplanır.

Ö-08 Saatlik iplik uzunluğu

$$L_h = L_{rev} \cdot rpm \cdot 60 \cdot \eta \text{ [m/h]}$$

DEĞİŞKENLER: rpm: devir/dk; η: makine verimi.

ÖRNEK: L_{rev}=709,6 m; 22 rpm; η=0,85 → 796.470 m/h.

TEKSTİLDE KULLANIM: İplik tüketimi ve bobin planlama.

KRİTİK NOT: η değeri duruş, kopuş ve temizliği içermelidir.

Ö-09 Saatlik iplik tüketimi

$$m_{\dot{}} = Lh \cdot tex / 10^6 \text{ [kg/h]}$$

DEĞİŞKENLER: Lh: m/h; tex: g/1000 m.

ÖRNEK: Lh=796.470 m/h, 20 tex → 15,93 kg/h.

TEKSTİLDE KULLANIM: Makine üretimi ve iplik depo ihtiyacı.

KRİTİK NOT: Elastan ve zemin iplikleri ayrı hesaplanıp toplanır.

Ö-10 Makine verimi

$$\eta = \text{Gerçek çalışma süresi} / \text{Planlı süre} \cdot 100 \text{ [%]}$$

DEĞİŞKENLER: Gerçek çalışma: üretimde geçen süre; planlı süre: vardiya süresi.

ÖRNEK: 420 dk üretim / 480 dk vardiya → %87,5.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kapasite, duruş ve bakım performansı.

KRİTİK NOT: Planlı bakımın paydadan çıkarılıp çıkarılmadığı kurum standardında sabit olmalıdır.

Ö-11 Saatlik sıra üretimi

$$C_{\dot{}} = rpm \cdot F \cdot 60 \text{ [sıra/h]}$$

DEĞİŞKENLER: F: besleyici sayısı.

ÖRNEK: 22 rpm ve 96 besleyici → 126.720 sıra/h.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kumaş uzunluğu ve üretim hızının teorik hesabı.

KRİTİK NOT: Her besleyicinin bir sıra oluşturduğu standart tek plaka yaklaşımıdır.

Ö-12 Saatlik kumaş uzunluğu

$$Lk = C_{\dot{}} / C_m \text{ [m/h]}$$

DEĞİŞKENLER: C_m: sıra/m.

ÖRNEK: 126.720 sıra/h ve 1.800 sıra/m → 70,4 m/h.

TEKSTİLDE KULLANIM: Top sarım, vardiya üretimi ve metraj planı.

KRİTİK NOT: Relaksasyon sonrası sıra sıklığı kullanılmalıdır.

Ö-13 Tüp kumaş geometrik düz eni

$$W_0 \approx \pi \cdot D \cdot 25,4 / 2 \text{ [mm]}$$

DEĞİŞKENLER: D: silindir çapı (inç).

ÖRNEK: D=30 inç → $W_0 \approx 1.197 \text{ mm} = 119,7 \text{ cm}$.

TEKSTİLDE KULLANIM: Başlangıç en tahmini ve makine seçimi.

KRİTİK NOT: Gerçek en; ilmek boyu, iplik, elastan ve relaksasyona göre önemli ölçüde değişir.

Ö-14 Kumaş gramajı

$$\text{GSM} = m / A \text{ [g/m}^2\text{]}$$

DEĞİŞKENLER: m: numune kütlesi (g); A: alan (m²).

ÖRNEK: 10×10 cm numune 2,10 g → $\text{GSM} = 2,10 / 0,01 = 210$.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ham ve bitmiş gramaj kontrolü.

KRİTİK NOT: Numune kondisyonlu olmalı; kesici alanı doğrulanmalıdır.

Ö-15 Kumaş parti ağırlığı

$$M = L \cdot W \cdot \text{GSM} / 1000 \text{ [kg]}$$

DEĞİŞKENLER: L: m; W: açık en m; GSM: g/m².

ÖRNEK: 1.000 m × 1,8 m × 200/1000 = 360 kg.

TEKSTİLDE KULLANIM: Top ağırlığı, sevk ve proses yükü.

KRİTİK NOT: Tüp kumaşta iki kat açık en karşılığı dikkate alınır.

Ö-16 Tex numarası

$$\text{tex} = m(\text{g}) \cdot 1000 / L(\text{m}) \text{ [tex]}$$

DEĞİŞKENLER: m: iplik kütlesi; L: uzunluk.

ÖRNEK: 1.000 m iplik 20 g → 20 tex.

TEKSTİLDE KULLANIM: İplik kabulü ve numara doğrulama.

KRİTİK NOT: Numune kondisyonu ve hassas terazi önemlidir.

Ö-17 İngiliz pamuk numarası

$$Ne = 590,5 / tex [Ne]$$

DEĞİŞKENLER: tex: doğrusal yoğunluk.

ÖRNEK: 20 tex → $Ne=590,5/20=29,5$.

TEKSTİLDE KULLANIM: Pamuk ipliği numara dönüşümü.

KRİTİK NOT: Yaklaşık dönüşümdür; kullanılan birim sistemini açık yazın.

Ö-18 Metrik numara

$$Nm = 1000 / tex [Nm]$$

DEĞİŞKENLER: tex: doğrusal yoğunluk.

ÖRNEK: 20 tex → $Nm=50$.

TEKSTİLDE KULLANIM: Yün, sentetik ve genel iplik karşılaştırması.

KRİTİK NOT: Nm yükseldikçe iplik incelir.

Ö-19 Denye dönüşümü

$$denye = 9 \cdot tex [denye]$$

DEĞİŞKENLER: tex: g/1000 m.

ÖRNEK: 20 tex → 180 denye.

TEKSTİLDE KULLANIM: Filament ve elastan numarası.

KRİTİK NOT: Denye yükseldikçe filament kalınlaşır.

Ö-20 Büküm katsayısı

$$TM = TPI / \sqrt{Ne} [boyutsuz]$$

DEĞİŞKENLER: TPI: inçte büküm; Ne: İngiliz numarası.

ÖRNEK: $TPI=18, Ne=30 \rightarrow TM=3,29$.

TEKSTİLDE KULLANIM: İplik sertliği, tork, spirality ve mukavemet.

KRİTİK NOT: Ring, compact ve open-end iplikler aynı TM ile aynı davranışı göstermeyebilir.

Ö-21 Elastan çekim oranı (draft)

$$D_e = V_{teslim} / V_{elastan} \text{ [oran]}$$

DEĞİŞKENLER: Vteslim: kumaş/zemin teslim hızı; Velastan: elastan besleme hızı.
ÖRNEK: 30 m/dk teslim, 10 m/dk elastan → draft=3,0.
TEKSTİLDE KULLANIM: Elastan oranı, en, gramaj ve recovery ayarı.
KRİTİK NOT: Üretici maksimum draft sınırı ve termal geçmiş dikkate alınmalıdır.

Ö-22 Elastan kütle yüzdesi

$$E\% = \frac{m_{elastan}}{m_{toplam}} \cdot 100 \text{ [%]}$$

DEĞİŞKENLER: melastan: elastan kütlesi.
ÖRNEK: 8 kg elastan / 200 kg kumaş → %4.
TEKSTİLDE KULLANIM: Karışım oranı ve maliyet kontrolü.
KRİTİK NOT: Draft oranı ile kütle yüzdesi aynı kavram değildir.

Ö-23 Komponent tüketim payı

$$Pay_i = \frac{m_i}{\Sigma m} \cdot 100 \text{ [%]}$$

DEĞİŞKENLER: m_i: ilgili iplik tüketimi.
ÖRNEK: Pamuk 190 kg, elastan 10 kg → pamuk %95, elastan %5.
TEKSTİLDE KULLANIM: Karışım doğrulama ve maliyet hesabı.
KRİTİK NOT: Her ipliğin gerçek tex ve besleme uzunluğu kullanılmalıdır.

Ö-24 Boyutsal değişim

$$\Delta L\% = \frac{(L_{son} - L_{ilk})}{L_{ilk}} \cdot 100 \text{ [%]}$$

DEĞİŞKENLER: Negatif değer çekme, pozitif değer büyümedir.
ÖRNEK: 50 cm → 47,5 cm: ΔL%=-5,0.
TEKSTİLDE KULLANIM: Ham-relakse-bitmiş en ve boy takibi.
KRİTİK NOT: İşaretleme ve kondisyon standardı sabit tutulmalıdır.

Ö-25 Spirality yüzdesi

$$S\% = d / L \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: d: yan dikiş yatay sapması; L: ölçü boyu.

ÖRNEK: d=3 cm, L=50 cm → %6.

TEKSTİLDE KULLANIM: Süprem ve elastanlı kumaş dönme kontrolü.

KRİTİK NOT: Yıkama sonrası ölçüm, ham ölçümden daha anlamlıdır.

Ö-26 Spirality açısı

$$\theta = \arctan(d / L) [\text{derece}]$$

DEĞİŞKENLER: d: sapma; L: dikey ölçü.

ÖRNEK: d=3 cm, L=50 cm → $\theta \approx 3,43^\circ$.

TEKSTİLDE KULLANIM: İlmek sütunu eğimi ve ramöz düzeltme ihtiyacı.

KRİTİK NOT: Yüzde ve açı aynı raporda birlikte verilebilir.

Ö-27 Ağırlık kaybı

$$K\% = (M_0 - M_1) / M_0 \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: M₀: işlem öncesi; M₁: işlem sonrası.

ÖRNEK: 200 kg → 194 kg: kayıp %3.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kasar, enzim ve şardon kaynaklı kayıp takibi.

KRİTİK NOT: Nem farkı sonucu çarpıtmasın; aynı kondisyon kullanılmalıdır.

Ö-28 Kusur yoğunluğu

$$D = \text{Kusur adedi} / \text{İncelenen uzunluk} \cdot 100 [\text{adet/100 m}]$$

DEĞİŞKENLER: Kusur sayısı ve kontrol edilen metre.

ÖRNEK: 12 kusur / 600 m → 2 kusur/100 m.

TEKSTİLDE KULLANIM: Örgü kalite performansı ve makine karşılaştırması.

KRİTİK NOT: Kusur sınıfı ve ağırlığı ayrıca kodlanmalıdır.



BOYAHANE

Reçete • flotte • dozaj • ısı • akış • renk verimi

38 FORMÜL KARTI

Formül • Değişken • Çözümlü örnek • Kullanım • Kritik uygulama notu

Reçete ve dozaj	Flotte ve kapasite	Isıtma-soğutma
Pompa ve akış	Renk verimi ve KPI	

B-01 Flotte oranı

$$LR = V_{\text{banyo(L)}} / M_{\text{kumaş(kg)}} \text{ [L/kg]}$$

DEĞİŞKENLER: V_{banyo}: toplam çalışma banyosu; M_{kumaş}: net kuru kumaş.

ÖRNEK: 500 kg kumaş, 2.500 L banyo → LR=1:5.

TEKSTİLDE KULLANIM: Jet reçetesi, su ve kimyasal miktarı.

KRİTİK NOT: Makinede kalan ölü hacim ve çözelti hacimleri toplam banyoya dahildir.

B-02 Banyo hacmi

$$V = LR \cdot M \text{ [L]}$$

DEĞİŞKENLER: LR: L/kg; M: kumaş kg.

ÖRNEK: 800 kg × 5 L/kg = 4.000 L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Dolum, tank ve reçete ölçekleme.

KRİTİK NOT: Kısmi yükte gerçek LR makine tasarımına göre değişebilir.

B-03 g/L dozaj miktarı

$$m = C \cdot V / 1000 \text{ [kg]}$$

DEĞİŞKENLER: C: g/L; V: L.

ÖRNEK: 2 g/L × 4.000 L / 1000 = 8 kg.

TEKSTİLDE KULLANIM: Tuz, soda, asit, egalizatör ve yıkama maddesi.

KRİTİK NOT: Banyo hacmi litre olarak kullanılmalıdır.

B-04 Kumaş üzerinden yüzde (%OWF)

$$m = M \cdot P / 100 \text{ [kg]}$$

DEĞİŞKENLER: M: kumaş kg; P: %OWF.

ÖRNEK: 500 kg kumaşta %2 boya → 10 kg.

TEKSTİLDE KULLANIM: Boyarmadde, enzim ve bazı yardımcıların dozajı.

KRİTİK NOT: %OWF ile g/L birbirine çevrilirken LR hesaba katılır.

B-%05OWF ile g/L dönüşümü

$$C(g/L) = 10 \cdot P(\%OWF) / LR [g/L]$$

DEĞİŞKENLER: P: kumaş üzerinden yüzde; LR: L/kg.

ÖRNEK: %2 OWF, LR 1:5 → C=4 g/L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Reçete karşılaştırma ve stok tank hesabı.

KRİTİK NOT: Yoğunluk ve aktif madde farkı varsa ayrıca düzeltilir.

B-06 Stok çözelti konsantrasyonu

$$Cs = m / V [kg/L veya g/L]$$

DEĞİŞKENLER: m: çözünen madde; V: son çözelti hacmi.

ÖRNEK: 100 kg tuz 500 L son hacim →0,20 kg/L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Boya ve kimyasal mutfağı.

KRİTİK NOT: “Su miktarı” değil “son hacim” kullanılır.

B-07 Stok çözeltiden gerekli hacim

$$Vs = m_{gerekli} / Cs [L]$$

DEĞİŞKENLER: mgerekli: kg; Cs: kg/L.

ÖRNEK: 20 kg aktif, 0,25 kg/L stok →80 L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Otomatik dozaj ve hazırlama tankları.

KRİTİK NOT: Stok homojenliği ve yoğunluk doğrulanmalıdır.

B-08 Seyreltme denklemi

$$C_1V_1 = C_2V_2 [uyumlu birimler]$$

DEĞİŞKENLER: C₁: stok; C₂: hedef; V₁/V₂: hacimler.

ÖRNEK: %50 üründen 200 L %10: V₁=40 L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Asit, kostik, peroksit ve laboratuvar çözeltileri.

KRİTİK NOT: Hacim büzülmesi olan kuvvetli çözeltilerde yoğunluk tablosu gerekir.

B-09 Aktif madde düzeltmesi

$$m_{ürün} = m_{aktif} / f \text{ [kg]}$$

DEĞİŞKENLER: f: aktif madde kesri (ör. %50→0,50).

ÖRNEK: 10 kg aktif için %50 ürün →20 kg ürün.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ticari kimyasalları eşdeğer aktif maddeyle karşılaştırma.

KRİTİK NOT: Ürün yoğunluğu hacim dozajında ayrıca kullanılır.

B-10 Yoğunlukla hacim-kütle dönüşümü

$$m = \rho \cdot V \text{ [kg]}$$

DEĞİŞKENLER: ρ : kg/L; V: L.

ÖRNEK: $\rho=1,20$ kg/L ve 50 L →60 kg.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kostik, asit ve sıvı kimyasal stokları.

KRİTİK NOT: Yoğunluk sıcaklığa bağlıdır.

B-11 Katıdan çözelti hazırlama

$$m_{katı} = C \cdot V \text{ [kg]}$$

DEĞİŞKENLER: C: kg/L hedef konsantrasyon; V: son hacim.

ÖRNEK: 0,30 kg/L \times 1.000 L →300 kg tuz.

TEKSTİLDE KULLANIM: Tuz ve soda hazırlama tankları.

KRİTİK NOT: Çözünürlük sınırı ve sıcaklık kontrol edilmelidir.

B-12 Reçete ölçekleme katsayısı

$$K = M_{\text{üretim}} / M_{\text{laboratuvar}} \text{ [oran]}$$

DEĞİŞKENLER: M: kumaş kütlesi.

ÖRNEK: 500 kg / 5 g laboratuvar numunesi =100.000.

TEKSTİLDE KULLANIM: Laboratuvardan işleme reçete aktarımı.

KRİTİK NOT: Laboratuvar ve işleme LR, ısıtma ve dozaj eğrileri eşleştirilmelidir.

B-13 Tamamlama suyu

$$V_{su} = V_{hedef} - \Sigma V_{sıvı} [L]$$

DEĞİŞKENLER: V_{hedef}: toplam banyo; $\Sigma V_{sıvı}$: stok çözelti ve mevcut su.

ÖRNEK: 4.000 L hedef, 600 L çözelti →3.400 L su.

TEKSTİLDE KULLANIM: Dozaj tankı ve makine dolum planı.

KRİTİK NOT: Kumaşın taşıdığı su ve hat hacmi gerektiğinde eklenir.

B-14 Kademeli ilave miktarı

$$m_{kademe} = m_{toplam} \cdot p_{kademe} / 100 [kg]$$

DEĞİŞKENLER: p_{kademe}: ilgili basamak yüzdesi.

ÖRNEK: 60 kg tuzun %40'ı →24 kg.

TEKSTİLDE KULLANIM: Tuz, soda ve boyarmadde kademelendirme.

KRİTİK NOT: Kademe yüzdeleri toplamı %100 olmalıdır.

B-15 Isıtma hızı

$$r = (T_2 - T_1) / t [^{\circ}C/dk]$$

DEĞİŞKENLER: t: dakika.

ÖRNEK: 30→80 °C, 25 dk →2 °C/dk.

TEKSTİLDE KULLANIM: Reaktif, dispers ve naylon boyama eğrileri.

KRİTİK NOT: Makine göstergesi ile gerçek kumaş/banyo sıcaklığı farklı olabilir.

B-16 Isıtma süresi

$$t = (T_2 - T_1) / r [dk]$$

DEĞİŞKENLER: r: °C/dk.

ÖRNEK: 30→130 °C, 2 °C/dk →50 dk.

TEKSTİLDE KULLANIM: Proses süresi ve kapasite planı.

KRİTİK NOT: Isı transfer kapasitesi yetersizse gerçek süre uzar.

B-17 Duyulu ısı

$$Q = m \cdot c_p \cdot \Delta T \text{ [kJ]}$$

DEĞİŞKENLER: m: banyo kütlesi; c_p: özgül ısı.

ÖRNEK: 5.000 kg su, 30→80 °C →1.045.000 kJ.

TEKSTİLDE KULLANIM: Jet banyosu ve sıcak su enerji hesabı.

KRİTİK NOT: Makine metal kütlesi ve kumaş ısı yükü eklenebilir.

B-18 Gerekli ısıtma gücü

$$P = Q / t \text{ [kW]}$$

DEĞİŞKENLER: Q: kJ; t: saniye.

ÖRNEK: 1.045.000 kJ /2.700 s =387 kW.

TEKSTİLDE KULLANIM: Eşanjör, vana ve buhar hattı ön boyutlandırma.

KRİTİK NOT: Isı kayıpları için emniyet payı eklenir.

B-19 Buhar tüketimi

$$m_{\text{dots}} = P \cdot 3600 / (\Delta h \cdot \eta) \text{ [kg/h]}$$

DEĞİŞKENLER: Δh: kullanılabilir buhar-kondens entalpisi; η: verim.

ÖRNEK: P=500 kW, Δh=2.200 kJ/kg, η=0,9 →909 kg/h.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kazan, kolektör ve eşanjör yükü.

KRİTİK NOT: Gerçek basınç ve kondens sıcaklığına ait entalpi kullanılmalıdır.

B-20 Soğutma yükü

$$P_{\text{soğ}} = m \cdot c_p \cdot \Delta T / t \text{ [kW]}$$

DEĞİŞKENLER: t: saniye.

ÖRNEK: 5.000 kg suyu 130→80 °C, 30 dk →581 kW.

TEKSTİLDE KULLANIM: Soğutma suyu ve eşanjör kapasitesi.

KRİTİK NOT: Kademeli soğutma ve kaynama riski dikkate alınır.

B-21 Özgül su tüketimi

$$W_s = V_{\text{toplam}} / M_{\text{kumaş}} \text{ [L/kg]}$$

DEĞİŞKENLER: V_{toplam}: tüm proses suyu.

ÖRNEK: 500 kg kumaşta 25.000 L →50 L/kg.

TEKSTİLDE KULLANIM: Proses kıyaslama ve su tasarrufu.

KRİTİK NOT: Dolum, yıkama, temizlik ve makine yıkaması kapsamı aynı olmalıdır.

B-22 Özgül buhar tüketimi

$$S_s = m_{\text{buhar}} / M_{\text{kumaş}} \text{ [kg/kg]}$$

DEĞİŞKENLER: Toplam buhar ve işlenen kumaş.

ÖRNEK: 2.000 kg buhar /500 kg →4,0 kg/kg.

TEKSTİLDE KULLANIM: Enerji performansı ve maliyet.

KRİTİK NOT: Proses tipi ve başlangıç su sıcaklığı belirtilmelidir.

B-23 Özgül elektrik tüketimi

$$E_s = E / M_{\text{kumaş}} \text{ [kWh/kg]}$$

DEĞİŞKENLER: E: sayaçtan enerji.

ÖRNEK: 180 kWh /500 kg →0,36 kWh/kg.

TEKSTİLDE KULLANIM: Makine ve reçete performans karşılaştırması.

KRİTİK NOT: Bekleme enerjisi ve yardımcı pompalar kapsamı tanımlanmalıdır.

B-24 Makine yükleme oranı

$$Y\% = M_{\text{gerçek}} / M_{\text{nominal}} \cdot 100 \text{ [%]}$$

DEĞİŞKENLER: Gerçek ve nominal yük.

ÖRNEK: 800 kg /1.000 kg →%80.

TEKSTİLDE KULLANIM: LR, enerji ve üretim verimliliği.

KRİTİK NOT: Minimum güvenli yük tedarikçiden doğrulanmalıdır.

B-25 Günlük makine kapasitesi

$$K = M \cdot 24 / \text{tçevrim} \cdot \eta \text{ [kg/gün]}$$

DEĞİŞKENLER: tçevrim: saat; η : kullanım katsayısı.

ÖRNEK: 1.000 kg, 8 saat, $\eta=0,85 \rightarrow 2.550$ kg/gün.

TEKSTİLDE KULLANIM: Makine parkı ve darboğaz hesabı.

KRİTİK NOT: Koyu ve açık renkler için farklı çevrim süreleri kullanılmalıdır.

B-26 Banyo çevrim süresi

$$tç = V / Q \text{ [s veya dk]}$$

DEĞİŞKENLER: V: sistem hacmi; Q: sirkülasyon debisi.

ÖRNEK: $5 \text{ m}^3 / 0,15 \text{ m}^3/\text{s} = 33,3$ s.

TEKSTİLDE KULLANIM: Jet flotte çevrimi ve kimyasal dağılımı.

KRİTİK NOT: Ölü bölgeler ve gerçek pompa eğrisi sonucu etkiler.

B-27 Düzey akış hızı

$$v = Q / A \text{ [m/s]}$$

DEĞİŞKENLER: Q: m^3/s ; A: düze kesit alanı.

ÖRNEK: $Q=0,08 \text{ m}^3/\text{s}$, $A=0,02 \text{ m}^2 \rightarrow 4$ m/s.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kumaş taşıma, kırık ve tüylenme kontrolü.

KRİTİK NOT: Düzey içindeki gerçek akış geometriye bağlıdır.

B-28 Basınç yüksekliği

$$H = \Delta p / (\rho g) \text{ [m]}$$

DEĞİŞKENLER: Δp : Pa.

ÖRNEK: 100 kPa su için $H \approx 10,2$ m.

TEKSTİLDE KULLANIM: Pompa, düze ve filtre basıncı karşılaştırması.

KRİTİK NOT: Mutlak ve manometrik basınç karıştırılmamalıdır.

B-29 Hidrolik güç

$$P_h = \rho g Q H \text{ [W]}$$

DEĞİŞKENLER: Q: m³/s; H: m.

ÖRNEK: Q=0,1 m³/s, H=25 m →24,5 kW.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ana sirkülasyon pompası.

KRİTİK NOT: Akışkana aktarılan güçtür; motor gücü değildir.

B-30 Pompa giriş gücü

$$P_e = P_h / (\eta_p \cdot \eta_m) \text{ [kW]}$$

DEĞİŞKENLER: η_p : pompa; η_m : motor verimi.

ÖRNEK: $P_h=24,5$ kW, $0,75 \times 0,92 \rightarrow 35,5$ kW.

TEKSTİLDE KULLANIM: Motor seçimi ve enerji tüketimi.

KRİTİK NOT: VFD, kısmi yük ve servis faktörü değerlendirilmelidir.

B-31 Reynolds sayısı

$$Re = \rho v D / \mu \text{ [boyutsuz]}$$

DEĞİŞKENLER: μ : dinamik viskozite.

ÖRNEK: Su, $v=1,5$ m/s, $D=0,05$ m → $Re \approx 75.000$.

TEKSTİLDE KULLANIM: Boru akış rejimi ve ısı transferi.

KRİTİK NOT: Kimyasal yoğunluğu ve viskozitesi su gibi olmayabilir.

B-32 Boyarmadde çekim yüzdesi

$$E\% = (C_0 - C_t) / C_0 \cdot 100 \text{ [%]}$$

DEĞİŞKENLER: C_0 : başlangıç; C_t : kalan banyo konsantrasyonu.

ÖRNEK: $1,00 \rightarrow 0,20$ g/L →%80 çekim.

TEKSTİLDE KULLANIM: Absorbsiyon eğrisi ve dozaj optimizasyonu.

KRİTİK NOT: Konsantrasyon spektrofotometrik kalibrasyonla belirlenir.

B-33 Fiksaj verimi

$$F\% = \text{mfikse} / \text{mçekilen} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: mçekilen: life alınan boya.

ÖRNEK: 8 kg çekilen boyanın 6,8 kg'ı fikse →%85.

TEKSTİLDE KULLANIM: Reaktif boyarmadde performansı.

KRİTİK NOT: Hidrolize boya yıkama sonrası ayrılmalıdır.

B-34 Toplam boya fiksajı

$$TF\% = E\% \cdot F\% / 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: E: çekim; F: çekilen boyanın fiksajı.

ÖRNEK: E=%80, F=%85 →TF=%68.

TEKSTİLDE KULLANIM: Boyarmadde verimi ve atıksu yükü.

KRİTİK NOT: E ve F aynı bazda ölçülmelidir.

B-35 Banyoda kalan oran

$$R\% = C_t / C_0 \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: C_t: son konsantrasyon.

ÖRNEK: 0,20/1,00 →%20.

TEKSTİLDE KULLANIM: Yıkama yükü ve atıksu tahmini.

KRİTİK NOT: Yan ürün ve hidroliz ayrımı gerektirebilir.

B-36 Renk düzeltme ilavesi

$$\text{mlave} = \text{mbaşlangıç} \cdot P / 100 [\text{kg}]$$

DEĞİŞKENLER: P: başlangıç boyasına göre ilave yüzdesi.

ÖRNEK: 20 kg boyaya %15 ilave →3 kg.

TEKSTİLDE KULLANIM: Yarım banyo ve küçük ton düzeltmesi.

KRİTİK NOT: İlave yüzdesi toplam reçeteye göre mi başlangıç boyasına göre mi açık yazılmalıdır.

B-37 Proses verimi

$$\text{Verim\%} = \text{Msađlam} / \text{Mgiriş} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Sađlam çıkan ve giriş kütlesi.

ÖRNEK: 980 kg /1.000 kg →%98.

TEKSTİLDE KULLANIM: Fire, numune, söküm ve yeniden işlem analizi.

KRİTİK NOT: Nem ve kondisyon aynı bazda olmalıdır.

B-38 İlk seferde doğru üretim

$$\text{FTR\%} = \text{İlk onayda geçen parti} / \text{Toplam parti} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: İlavesiz ve tekrarsız geçen partiler.

ÖRNEK: 92 /100 parti →%92.

TEKSTİLDE KULLANIM: Boyahane kalite ve maliyet KPI'sı.

KRİTİK NOT: Kriter; ilave, söküm ve yeniden boya tanımlarını içermelidir.



APRE

Pick-up • ramöz • sanfor • kurutma • enerji • boyutsal kontrol

30 FORMÜL KARTI

Formül • Değişken • Çözümlü örnek • Kullanım • Kritik uygulama notu

Pick-up ve add-on	Ramöz ve kalış süresi	En-gramaj-overfeed
Kurutma ve enerji	Kompaksiyon ve kalite	



A-01 Yaş pick-up

$$PU\% = (Myaş - Mkuru) / Mkuru \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Myaş: fular sonrası; Mkuru: giriş kuru kütle.

ÖRNEK: 100 g kuru →170 g yaş; PU=%70.

TEKSTİLDE KULLANIM: Fular, ramöz ve kimyasal aplikasyon.

KRİTİK NOT: Numune sıkmadan hemen sonra tartılmalıdır.

A-02 Kuru kimyasal add-on

$$AO\% = (Mbitmiş - Mönce) / Mönce \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Kondisyonlu kuru kütleler.

ÖRNEK: 100 g →102,5 g; add-on %2,5.

TEKSTİLDE KULLANIM: Reçine, silikon ve fonksiyonel finisaj.

KRİTİK NOT: Nem farkı giderilmeden add-on hesaplanmaz.

A-03 Hedef add-on için banyo konsantrasyonu

$$C = AO\% \cdot 1000 / PU\% [g/L]$$

DEĞİŞKENLER: AO: hedef kuru add-on; PU: pick-up.

ÖRNEK: AO %2,1, PU %70 →30 g/L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Apre reçetesi oluşturma.

KRİTİK NOT: Yoğunluk ve katı madde oranı ayrıca dikkate alınır.

A-04 Apre banyosu kimyasal miktarı

$$m = C \cdot V / 1000 [kg]$$

DEĞİŞKENLER: C: g/L; V: banyo L.

ÖRNEK: 30 g/L ×800 L →24 kg.

TEKSTİLDE KULLANIM: Fular teknesi hazırlama.

KRİTİK NOT: Besleme tankı ve hat içinde kalan hacim eklenmelidir.

A-05 Kumaş üzerindeki kuru kimyasal

$$m_{kim} = M_{kumaş} \cdot AO\% / 100 \text{ [kg]}$$

DEĞİŞKENLER: M_{kumaş}: kuru kumaş.

ÖRNEK: 1.000 kg kumaş, AO %2,1 →21 kg.

TEKSTİLDE KULLANIM: Maliyet ve performans doğrulama.

KRİTİK NOT: Tüm ürünlerin aktif katı madde oranı aynı değildir.

A-06 Hat hızı

$$v = L / t \text{ [m/dk]}$$

DEĞİŞKENLER: L: işlenen uzunluk; t: dakika.

ÖRNEK: 1.200 m /60 dk →20 m/dk.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz, sanfor, şardon ve tıraş kapasitesi.

KRİTİK NOT: Duruşlar ayrı verim katsayısıyla ele alınır.

A-07 Kalış süresi

$$t = L_{eff} / v \text{ [dk veya s]}$$

DEĞİŞKENLER: L_{eff}: etkin makine yolu.

ÖRNEK: 27 m /18 m/dk =1,5 dk=90 s.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz fikse ve kurutma süresi.

KRİTİK NOT: Gerçek kumaş yolu düz geometrik uzunluktan farklı olabilir.

A-08 Kamara başına süre

$$t_k = L_k / v \text{ [s]}$$

DEĞİŞKENLER: L_k: bir kamaradaki yol m.

ÖRNEK: 2,25 m /18 m/dk =7,5 s.

TEKSTİLDE KULLANIM: 12 kamara sıcaklık profili.

KRİTİK NOT: Zincir dönüşleri ve kumaş sarkması hesaba katılabilir.

A-09 Saatlik üretim

$$M_{\text{dot}} = v \cdot W \cdot \text{GSM} \cdot 60 / 1000 \text{ [kg/h]}$$

DEĞİŞKENLER: v: m/dk; W: m; GSM: g/m².

ÖRNEK: 20×1,8×200×60/1000=432 kg/h.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz ve açık en hat kapasitesi.

KRİTİK NOT: Gerçek üretim için verim ve duruş katsayısı eklenir.

A-10 Overfeed

$$\text{OF\%} = (\text{Vbesleme} - \text{Vzincir}) / \text{Vzincir} \cdot 100 \text{ [\%]}$$

DEĞİŞKENLER: Besleme ve zincir hızları.

ÖRNEK: 22 m/dk besleme, 20 m/dk zincir →%10.

TEKSTİLDE KULLANIM: Gramaj, çekme ve tuşe ayarı.

KRİTİK NOT: Makine ekranındaki tanım üreticiye göre farklı olabilir.

A-11 En değişimi

$$\Delta W\% = (\text{Wçıkış} - \text{Wgiriş}) / \text{Wgiriş} \cdot 100 \text{ [\%]}$$

DEĞİŞKENLER: Açık enler aynı gerilimde ölçülür.

ÖRNEK: 160→176 cm →%10 açma.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz en ayarı ve gramaj ilişkisi.

KRİTİK NOT: Aşırı açma patlama mukavemetini düşürebilir.

A-12 Boy değişimi

$$\Delta L\% = (\text{Lçıkış} - \text{Lgiriş}) / \text{Lgiriş} \cdot 100 \text{ [\%]}$$

DEĞİŞKENLER: Pozitif uzama, negatif kısalma.

ÖRNEK: 100 m →95 m: -%5.

TEKSTİLDE KULLANIM: Overfeed ve kompaksiyon etkisi.

KRİTİK NOT: Gerilim altında ölçülen uzunluk yanıltıcıdır.

A-13 Alan değişimi

$$\Delta A\% = (W_{2L_2} - W_{1L_1}) / (W_{1L_1}) \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: En ve boy birlikte.

ÖRNEK: En +%5, boy -%8 → alan yaklaşık -%3,4.

TEKSTİLDE KULLANIM: Gramaj ve boyutsal değişim analizi.

KRİTİK NOT: Kütle kaybı yok varsayımı ayrıca kontrol edilir.

A-14 Teorik yeni gramaj

$$G_2 = G_1 \cdot (W_{1L_1}) / (W_{2L_2}) [g/m^2]$$

DEĞİŞKENLER: Kütle sabit kabul edilir.

ÖRNEK: $G_1=180$; en +%5, boy -%8 → $G_2 \approx 186,3$.

TEKSTİLDE KULLANIM: En-overfeed-gramaj ilişkisi.

KRİTİK NOT: Kimyasal add-on ve nem değişimi bu sonucu değiştirir.

A-15 Kompaksiyon oranı

$$K\% = (V_{giriş} - V_{çıkış}) / V_{giriş} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Makine giriş ve çıkış hızları.

ÖRNEK: 20→18 m/dk →%10 kompaksiyon.

TEKSTİLDE KULLANIM: Açık en veya tüp sanfor ayarı.

KRİTİK NOT: Üretici ekranındaki oran tanımı doğrulanmalıdır.

A-16 Hedef sonrası gerekli başlangıç ölçüsü

$$L_{baş} = L_{hedef} / (1 - S/100) [\text{birim uzunluk}]$$

DEĞİŞKENLER: S: beklenen çekme yüzdesi.

ÖRNEK: 50 cm final, %5 çekme →52,63 cm başlangıç.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kesim payı ve proses hedefi.

KRİTİK NOT: Çekme negatif değil pozitif büyümeye ise işaret değiştirilir.

A-17 Verevlik

$$\text{Skew\%} = d / W \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: d: kenarlar arası kurs sapması; W: en.

ÖRNEK: d=4 cm, W=160 cm →%2,5.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz doğrultma ve konfeksiyon.

KRİTİK NOT: Spirality ile aynı değildir; yön ve yöntem belirtilmelidir.

A-18 Spirality açısı

$$\theta = \arctan(d/L) [\text{derece}]$$

DEĞİŞKENLER: d: yan dikiş sapması.

ÖRNEK: d=3 cm, L=50 cm →3,43°.

TEKSTİLDE KULLANIM: Yıkama sonrası dönme kontrolü.

KRİTİK NOT: Ramözde aşırı mekanik düzeltme kalıcı olmayabilir.

A-19 Nem içeriği - yaş baz

$$\text{MCwb\%} = (M_{\text{yaş}} - M_{\text{kuru}}) / M_{\text{yaş}} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Toplam yaş kütle baz alınır.

ÖRNEK: 110 g yaş, 100 g kuru →%9,09.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kurutucu giriş-çıkış nemi.

KRİTİK NOT: Kuru baz ile karıştırılmamalıdır.

A-20 Nem geri kazanımı - kuru baz

$$\text{MR\%} = (M_{\text{kond}} - M_{\text{kuru}}) / M_{\text{kuru}} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Mkond: kondisyonlu; Mkuru: fırın kuru.

ÖRNEK: 108 g ve 100 g →%8.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kondisyon, gramaj ve ticari ağırlık.

KRİTİK NOT: Lif türüne ve ortam bağlı nemine bağlıdır.

A-21 Banyo katı madde oranı

$$\text{Solids\%} = \text{M}_{\text{kuru kalıntı}} / \text{M}_{\text{banyo numunesi}} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Kurutma sonrası kalıntı.

ÖRNEK: 10 g numunede 0,35 g →%3,5.

TEKSTİLDE KULLANIM: Fular banyosu konsantrasyon kontrolü.

KRİTİK NOT: Uçucu bileşenler varsa sonuç gerçek aktif maddeyi tam göstermeyebilir.

A-22 Buharlaştırılacak su yükü

$$\text{m}_{\text{dotsu}} = \text{M}_{\text{dotkumaş}} \cdot (\text{X}_{\text{giriş}} - \text{X}_{\text{çıkış}}) [\text{kg/h}]$$

DEĞİŞKENLER: X: kg su/kg kuru kumaş.

ÖRNEK: 400 kg/h kuru kumaş; 0,70→0,08 →248 kg/h su.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz ve kurutucu kapasitesi.

KRİTİK NOT: Nemler aynı kuru bazda olmalıdır.

A-23 Kurutma ısı yükü

$$\text{P} = \text{m}_{\text{dotsu}} \cdot \text{hfg} / (3600 \cdot \eta) [\text{kW}]$$

DEĞİŞKENLER: hfg: kJ/kg; η: kurutma verimi.

ÖRNEK: 248 kg/h, 2.350 kJ/kg, η=0,65 →249 kW.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz ve kurutma enerji hesabı.

KRİTİK NOT: Kumaş ve hava duyulur ısısı ayrıca eklenebilir.

A-24 Yakıt tüketimi

$$\text{V}_{\text{yakıt}} = \text{P} \cdot 3600 / (\text{LHV} \cdot \eta_{\text{yakıcı}}) [\text{Nm}^3/\text{h} \text{ veya } \text{kg/h}]$$

DEĞİŞKENLER: LHV: yakıt alt ısı değeri.

ÖRNEK: P=1.000 kW, gaz 35.800 kJ/Nm³, η=0,90 →112 Nm³/h.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz doğal gaz tüketimi.

KRİTİK NOT: Yakıtın gerçek LHV değeri kullanılmalıdır.

A-25 Termal verim

$$\eta_{th} = Q_{faydalı} / Q_{yakıt} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Faydalı kurutma ve ısıtma enerjisi.

ÖRNEK: 800 kW /1.000 kW →%80.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz, kurutucu ve kazan performansı.

KRİTİK NOT: Sınırlar ve enerji girişleri açık tanımlanmalıdır.

A-26 Isı geri kazanım gücü

$$Q_{dot} = m_{dot} \cdot c_p \cdot (T_{ç} - T_g) [kW]$$

DEĞİŞKENLER: m_{dot} : kg/s.

ÖRNEK: 2 kg/s hava, 1,0 kJ/kgK, 60 K →120 kW.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz egzozu ve sıcak su geri kazanımı.

KRİTİK NOT: Nemli havada entalpi yöntemi daha doğrudur.

A-27 Isı geri kazanım etkinliği

$$\epsilon = (T_{soğ,ç} - T_{soğ,g}) / (T_{sıcak,g} - T_{soğ,g}) [\text{oran veya } \%]$$

DEĞİŞKENLER: Giriş ve çıkış sıcaklıkları.

ÖRNEK: 20→55 °C, sıcak giriş 100 °C →%43,8.

TEKSTİLDE KULLANIM: Havadan havaya ve sudan suya eşanjör.

KRİTİK NOT: Debiler çok farklıysa yalnız sıcaklık etkinliği yeterli olmayabilir.

A-28 Fan elektrik gücü

$$P = Q \cdot \Delta p / \eta [W]$$

DEĞİŞKENLER: Q : m³/s; Δp : Pa.

ÖRNEK: 8 m³/s, 1.200 Pa, $\eta=0,65$ →14,8 kW.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz sirkülasyon ve egzoz fanları.

KRİTİK NOT: Motor ve sürücü verimi ayrıca eklenebilir.

A-29 Özgül enerji tüketimi

$$SEC = \text{Enerji} / \text{Kumaş} \text{ [kWh/kg veya Nm}^3\text{/kg]}$$

DEĞİŞKENLER: Toplam hat enerjisi ve üretim.

ÖRNEK: 500 kWh /1.000 kg →0,50 kWh/kg.

TEKSTİLDE KULLANIM: Hat, ürün ve vardiya karşılaştırması.

KRİTİK NOT: Ürün gramajı, nemi ve proses sıcaklığı birlikte raporlanmalıdır.

A-30 Toplam ekipman etkinliği

$$OEE = \text{Kullanılabilirlik} \cdot \text{Performans} \cdot \text{Kalite} \text{ [%]}$$

DEĞİŞKENLER: Üç oran ondalık olarak çarpılır.

ÖRNEK: 0,90×0,85×0,98=%75,0.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz, sanfor ve yüzey işlem KPI'sı.

KRİTİK NOT: Duruş, hız kaybı ve kalite kaybı aynı dönemde ölçülmelidir.



FİZİK LAB

Gramaj • çekme • mukavemet • konfor • elastikiyet • renk

31 FORMÜL KARTI

Formül • Değişken • Çözümlü örnek • Kullanım • Kritik uygulama notu

Boyutsal değişim	Mukavemet	Konfor testleri
Elastik performans	Renk ölçümü	

F-01 Gramaj

$$GSM = m / A \text{ [g/m}^2\text{]}$$

DEĞİŞKENLER: m: numune g; A: m².

ÖRNEK: 100 cm² numune 2,15 g → 215 g/m².

TEKSTİLDE KULLANIM: Ham ve bitmiş kumaş kabulü.

KRİTİK NOT: Kondisyon ve kesici alanı doğrulanmalıdır.

F-02 Aritmetik ortalama

$$x_{ort} = \sum x_i / n \text{ [ölçülen birim]}$$

DEĞİŞKENLER: n: ölçüm sayısı.

ÖRNEK: 210, 214, 212 → x_{ort}=212.

TEKSTİLDE KULLANIM: Gramaj, kalınlık, mukavemet ve renk ölçümleri.

KRİTİK NOT: Aykırı değer prosedürü önceden tanımlanmalıdır.

F-03 Standart sapma

$$s = \sqrt{[\sum(x_i - x_{ort})^2 / (n-1)]} \text{ [ölçülen birim]}$$

DEĞİŞKENLER: Örnek standart sapması.

ÖRNEK: 210,214,212 için s=2.0.

TEKSTİLDE KULLANIM: Dağılım ve proses kararlılığı.

KRİTİK NOT: Az numunede belirsizlik yüksektir.

F-04 Varyasyon katsayısı

$$CV\% = s / x_{ort} \cdot 100 \text{ [%]}$$

DEĞİŞKENLER: s: standart sapma; x_{ort}: ortalama.

ÖRNEK: s=2, x_{ort}=212 → %0,94.

TEKSTİLDE KULLANIM: Parti içi homojenlik karşılaştırması.

KRİTİK NOT: Ortalama sıfıra yakınsa CV kullanılmaz.

F-05 Boy çekmesi

$$S_L\% = (L_0 - L_1) / L_0 \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: L₀: yıkama öncesi; L₁: sonrası.

ÖRNEK: 50→47,5 cm →%5 çekme.

TEKSTİLDE KULLANIM: Yıkama sonrası boyutsal değişim.

KRİTİK NOT: Büyüme varsa sonuç negatif çıkar.

F-06 En çekmesi

$$S_W\% = (W_0 - W_1) / W_0 \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: W ölçüleri aynı gerilimde.

ÖRNEK: 50→48 cm →%4 çekme.

TEKSTİLDE KULLANIM: En stabilitesi ve konfeksiyon riski.

KRİTİK NOT: Numune yönü açıkça işaretlenmelidir.

F-07 Alan çekmesi

$$S_A\% = [1 - (L_1 \cdot W_1) / (L_0 \cdot W_0)] \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Boy ve en birlikte.

ÖRNEK: Boy %5, en %4 →alan çekmesi %8,8.

TEKSTİLDE KULLANIM: Toplam boyutsal kayıp.

KRİTİK NOT: Boy ve en yüzdelerini doğrudan toplamak doğru değildir.

F-08 Spirality

$$S\% = d / L \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: d: dikiş sapması; L: ölçü boyu.

ÖRNEK: 3/50×100=%6.

TEKSTİLDE KULLANIM: Yıkama sonrası dönme.

KRİTİK NOT: Numune hazırlama ve dikiş yöntemi standardize edilmelidir.

F-09 Verevlik

$$\text{Skew\%} = d / W \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: d: kurs sapması; W: kumaş eni.

ÖRNEK: 4/160×100=%2,5.

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz doğrultma ve kesim performansı.

KRİTİK NOT: Örgü torku ile mekanik verevlik ayrılmalıdır.

F-10 Patlama indeksi

$$\text{BI} = \text{Pburst} / \text{GSM} [\text{kPa} \cdot \text{m}^2/\text{g}]$$

DEĞİŞKENLER: Pburst: patlama basıncı.

ÖRNEK: 600 kPa /200 GSM =3,0.

TEKSTİLDE KULLANIM: Farklı gramaj kumaşların mukavemet karşılaştırması.

KRİTİK NOT: Standart kabul çoğu zaman doğrudan kPa'dır; indeks yardımcı göstergedir.

F-11 Çekme gerilmesi

$$\sigma = \text{Fmax} / \text{A}_0 [\text{MPa}]$$

DEĞİŞKENLER: Fmax: N; A₀: başlangıç kesiti mm².

ÖRNEK: 500 N /20 mm² =25 MPa.

TEKSTİLDE KULLANIM: İplik, film ve bazı kumaş şerit testleri.

KRİTİK NOT: Kumaşlarda çoğu rapor N veya N/şerit genişliği şeklindedir.

F-12 Kopma uzaması

$$\epsilon\% = (\text{Lkopma} - \text{L}_0) / \text{L}_0 \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: L₀: ölçü boyu.

ÖRNEK: 100→145 mm →%45.

TEKSTİLDE KULLANIM: Elastan, kumaş ve dikiş performansı.

KRİTİK NOT: Ön yük ve çekme hızı sonucu etkiler.

F-13 Dikiş verimi

$$SE\% = F_{dikiş} / F_{kumaş} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Aynı yönde mukavemetler.
ÖRNEK: Dikiş 420 N, kumaş 500 N →%84.
TEKSTİLDE KULLANIM: Konfeksiyon dayanımı.
KRİTİK NOT: Kopma şekli ayrıca raporlanmalıdır.

F-14 Yırtılma kuvveti ortalaması

$$F_{ort} = \Sigma F_{tepe} / n [N]$$

DEĞİŞKENLER: Seçilmiş geçerli tepe kuvvetleri.
ÖRNEK: 12, 14, 13, 15 N →13,5 N.
TEKSTİLDE KULLANIM: Yırtılma dayanımı raporlama.
KRİTİK NOT: Cihaz yazılımındaki tepe seçme kuralı standarda uygun olmalıdır.

F-15 Aşınma kütle kaybı

$$Loss\% = (M_0 - M_1) / M_0 \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Test öncesi/sonrası kuru kütle.
ÖRNEK: 5,00→4,85 g →%3,0.
TEKSTİLDE KULLANIM: Martindale ve yüzey dayanımı.
KRİTİK NOT: Lif döküntüleri tamamen temizlenmeden tartım yapılmamalıdır.

F-16 Hava geçirgenliği

$$AP = Q / A [L/m^2 \cdot s \text{ veya } m^3/m^2 \cdot s]$$

DEĞİŞKENLER: Q: hava debisi; A: test alanı.
ÖRNEK: Q=20 L/s, A=0,002 m² →10.000 L/m²·s.
TEKSTİLDE KULLANIM: Spor, filtre ve konfor kumaşları.
KRİTİK NOT: Basınç farkı belirtilmeden sonuç karşılaştırılmaz.

F-17 Wicking hızı

$$vwick = h / t \text{ [cm/dk]}$$

DEĞİŞKENLER: h: yükselme yüksekliği.

ÖRNEK: 15 dk'da 9 cm →0,60 cm/dk.

TEKSTİLDE KULLANIM: Hidrofilite ve kapiler emme.

KRİTİK NOT: Kumaş yönü ve test sıvısı belirtilmelidir.

F-18 Su absorpsiyonu

$$WA\% = (Mislak - Mkuru) / Mkuru \cdot 100 \text{ [%]}$$

DEĞİŞKENLER: Kuru ve kontrollü ıslak kütle.

ÖRNEK: 10→18 g →%80.

TEKSTİLDE KULLANIM: Havlu, iç giyim ve fonksiyonel apre.

KRİTİK NOT: Süzdürme/sıkma prosedürü sabit olmalıdır.

F-19 Nem geri kazanımı

$$MR\% = (Mkond - Mfırın) / Mfırın \cdot 100 \text{ [%]}$$

DEĞİŞKENLER: Kondisyonlu ve fırın kuru kütle.

ÖRNEK: 108→100 g →%8.

TEKSTİLDE KULLANIM: Lif tanımlama, gramaj ve ticari kondisyon.

KRİTİK NOT: Ortam sıcaklığı ve bağıl nemi kaydedilmelidir.

F-20 Ortalama kalınlık

$$t_{ort} = \sum t_i / n \text{ [mm]}$$

DEĞİŞKENLER: Belirli basınç altında ölçümler.

ÖRNEK: 0,62;0,64;0,63 →0,63 mm.

TEKSTİLDE KULLANIM: Tuşe, ısı ve hava geçirgenliği.

KRİTİK NOT: Baskı ayağı alanı ve basıncı belirtilmelidir.

F-21 İlmek yoğunluğu

$$SD = C \cdot W \text{ [ilmek/cm}^2\text{]}$$

DEĞİŞKENLER: C: sıra/cm; W: çubuk/cm.

ÖRNEK: 18×14=252 ilmek/cm².

TEKSTİLDE KULLANIM: Örgü yapısı ve gramaj analizi.

KRİTİK NOT: Relakse ve kondisyonlu numune kullanılmalıdır.

F-22 İplik kıvrımı (crimp)

$$\text{Crimp\%} = (\text{Liplik} - \text{Lkumaş}) / \text{Lkumaş} \cdot 100 \text{ [\%]}$$

DEĞİŞKENLER: Sökülen iplik düz uzunluğu.

ÖRNEK: 10 cm kumaştan 12 cm iplik →%20.

TEKSTİLDE KULLANIM: Dokuma ve bazı örme yapı analizleri.

KRİTİK NOT: İplik gerilimsiz fakat kıvrımsız ölçülmelidir.

F-23 Esneme

$$\text{Stretch\%} = (\text{Luzamış} - \text{L}_0) / \text{L}_0 \cdot 100 \text{ [\%]}$$

DEĞİŞKENLER: Belirli yükte uzunluk.

ÖRNEK: 10→14 cm →%40.

TEKSTİLDE KULLANIM: Elastanlı kumaş esneklik testi.

KRİTİK NOT: Yük, süre ve çevrim sayısı belirtilmelidir.

F-24 Geri toplama

$$\text{Recovery\%} = (\text{Luzamış} - \text{Lrahat}) / (\text{Luzamış} - \text{L}_0) \cdot 100 \text{ [\%]}$$

DEĞİŞKENLER: Rahatlama sonrası ölçü.

ÖRNEK: 10→14 cm, rahat 10,5 cm →%87,5.

TEKSTİLDE KULLANIM: Elastan recovery performansı.

KRİTİK NOT: Rahatlama süresi standardize edilmelidir.

F-25 Büyüme (growth)

$$\text{Growth\%} = (L_{\text{rahat}} - L_0) / L_0 \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Test sonrası kalıcı boy artışı.

ÖRNEK: 10→10,5 cm →%5.

TEKSTİLDE KULLANIM: Diz-dirsek yapma ve kalıcı deformasyon.

KRİTİK NOT: Recovery yüksek olsa bile growth ayrıca raporlanmalıdır.

F-26 Kalıcı deformasyon

$$\text{Set\%} = (L_{\text{son}} - L_0) / (L_{\text{uzamış}} - L_0) \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: L_{son}: dinlenme sonrası.

ÖRNEK: 10→14 cm; son 10,5 →%12,5 set.

TEKSTİLDE KULLANIM: Elastik performans.

KRİTİK NOT: Yükleme geçmişi sonucu etkiler.

F-27 CIELAB renk farkı

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}} \text{ [birim]}$$

DEĞİŞKENLER: ΔL*: açıklık; Δa*: kırmızı-yeşil; Δb*: sarı-mavi.

ÖRNEK: ΔL=0,8; Δa=-0,4; Δb=0,6 →ΔE=1,08.

TEKSTİLDE KULLANIM: Renk kabulü ve parti karşılaştırması.

KRİTİK NOT: Kabul limiti müşteri ve renge göre belirlenir.

F-28 Kubelka-Munk renk kuvveti

$$K/S = (1 - R)^2 / (2R) \text{ [oran]}$$

DEĞİŞKENLER: R: ondalık reflektans.

ÖRNEK: R=0,20 →K/S=1,60.

TEKSTİLDE KULLANIM: Boyarmadde kuvveti ve laboratuvar reçete kontrolü.

KRİTİK NOT: Opak, düzgün ve yeterli katlı numune gerekir.

F-29 Bağlı renk kuvveti

$$\text{Strength\%} = (K/S)_{\text{numune}} / (K/S)_{\text{standart}} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Aynı dalga boyu ve koşullar.

ÖRNEK: 1,52/1,60×100=%95.

TEKSTİLDE KULLANIM: Boyarmadde lot ve reçete değerlendirmesi.

KRİTİK NOT: Spektral eğrinin tamamı da kontrol edilmelidir.

F-30 CIE beyazlık indeksi

$$\text{WI} = Y + 800(x_n - x) + 1700(y_n - y) [\text{indeks}]$$

DEĞİŞKENLER: Y,x,y: numune; x_n,y_n: referans beyaz noktası.

ÖRNEK: Cihaz değerleriyle hesaplanır.

TEKSTİLDE KULLANIM: Optik beyazlık ve kasar performansı.

KRİTİK NOT: İlluminant, gözlemci ve UV ayarı raporda bulunmalıdır.

F-31 Sarılık indeksi - genel form

$$\text{YI} = 100(C_x \cdot X - C_z \cdot Z) / Y [\text{indeks}]$$

DEĞİŞKENLER: C_x,C_z: illuminant/gözlemci katsayıları.

ÖRNEK: Cihazın seçilen standarda ait katsayıları kullanılır.

TEKSTİLDE KULLANIM: Beyaz ve açık renklerde termal sararma.

KRİTİK NOT: Katsayılar standarda göre değişir; cihaz yöntemi belirtilmelidir.



KİMYA LAB

Çözelti • titrasyon • su • kimyasal kabul • atıksu

43 FORMÜL KARTI

Formül • Değişken • Çözümlü örnek • Kullanım • Kritik uygulama notu

Çözelti hazırlama	Titrasyon	Su analizleri
Kimyasal kabul	Atıksu ve metot doğrulama	

K-01 Kütlece yüzde

$$\%w/w = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Kütleler aynı birimde.

ÖRNEK: 20 kg madde +80 kg su →%20 w/w.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kostik, asit ve ticari ürün konsantrasyonu.

KRİTİK NOT: Toplam çözelti kütlesi paydadır.

K-02 Hacimce yüzde

$$\%v/v = \frac{V_{\text{çözünen}}}{V_{\text{çözelti}}} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Hacimler aynı sıcaklıkta.

ÖRNEK: 20 mL alkol, 100 mL son hacim →%20 v/v.

TEKSTİLDE KULLANIM: Çözücü ve sıvı karışımlar.

KRİTİK NOT: Hacimler her zaman tam toplanmayabilir.

K-03 Kütle/hacim yüzdesi

$$\%w/v = \frac{m(g)}{V(mL)} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: 100 mL çözeltide gram.

ÖRNEK: 5 g /100 mL →%5 w/v.

TEKSTİLDE KULLANIM: Laboratuvar stok çözeltileri.

KRİTİK NOT: w/w ile karıştırılmamalıdır.

K-04 Konsantrasyon

$$C = \frac{m}{V} [g/L]$$

DEĞİŞKENLER: m: g; V: L son hacim.

ÖRNEK: 25 g /0,5 L →50 g/L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Boya, tuz ve yardımcı çözeltileri.

KRİTİK NOT: Son hacim kullanılır.

K-05 ppm

$$\text{ppm} = \frac{\text{mçözünen}}{\text{mçözelti}} \cdot 10^6 \text{ [mg/kg]}$$

DEĞİŞKENLER: Seyreltik suda yaklaşık mg/L.

ÖRNEK: 5 mg /1 kg su →5 ppm.

TEKSTİLDE KULLANIM: Sertlik, metal, klorür ve kalıntılar.

KRİTİK NOT: Yoğunluğu 1'den farklı sıvılarda mg/L ile ppm aynı değildir.

K-06 Molarite

$$M = n / V \text{ [mol/L]}$$

DEĞİŞKENLER: n: mol; V: litre.

ÖRNEK: 0,5 mol /1 L →0,5 M.

TEKSTİLDE KULLANIM: Standart çözelti ve reaksiyon hesabı.

KRİTİK NOT: Sıcaklıkla hacim değiştiği için molarite de değişebilir.

K-07 Normalite

$$N = \frac{\text{eşdeğer mol}}{V} \text{ [eq/L]}$$

DEĞİŞKENLER: N = M × n-faktörü.

ÖRNEK: 0,5 M H₂SO₄, n=2 →1 N.

TEKSTİLDE KULLANIM: Asit-baz ve redoks titrasyonları.

KRİTİK NOT: n-faktörü reaksiyona bağlıdır.

K-08 Eşdeğer ağırlık

$$EW = \frac{\text{Mol kütlesi}}{n\text{-faktörü}} \text{ [g/eq]}$$

DEĞİŞKENLER: n-faktörü: reaksiyon eşdeğeri.

ÖRNEK: H₂SO₄: 98,08/2=49,04 g/eq.

TEKSTİLDE KULLANIM: Normalite ve assay hesapları.

KRİTİK NOT: Aynı madde farklı reaksiyonda farklı n-faktörüne sahip olabilir.

K-09 Seyreltme

$$C_{1V_1} = C_{2V_2} \text{ [uyumlu birimler]}$$

DEĞİŞKENLER: Stok ve hedef konsantrasyon.
ÖRNEK: 1 M stoktan 250 mL 0,1 M →25 mL stok.
TEKSTİLDE KULLANIM: Laboratuvar standart çözelti hazırlama.
KRİTİK NOT: Stok gerçek faktörü varsa C₁ düzeltilir.

K-10 Titrasyon eşdeğerliği

$$N_{1V_1} = N_{2V_2} \text{ [eq]}$$

DEĞİŞKENLER: Asit-baz veya eşdeğer redoks.
ÖRNEK: 25 mL 0,1 N asit = 20 mL baz →N_{baz}=0,125 N.
TEKSTİLDE KULLANIM: Standardizasyon ve analiz.
KRİTİK NOT: Stokiyometri eşdeğerlik ile uyumlu olmalıdır.

K-11 Çözelti faktörü

$$f = \frac{C_{gerçek}}{C_{nominal}} \text{ [oran]}$$

DEĞİŞKENLER: Standardizasyon sonucu.
ÖRNEK: 0,0985 N /0,1000 N →f=0,985.
TEKSTİLDE KULLANIM: Titrant düzeltmesi.
KRİTİK NOT: Tüm hesaplarda nominal derişim $\times f$ kullanılır.

K-12 Genel saflık hesabı

$$\text{Saflık\%} = \frac{V \cdot N \cdot EW \cdot 100}{(1000 \cdot m)} \text{ [\%]}$$

DEĞİŞKENLER: V: mL titrant; m: g numune.
ÖRNEK: 10 mL 1 N, EW=40, m=0,5 g →%80 NaOH eşdeğeri.
TEKSTİLDE KULLANIM: Kimyasal kabul ve aktif madde.
KRİTİK NOT: Blank ve faktör düzeltmesi eklenmelidir.

K-13 Yoğunluk

$$\rho = m / V \text{ [kg/L veya g/mL]}$$

DEĞİŞKENLER: Kütle ve hacim.

ÖRNEK: 120 g /100 mL →1,20 g/mL.

TEKSTİLDE KULLANIM: Sıvı kimyasal dozajı.

KRİTİK NOT: Sıcaklık belirtilmelidir.

K-14 Bağıl yoğunluk

$$SG = \rho_{madde} / \rho_{su} \text{ [boyutsuz]}$$

DEĞİŞKENLER: Aynı sıcaklık yoğunlukları.

ÖRNEK: 1,20/0,998=1,202.

TEKSTİLDE KULLANIM: Baumé ve stok kontrolü.

KRİTİK NOT: Referans sıcaklık raporlanmalıdır.

K-15 Baumé - ağır sıvı yaklaşımı

$$^{\circ}\text{Bé} = 145 - 145/SG \text{ [}^{\circ}\text{Bé]}$$

DEĞİŞKENLER: Ağır sıvılar için yaygın ölçek.

ÖRNEK: SG=1,20 →24,17 °Bé.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kostik ve yoğun çözelti kontrolü.

KRİTİK NOT: Baumé sabitleri sıcaklık ve ölçek tipine göre değişebilir.

K-16 pH

$$\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+] \text{ [pH]}$$

DEĞİŞKENLER: [H⁺]: mol/L.

ÖRNEK: [H⁺]=10⁻⁴ →pH 4.

TEKSTİLDE KULLANIM: Boya, kasar, nötralizasyon ve atıksu.

KRİTİK NOT: Aktivite etkileri nedeniyle güçlü çözeltilerde yaklaşık ilişkidir.

K-17 Hidrojen iyonu konsantrasyonu

$$[H^+] = 10^{-p_H} \text{ [mol/L]}$$

DEĞİŞKENLER: pH biliniyorsa.

ÖRNEK: pH 5,5 → $3,16 \times 10^{-6}$ mol/L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Asitlik değişiminin logaritmik anlamı.

KRİTİK NOT: Bir pH birimi on kat fark demektir.

K-18 pOH ve su dengesi

$$pOH = -\log[OH^-]; pH+pOH \approx 14 \text{ [25 °C]}$$

DEĞİŞKENLER: 25 °C seyreltik sulu çözelti yaklaşımı.

ÖRNEK: pH 11 → pOH 3.

TEKSTİLDE KULLANIM: Alkali banyoların değerlendirilmesi.

KRİTİK NOT: 14 sabiti sıcaklığa bağlıdır.

K-19 Tampon denklemi

$$pH = pK_a + \log\left(\frac{[A^-]}{[HA]}\right) \text{ [pH]}$$

DEĞİŞKENLER: Asit ve konjuge baz oranı.

ÖRNEK: pKa=4,76; oran 10 → pH 5,76.

TEKSTİLDE KULLANIM: Asetat tamponu ve kontrollü pH sistemleri.

KRİTİK NOT: Yüksek iyonik kuvvette aktivite düzeltilmesi gerekebilir.

K-20 Toplam alkalinite - CaCO₃

$$Alk. = V \cdot N \cdot 50.000 / V_s \text{ [mg/L CaCO}_3\text{]}$$

DEĞİŞKENLER: V: mL asit; Vs: mL numune.

ÖRNEK: 10 mL 0,02 N /100 mL → 100 mg/L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Su, kazan ve proses kontrolü.

KRİTİK NOT: Titrasyon son noktası belirtilmelidir.

K-21 Asidite - CaCO₃

$$\text{Asidite} = V \cdot N \cdot 50.000 / V_s \text{ [mg/L CaCO}_3\text{]}$$

DEĞİŞKENLER: Baz titrantı kullanılır.

ÖRNEK: 4 mL 0,02 N /100 mL →40 mg/L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Asitli atıksu ve proses banyosu.

KRİTİK NOT: CO₂ kaybını önlemek için numune bekletilmemelidir.

K-22 Toplam sertlik - EDTA

$$\text{TH} = \text{VEDTA} \cdot \text{MEDTA} \cdot 100.000 / V_s \text{ [mg/L CaCO}_3\text{]}$$

DEĞİŞKENLER: M: mol/L; Vs: mL numune.

ÖRNEK: 12 mL 0,01 M /100 mL →120 mg/L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Yumuşatma ve proses suyu.

KRİTİK NOT: EDTA faktörü standardizasyonla doğrulanmalıdır.

K-23 Kalsiyum sertliği

$$\text{CaH} = \text{VEDTA} \cdot \text{MEDTA} \cdot 100.000 / V_s \text{ [mg/L CaCO}_3\text{]}$$

DEĞİŞKENLER: Kalsiyuma özgü pH ve indikatör.

ÖRNEK: 8 mL 0,01 M /100 mL →80 mg/L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kalsiyum kontrolü.

KRİTİK NOT: Magnezyum çöktürme koşulu sağlanmalıdır.

K-24 Magnezyum sertliği

$$\text{MgH} = \text{TH} - \text{CaH} \text{ [mg/L CaCO}_3\text{]}$$

DEĞİŞKENLER: Toplam ve kalsiyum sertliği.

ÖRNEK: 120-80=40 mg/L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Yumuşatma reçinesi ve su analizi.

KRİTİK NOT: Her iki ölçüm aynı numunede yapılmalıdır.

K-25 Klorür - AgNO₃

$$Cl^- = (A-B) \cdot N \cdot 35.450 / Vs \text{ [mg/L]}$$

DEĞİŞKENLER: A: numune; B: blank mL.

ÖRNEK: 5,0-0,2 mL; 0,0141 N; 100 mL →24,0 mg/L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kuyu suyu, proses ve atıksu.

KRİTİK NOT: Renkli/bulanık numunede alternatif son nokta gerekebilir.

K-26 Hidrojen peroksit tayini

$$H_2O_2\% = V \cdot N \cdot 1,7007 / m \text{ [%]}$$

DEĞİŞKENLER: Permanganat eşdeğer hesabı; m: g numune.

ÖRNEK: 10 mL 0,1 N /1 g →%1,70.

TEKSTİLDE KULLANIM: Peroksit kabulü ve banyo kalıntısı.

KRİTİK NOT: Numune hazırlama ve reaksiyon ortamı metoda uygun olmalıdır.

K-27 NaOH saflığı

$$NaOH\% = V \cdot N \cdot 4,000 / m \text{ [%]}$$

DEĞİŞKENLER: V: mL asit; m: g numune.

ÖRNEK: 12,5 mL 1 N /0,5 g →%100.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kostik kabulü.

KRİTİK NOT: Karbonat varlığı çift son nokta yöntemi gerektirebilir.

K-28 Sodyum karbonat saflığı

$$Na_2CO_3\% = V \cdot N \cdot 5,300 / m \text{ [%]}$$

DEĞİŞKENLER: Tam nötralizasyon eşdeğeri.

ÖRNEK: 9,4 mL 1 N /0,5 g →%99,6.

TEKSTİLDE KULLANIM: Soda kabulü.

KRİTİK NOT: Bikarbonat/NaOH karışımları için ayrı analiz gerekir.

K-29 Asetik asit saflığı

$$CH_3COOH\% = V \cdot N \cdot 6,005 / m [\%]$$

DEĞİŞKENLER: NaOH titrasyonu.

ÖRNEK: 8,33 mL 1 N /0,5 g →%100.

TEKSTİLDE KULLANIM: Asetik asit kabulü.

KRİTİK NOT: Diğer asitler sonucu yükseltebilir.

K-30 Aktif klor

$$Aktif Cl\% = V \cdot N \cdot 3,545 / m [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Tiyosülfat titrasyonu; m: g numune.

ÖRNEK: 14,1 mL 0,1 N /1 g →%5,0.

TEKSTİLDE KULLANIM: Sodyum hipoklorit kontrolü.

KRİTİK NOT: Işık ve sıcaklıkta hızlı bozunur; taze numune kullanılır.

K-31 Sodyum hidrosülfid saflığı

$$Na_2S_2O_4\% = V \cdot N \cdot 8,705 / m [\%]$$

DEĞİŞKENLER: İyodometrik eşdeğer yaklaşım.

ÖRNEK: 11,2 mL 0,1 N /0,1 g →%97,5.

TEKSTİLDE KULLANIM: Redüktif temizleme kimyasal kabulü.

KRİTİK NOT: Oksijenle hızla bozulur; numune hızlı analiz edilmelidir.

K-32 Sodyum metabisülfid saflığı

$$Na_2S_2O_5\% = V \cdot N \cdot 4,752 / m [\%]$$

DEĞİŞKENLER: İyodometrik titrasyon.

ÖRNEK: 20,5 mL 0,1 N /0,1 g →%97,4.

TEKSTİLDE KULLANIM: Nötralizasyon ve indirgen kimyasal kontrolü.

KRİTİK NOT: Metot stokiyometrisi ve pH koşulu doğrulanmalıdır.

K-33 Aktif katı madde

$$\text{Solids\%} = \text{Mkuru kalıntı} / \text{Mnumune} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Kurutma sonrası kalıntı.

ÖRNEK: 5 g numune →1,5 g kalıntı: %30.

TEKSTİLDE KULLANIM: Sıvı yardımcı kimyasal kabulü.

KRİTİK NOT: Uçucu aktifler sonucu düşük gösterebilir.

K-34 Nem yüzdesi

$$\text{Moisture\%} = (\text{M}_0 - \text{Mkuru}) / \text{M}_0 \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: M₀: başlangıç kütlesi.

ÖRNEK: 10→9,2 g →%8 nem.

TEKSTİLDE KULLANIM: Tuz, boya, kömür ve kimyasal kabulü.

KRİTİK NOT: Kurutma sıcaklığı maddeyi parçalamamalıdır.

K-35 Kül yüzdesi

$$\text{Ash\%} = \text{Mkül} / \text{Mnumune} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Yakma sonrası inorganik kalıntı.

ÖRNEK: 5 g numune, 0,15 g kül →%3.

TEKSTİLDE KULLANIM: Lif, kimyasal ve yakıt kontrolü.

KRİTİK NOT: Kroze blankı ve sabit tartım şarttır.

K-36 Toplam çözünmüş katı (TDS)

$$\text{TDS} = \text{Mkalıntı} \cdot 1000 / \text{Vs} [\text{mg/L}]$$

DEĞİŞKENLER: M: mg; Vs: mL.

ÖRNEK: 50 mg /100 mL →500 mg/L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Kuyu, proses ve geri kazanım suyu.

KRİTİK NOT: Filtrelenmiş numune kullanılır.

K-37 Toplam askıda katı (TSS)

$$TSS = (M_{\text{filtre,son}} - M_{\text{filtre,ilk}}) \cdot 1000 / V_s \text{ [mg/L]}$$

DEĞİŞKENLER: Kütleler mg; Vs mL.

ÖRNEK: 25 mg /250 mL →100 mg/L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Atıksu ve filtrasyon performansı.

KRİTİK NOT: Filtre sabit tartıma getirilmelidir.

K-38 Kimyasal oksijen ihtiyacı

$$COD = (A-B) \cdot N \cdot 8.000 / V_s \text{ [mg/L O}_2\text{]}$$

DEĞİŞKENLER: A: blank; B: numune titrant mL.

ÖRNEK: 10-4 mL; 0,1 N; 50 mL →960 mg/L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Atıksu yükü ve arıtma.

KRİTİK NOT: Klorür girişimi ve blank düzeltmesi önemlidir.

K-39 Biyokimyasal oksijen ihtiyacı

$$BOD_5 = (D_1 - D_2 - \text{düzeltme}) \cdot \text{Seyreltme faktörü} \text{ [mg/L O}_2\text{]}$$

DEĞİŞKENLER: D₁/D₂: başlangıç/5 gün çözünmüş oksijen.

ÖRNEK: 8,5-3,5=5 mg/L; faktör 20 →100 mg/L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Biyolojik arıtma yükü.

KRİTİK NOT: Toksikite, tohum ve inkübasyon koşulları kontrol edilir.

K-40 İletkenlik sıcaklık düzeltmesi

$$\kappa_{2_5} = \kappa T / [1 + \alpha(T-25)] \text{ [}\mu\text{S/cm veya mS/cm]}$$

DEĞİŞKENLER: α: sıcaklık katsayısı.

ÖRNEK: κ₃₀=10 mS/cm, α=0,02 →κ₂₅=9,09.

TEKSTİLDE KULLANIM: Tuz konsantrasyonu ve su izleme.

KRİTİK NOT: α çözelti tipine göre değişir.

K-41 Sıvı üründen aktif madde dozajı

$$V_{ürün} = \frac{m_{aktif}}{\rho \cdot f} [L]$$

DEĞİŞKENLER: ρ : kg/L; f: aktif kesir.

ÖRNEK: 10 kg aktif; $\rho=1,2$; $f=0,5 \rightarrow 16,67$ L.

TEKSTİLDE KULLANIM: Otomatik sıvı kimyasal dozajı.

KRİTİK NOT: Yoğunluk sıcaklıkta ölçülmelidir.

K-42 Bağlı hata

$$Hata\% = \frac{|\text{Ölçüm} - \text{Referans}|}{\text{Referans}} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Referans: sertifikalı veya kabul edilmiş değer.

ÖRNEK: 9,8 yerine 10,0 \rightarrow %2 hata.

TEKSTİLDE KULLANIM: Cihaz doğrulama ve laboratuvar kalite kontrolü.

KRİTİK NOT: Kesinlik ve doğruluk farklı kavramlardır.

K-43 Geri kazanım yüzdesi

$$Recovery\% = \frac{\text{Ölçülen artış}}{\text{Eklenen miktar}} \cdot 100 [\%]$$

DEĞİŞKENLER: Spike öncesi-sonrası fark.

ÖRNEK: 10 mg/L ekleme, 9,5 mg/L geri bulma \rightarrow %95.

TEKSTİLDE KULLANIM: Metot doğrulama ve matriks etkisi.

KRİTİK NOT: Kabul aralığı metoda göre belirlenir.

FORMÜL KULLANIMINDA SON KONTROL LİSTESİ
Sonuç raporlanmadan önce aşağıdaki sorular cevaplanmalıdır.

✓ Bütün değerler aynı birim sistemine çevrildi mi?	✓ Kütle, hacim, kuru baz, yaş baz ve %OWF tanımları açık mı?
✓ Nominal kapasite yerine gerçek yük ve gerçek çalışma süresi kullanıldı mı?	✓ Sıcaklık farkında °C/K, mutlak sıcaklıkta Kelvin doğru kullanıldı mı?
✓ Yoğunluk, aktif madde, saflık ve çözelti faktörü düzeltildi mi?	✓ Makine, pompa, fan, eşanjör ve motor verimleri hesaba katıldı mı?
✓ Laboratuvar numunesi kondisyonlandı ve cihaz kalibrasyonu doğrulandı mı?	✓ Sonuç saha ölçümü, sayaç veya referans standartla karşılaştırıldı mı?
✓ Hesap varsayımları ve kabul limitleri rapora yazıldı mı?	✓ Kritik karar tedarikçi eğrisi, müşteri şartnamesi veya yetkili standartla doğrulandı mı?

Toplam 170 formül kartı • A3 yatay eğitim ve başvuru dokümanı



BAHRİ BUDAK
TEKSTİL PROSES DANIŞMANLIĞI

TEKSTİL İŞLETMELERİNDE
AKIŞKANLAR MEKANİĞİ
TERMODİNAMİK VE ELEKTRİK

Formüller • Açıklamalı Örnekler • Tekstil Uygulamaları

Kapsam	20 akışkanlar, 23 termodinamik ve 22 elektrik hesabı
Yöntem	Her formülde değişken tanımı, SI birimi, adım adım örnek ve tekstil kullanım alanı
Hedef Kullanıcı	Boyahane, apre, enerji, bakım, laboratuvar, mühendislik ve yönetim ekipleri
Hazırlayan	Bahri Budak • Tekstil Boyama ve Apre Uzmanı

Teknik Bilgi • Doğru Birim • Ölçülebilir Proses • Enerji Verimliliği

DOKÜMANIN AMACI VE KAPSAMI

Bu doküman, tekstil işletmelerinde günlük olarak karşılaşılan su, hava, buhar, ısı, kurutma, pompa, fan, motor ve elektrik enerjisi hesaplarını ortak bir teknik dil altında toplamak amacıyla hazırlanmıştır.

“Tüm formüller” ifadesi, mühendislik bilimlerindeki sınırsız sayıdaki eşitlik yerine; örme, boyama, yıkama, apre, ramöz, sanfor, kazan, kompresör, su hazırlama ve yardımcı işletmelerde doğrudan kullanılan temel ve ileri seviye ana formülleri kapsamaktadır.

Tüm örnekler SI birimleriyle verilmiştir. Hesaplanan değerler ön boyutlandırma ve proses kontrolü içindir; ekipman seçimi üretici eğrileri, gerçek ölçümler, emniyet katsayıları ve yürürlükteki standartlarla doğrulanmalıdır.

TEMEL KULLANIM KURALI

- Birimleri formüle girmeden önce aynı sisteme dönüştürün.
- Mutlak basınç gereken yerde manometrik basınç kullanmayın.
- Gaz ve radyasyon hesaplarında sıcaklığı Kelvin olarak kullanın.
- Pompa, fan ve motor verimlerini çarpan olarak hesaba katın.
- Teorik sonucu gerçek sayaç, debimetre, basınç, sıcaklık ve enerji ölçümüyle karşılaştırın.

TEKSTİL İŞLETMELERİNDE MÜHENDİSLİK FORMÜLLERİ**HIZLI BİRİM DÖNÜŞÜMLERİ**

1 bar	100 kPa = 100.000 Pa \approx 10,2 mSS	1 m³/h	0,0002778 m ³ /s
1 kWh	3.600 kJ	1 kW	1 kJ/s
1 litre	0,001 m ³	1 g/L	1 kg/m ³
1 hp	yaklaşık 0,746 kW	1 mSS	yaklaşık 9,81 kPa
°C → K	K = °C + 273,15	1 ton/h	1.000 kg/h
1 Pa·s	1.000 cP	1 mm²	10 ⁻⁶ m ²

İÇİNDEKİLER

AKIŞKANLAR MEKANIĞI

A-01 Yoğunluk	A-02 Özgül ağırlık / bağıl yoğunluk	A-03 Basınç
A-04 Hidrostatik basınç	A-05 Hacimsel debi	A-06 Kütleli debi
A-07 Süreklilik ve boru hızı	A-08 Bernoulli enerji denklemi	A-09 Reynolds sayısı
A-10 Darcy-Weisbach boru kaybı	A-11 Yerel kayıplar	A-12 Toplam dinamik basma yüksekliği
A-13 Hidrolik güç	A-14 Pompa elektrik giriş gücü	A-15 Pompa benzerlik kanunları
A-16 Net pozitif emme yüksekliği	A-17 Tankta bekleme / çevrim süresi	A-18 Orifis / nozul debisi
A-19 Kimyasal dozaj hızı	A-20 Fan hava gücü	

TERMODİNAMİK VE ISI TRANSFERİ

T-01 Celsius-Kelvin dönüşümü	T-02 Duyulur ısı	T-03 Gerekli ısıtma gücü
T-04 Gizli ısı / buharlaşma ısısı	T-05 Isıtma ve faz değişimi toplam enerjisi	T-06 Termodinamiğin birinci yasası
T-07 İdeal gaz denklemi	T-08 Gaz yoğunluğu	T-09 Buharın verdiği ısı
T-10 Buhar tüketimi	T-11 Isı iletimi	T-12 Taşınım ile ısı transferi
T-13 Işınlama ile ısı transferi	T-14 Genel ısı transferi	T-15 Logaritmik ortalama sıcaklık farkı
T-16 Eşanjör alanı	T-17 Isı geri kazanım etkinliği	T-18 Kazan verimi
T-19 Nem oranı	T-20 Nemli hava entalpisi	T-21 Havayla taşınan buharlaşma miktarı
T-22 Kurutma için yaklaşık enerji	T-23 Soğutma makinesi COP değeri	

ELEKTRİK VE MOTOR HESAPLARI

E-01 Ohm kanunu	E-02 İletken direnci	E-03 Doğru akım gücü
E-04 Tek faz aktif güç	E-05 Üç faz aktif güç	E-06 Görünür güç
E-07 Reaktif güç	E-08 Güç faktörü	E-09 Üç faz motor akımı
E-10 Elektrik enerjisi	E-11 Elektrik maliyeti	E-12 Motor / sistem verimi
E-13 Senkron devir	E-14 Asenkron motor kayması	E-15 Motor torku
E-16 Transformatör sarım oranı	E-17 Üç faz gerilim düşümü	E-18 Kablo bakır kaybı
E-19 Kompanzasyon kondansatörü ihtiyacı	E-20 Yük faktörü	E-21 Talep faktörü
E-22 Özgül elektrik tüketimi		

A-01 Yoğunluk	A-02 Özgül ağırlık / bağıl yoğunluk	A-03 Basınç
A-04 Hidrostatik basınç	A-05 Hacimsel debi	A-06 Kütlesel debi
A-07 Süreklilik ve boru hızı	A-08 Bernoulli enerji denklemi	A-09 Reynolds sayısı
A-10 Darcy-Weisbach boru kaybı	A-11 Yerel kayıplar	A-12 Toplam dinamik basma yüksekliği
A-13 Hidrolik güç	A-14 Pompa elektrik giriş gücü	A-15 Pompa benzerlik kanunları
A-16 Net pozitif emme yüksekliği	A-17 Tankta bekleme / çevrim süresi	A-18 Orifis / nozul debisi
A-19 Kimyasal dozaj hızı	A-20 Fan hava gücü	

Her formül; SI birimleri, açıklamalı örnek ve tekstil prosesindeki kullanım yeriyle birlikte verilmiştir.

A-01 Yoğunluk

$$\rho = m / V \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- ρ : yoğunluk
- m: kütle (kg)
- V: hacim (m³)

ÖRNEK HESAP

500 kg kimyasal çözelti 0,45 m³ hacim kaplıyorsa:
 $\rho = 500 / 0,45 = 1.111 \text{ kg/m}^3$

TEKSTİLDE KULLANIM: Kimyasal tank hacmi, flotte kütlesi, boya ve yardımcı kimyasal çözeltilerinin gerçek ağırlığının hesaplanması.

A-02 Özgül ağırlık / bağıl yoğunluk

$$SG = \rho_{\text{madde}} / \rho_{\text{su}} \text{ [boyutsuz]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- SG: bağıl yoğunluk
- ρ_{madde} : sıvının yoğunluğu
- ρ_{su} : aynı sıcaklıktaki su yoğunluğu

ÖRNEK HESAP

$\rho_{\text{madde}} = 1.150 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{su}} = 998 \text{ kg/m}^3$:
 $SG = 1.150 / 998 = 1,152$

TEKSTİLDE KULLANIM: Kostik, asit, tuz ve kimyasal stok çözeltilerinin konsantrasyon kontrolü; tank seviye-kütle dönüşümü.

A-03 Basınç

$$p = F / A \text{ [Pa = N/m}^2\text{]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- p: basınç
- F: yüzeye dik kuvvet (N)
- A: kuvvetin etki alanı (m²)

ÖRNEK HESAP

$$F = 4.000 \text{ N, } A = 0,02 \text{ m}^2:$$
$$p = 4.000 / 0,02 = 200.000 \text{ Pa} = 200 \text{ kPa}$$

TEKSTİLDE KULLANIM: Fular baskı kuvveti, pnömomatik silindirler, filtre basıncı ve proses hatlarındaki basınç değerlendirmesi.

A-04 Hidrostatik basınç

$$p = \rho \cdot g \cdot h \text{ [Pa]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- ρ : sıvı yoğunluğu
- g: yerçekimi ivmesi $\approx 9,81 \text{ m/s}^2$
- h: sıvı yüksekliği (m)

ÖRNEK HESAP

$$6 \text{ m su sütunu için:}$$
$$p = 1.000 \times 9,81 \times 6 = 58.860 \text{ Pa} = 58,9 \text{ kPa}$$

TEKSTİLDE KULLANIM: Su depoları, boya mutfağı tankları, yumuşak su havuzları ve seviye sensörlerinin basınçla kalibrasyonu.

A-05 Hacimsel debi

$$Q = V / t \text{ [m}^3\text{/s veya m}^3\text{/h]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- Q: hacimsel debi
- V: taşınan hacim
- t: süre

ÖRNEK HESAP

12 m³ su 10 dakikada aktarılsa:
 $Q = 12 / (10/60) = 72 \text{ m}^3\text{/h}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Jet dolun-boşaltım süreleri, yıkama suyu tüketimi, pompa kapasitesi ve ramöz hava debisi.

A-06 Kütleli debi

$$\dot{m} = \rho \cdot Q \text{ [kg/s veya kg/h]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- \dot{m} : kütleli debi
- ρ : yoğunluk
- Q: hacimsel debi

ÖRNEK HESAP

Su için $\rho = 998 \text{ kg/m}^3$ ve $Q = 0,020 \text{ m}^3\text{/s}$:
 $\dot{m} = 998 \times 0,020 = 19,96 \text{ kg/s}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Buhar, su, hava ve kimyasal akışlarının enerji ve madde dengelerinde kullanılması.

A-07 Süreklilik ve boru hızı

$$Q = A \cdot v \text{ ve } v = 4Q / (\pi D^2) \text{ [m/s]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- A: boru kesit alanı
- v: ortalama hız
- D: iç çap
- Q: debi

ÖRNEK HESAP

$$Q = 0,010 \text{ m}^3/\text{s}, D = 0,080 \text{ m:}$$
$$v = 4 \times 0,010 / (\pi \times 0,080^2) = 1,99 \text{ m/s}$$

TEKSTİLDE KULLANIM: Boya makinesi ana pompa hattı, yıkama hatları, kimyasal dozaj boruları ve eşanjör devrelerinin çaplandırılması.

A-08 Bernoulli enerji denklemi

$$p/(\rho g) + v^2/(2g) + z = \text{sabit} \text{ [m akışkan sütunu]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- p/(ρg): basınç yüksekliği
- v²/(2g): hız yüksekliği
- z: kot yüksekliği

ÖRNEK HESAP

Yatay hatta hız 1 m/s'den 3 m/s'ye çıkarsa:

$$p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) = 4.000 \text{ Pa} = 4 \text{ kPa}$$

TEKSTİLDE KULLANIM: Düze, venturi, daralan boru, filtre ve eşanjörlerde hız-basınç dönüşümünün anlaşılması.

A-09 Reynolds sayısı

$$Re = \rho \cdot v \cdot D / \mu \text{ [boyutsuz]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- μ : dinamik viskozite (Pa·s)
- ρ : yoğunluk
- v : hız
- D : karakteristik çap

ÖRNEK HESAP

$\rho=1.000$, $v=1,5$ m/s, $D=0,05$ m, $\mu=0,001$ Pa·s:
 $Re = 75.000 \rightarrow$ türbülanslı akış

TEKSTİLDE KULLANIM: Boru sürtünmesi, karışım kalitesi, ısı transferi ve kimyasal dozaj hatlarında akış rejiminin belirlenmesi.

A-10 Darcy-Weisbach boru kaybı

$$\Delta p = f \cdot (L/D) \cdot (\rho v^2/2) \text{ [Pa]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- f : Darcy sürtünme katsayısı
- L : boru uzunluğu
- D : iç çap
- v : hız

ÖRNEK HESAP

$f=0,025$; $L=40$ m; $D=0,05$ m; $v=1,5$ m/s:
 $\Delta p = 22.500 \text{ Pa} = 22,5 \text{ kPa}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Pompa basma yüksekliği, su dağıtım hattı ve boya makinesi sirkülasyon devresindeki enerji kayıpları.

A-11 Yerel kayıplar

$$\Delta p_{\text{yerel}} = K \cdot (\rho v^2 / 2) \text{ [Pa]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- K: dirsek, vana, filtre vb. yerel kayıp katsayısı
- v: boru hızı

ÖRNEK HESAP

Toplam K=5, $\rho=1.000 \text{ kg/m}^3$, $v=1,5 \text{ m/s}$:
 $\Delta p = 5.625 \text{ Pa} = 5,63 \text{ kPa}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Vana, çekvalf, dirsek, filtre, nozul ve makine bağlantılarının toplam basınç kaybına etkisi.

A-12 Toplam dinamik basma yüksekliği

$$H_T = H_{\text{stat}} + H_{\text{basınç}} + H_{\text{kayıp}} \text{ [m]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- H_stat: kot farkı
- H_basınç: istenen çıkış basıncı eşdeğeri
- H_kayıp: boru ve yerel kayıplar

ÖRNEK HESAP

8 m statik + 12 m basınç + 6 m kayıp:
 $H_T = 8 + 12 + 6 = 26 \text{ m}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Kuyu, yumuşak su, boya mutfağı, jet ve eşanjör pompalarının doğru seçimi.

A-13 Hidrolik güç

$$P_h = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H \text{ [W]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- Q: debi (m³/s)
- H: toplam basma yüksekliği (m)
- ρ : yoğunluk

ÖRNEK HESAP

Q=0,020 m³/s ve H=30 m için:
 $P_h = 1.000 \times 9,81 \times 0,020 \times 30 = 5,89 \text{ kW}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Pompa şaft gücü ve motor gücü seçiminden önce akışkana aktarılan gerçek gücün hesaplanması.

A-14 Pompa elektrik giriş gücü

$$P_e = P_h / (\eta_p \cdot \eta_m) \text{ [kW]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- η_p : pompa verimi
- η_m : motor verimi
- P_h : hidrolik güç

ÖRNEK HESAP

$P_h=5,89 \text{ kW}$, $\eta_p=0,72$, $\eta_m=0,90$:
 $P_e = 5,89 / (0,72 \times 0,90) = 9,08 \text{ kW}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Jet ana pompası, su pompası ve sirkülasyon pompalarının gerçek elektrik tüketimi.

A-15 Pompa benzerlik kanunları

$$Q_2/Q_1=N_2/N_1; H_2/H_1=(N_2/N_1)^2; P_2/P_1=(N_2/N_1)^3 \text{ [oran]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- N: devir sayısı
- Q: debi
- H: basma yüksekliği
- P: güç

ÖRNEK HESAP

Devir %80'e düşürülürse, $Q_1=80 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_1=30 \text{ m}$, $P_1=15 \text{ kW}$:
 $Q_2=64 \text{ m}^3/\text{h}$; $H_2=19,2 \text{ m}$; $P_2=7,68 \text{ kW}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Frekans konvertörlü pompa ve fanlarda hız azaltımının debi, basınç ve enerjiye etkisi.

A-16 Net pozitif emme yüksekliği

$$NPSH_a = p_{abs}/(\rho g) + z - h_f - p_v/(\rho g) \text{ [m]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- p_{abs} : emme yüzeyindeki mutlak basınç
- z: seviye farkı
- h_f : emme kaybı
- p_v : buhar basıncı

ÖRNEK HESAP

60 °C su, z=3 m, emme kaybı=1 m için:
 $NPSH_a \approx 10,44 \text{ m}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Sıcak su, boya banyosu ve kondens pompalarında kavitasyon riskinin kontrolü.

A-17 Tankta bekleme / çevrim süresi

$$t = V / Q \text{ [h veya min]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- V: tank veya makine hacmi
- Q: giriş/çıkış debisi

ÖRNEK HESAP

$$V=25 \text{ m}^3, Q=50 \text{ m}^3/\text{h}:$$
$$t = 25/50 = 0,5 \text{ h} = 30 \text{ dakika}$$

TEKSTİLDE KULLANIM: Kimyasal tank karışım süresi, jet flotte çevrim süresi ve su depolarının yenilenme süresi.

A-18 Orifis / nozul debisi

$$Q = C_d \cdot A \cdot \sqrt{(2\Delta p/\rho)} \text{ [m}^3/\text{s]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- C_d: debi katsayısı
- A: orifis alanı
- Δp: basınç farkı

ÖRNEK HESAP

$$C_d=0,62; A=0,0005 \text{ m}^2; \Delta p=100 \text{ kPa}:$$
$$Q = 0,00438 \text{ m}^3/\text{s} = 15,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

TEKSTİLDE KULLANIM: Jet düze debisi, sprey nozulları, kimyasal enjeksiyon ve ölçüm orifisleri.

A-19 Kimyasal dozaj hızı

$$\dot{m}_{kim} = C \cdot Q \text{ [kg/h]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- C: hedef konsantrasyon (kg/m³)
- Q: su veya flotte debisi (m³/h)

ÖRNEK HESAP

2 g/L = 2 kg/m³ ve Q=20 m³/h:
 $\dot{m}_{kim} = 2 \times 20 = 40 \text{ kg/h}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Kontinü yıkama, ramöz apre banyosu, pH kontrolü ve otomatik kimyasal dozaj sistemleri.

A-20 Fan hava gücü

$$P = Q_{hava} \cdot \Delta p / \eta_f \text{ [W]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- Q_hava: hava debisi (m³/s)
- Δp: toplam basınç farkı (Pa)
- η_f: fan toplam verimi

ÖRNEK HESAP

Q=8 m³/s, Δp=1.200 Pa, η=0,65:
 $P = 8 \times 1.200 / 0,65 = 14,77 \text{ kW}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz sirkülasyon fanları, egzoz fanları, kurutma makineleri ve havalandırma sistemleri.

TEKSTİL İŞLETMELERİNDE MÜHENDİSLİK FORMÜLLERİ

TERMODİNAMİK VE ISI TRANSFERİ

Buhar • sıcak su • kurutma • nemli hava • ısı geri kazanımı

T-01 Celsius-Kelvin dönüşümü	T-02 Duyulur ısı	T-03 Gerekli ısıtma gücü
T-04 Gizli ısı / buharlaşma ısısı	T-05 Isıtma ve faz değişimi toplam enerjisi	T-06 Termodinamiğin birinci yasası
T-07 İdeal gaz denklemi	T-08 Gaz yoğunluğu	T-09 Buharın verdiği ısı
T-10 Buhar tüketimi	T-11 Isı iletimi	T-12 Taşınım ile ısı transferi
T-13 Işınlama ile ısı transferi	T-14 Genel ısı transferi	T-15 Logaritmik ortalama sıcaklık farkı
T-16 Eşanjör alanı	T-17 Isı geri kazanım etkinliği	T-18 Kazan verimi
T-19 Nem oranı	T-20 Nemli hava entalpisi	T-21 Havayla taşınan buharlaşma miktarı
T-22 Kurutma için yaklaşık enerji	T-23 Soğutma makinesi COP değeri	

Her formül; SI birimleri, açıklamalı örnek ve tekstil prosesindeki kullanım yeriyile birlikte verilmiştir.

T-01 Celsius-Kelvin dönüşümü

$$T(K) = t(^{\circ}C) + 273,15 [K]$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- Kelvin mutlak sıcaklık ölçeğidir
- Sıcaklık farklarında $1 K = 1 ^{\circ}C$

ÖRNEK HESAP

130 °C için:
 $T = 130 + 273,15 = 403,15 K$

TEKSTİLDE KULLANIM: İdeal gaz, radyasyon, termodinamik ve psikrometrik hesaplarda mutlak sıcaklık kullanımı.

T-02 Duyulur ısı

$$Q = m \cdot c_p \cdot \Delta T [kJ]$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- m: kütle (kg)
- c_p : özgül ısı (kJ/kg·K)
- ΔT : sıcaklık farkı

ÖRNEK HESAP

5.000 kg suyu 30 °C'den 80 °C'ye ısıtma:
 $Q = 5.000 \times 4,18 \times 50 = 1.045.000 kJ = 290,3 kWh_{th}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Jet banyosu, sıcak yıkama, kasar, boya ve sıcak su hazırlama enerji hesabı.

T-03 Gerekli ısıtma gücü

$$P = Q / t \text{ [kW]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- Q: ısı enerjisi (kJ)
- t: süre (s)
- 1 kW = 1 kJ/s

ÖRNEK HESAP

1.045.000 kJ 45 dakikada verilirse:
 $P = 1.045.000 / 2.700 = 387 \text{ kW}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Eşanjör kapasitesi, buhar vana çapı ve proses ısıtma süresinin kontrolü.

T-04 Gizli ısı / buharlaşma ısısı

$$Q = m \cdot h_{fg} \text{ [kJ]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- h_{fg} : faz değişim gizli ısısı
- m: buharlaşan veya yoğuşan kütle

ÖRNEK HESAP

300 kg suyu buharlaştırmak için $h_{fg} \approx 2.257 \text{ kJ/kg}$:
 $Q = 300 \times 2.257 = 677.100 \text{ kJ} = 188,1 \text{ kWh}_{th}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz, kurutma, sanfor ve buhar tüketiminde kumaştan uzaklaştırılan suyun enerji yükü.

T-05 Isıtma ve faz değişimi toplam enerjisi

$$Q_{top} = m \cdot c_p \cdot \Delta T + m \cdot h_{fg} \text{ [kJ]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- İlk terim duyulur ısı
- İkinci terim faz değişim ısısı

ÖRNEK HESAP

1.000 kg suyu 20 °C'den 100 °C'ye getirip buharlaştırma:

$$Q_{top} = 1.000 \times 4,18 \times 80 + 1.000 \times 2.257 = 2.591.400 \text{ kJ}$$

TEKSTİLDE KULLANIM: Kurutma yükü, buhar üretimi ve atık ısı geri kazanım potansiyeli.

T-06 Termodinamiğin birinci yasası

$$\Delta U = Q - W \text{ [kJ]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- ΔU : iç enerji değişimi
- Q: sisteme verilen ısı
- W: sistemin yaptığı iş

ÖRNEK HESAP

Sisteme 500 kJ ısı verilip 120 kJ iş alınırsa:

$$\Delta U = 500 - 120 = 380 \text{ kJ}$$

TEKSTİLDE KULLANIM: Kazan, kompresör, pompa, kurutucu ve kapalı proses ekipmanlarında enerji dengesi.

T-07 İdeal gaz denklemi

$$pV = mRT \text{ [uyumlu SI birimleri]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- p: mutlak basınç
- V: hacim
- m: gaz kütlesi
- R: özgül gaz sabiti
- T: Kelvin

ÖRNEK HESAP

10 m³ hava, 6 bar mutlak, 40 °C; R=0,287 kPa·m³/kg·K:
 $m = pV/(RT) = 66,76 \text{ kg}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Kompresör hava depoları, pnömatik sistemler, kurutma havası ve yanma havası hesapları.

T-08 Gaz yoğunluğu

$$\rho = p / (R \cdot T) \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- p: mutlak basınç
- R: özgül gaz sabiti
- T: mutlak sıcaklık

ÖRNEK HESAP

6 bar mutlak ve 40 °C hava için:
 $\rho = 600/(0,287 \times 313,15) = 6,68 \text{ kg/m}^3$

TEKSTİLDE KULLANIM: Basınçlı hava tüketiminin normal ve çalışma şartları arasında dönüştürülmesi.

T-09 Buharın verdiği ısı

$$Q_{dot} = \dot{m}_s \cdot (h_g - h_k) \text{ [kW]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- \dot{m}_s : buhar debisi (kg/s)
- h_g : giriş buhar entalpisi
- h_k : çıkan kondens entalpisi

ÖRNEK HESAP

400 kg/h buhar ve kullanılabilir entalpi farkı 2.200 kJ/kg:
 $Q_{dot} = 400 \times 2.200 / 3.600 = 244,4 \text{ kW}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Jet eşanjörü, ramöz bataryası, sıcak su tankı ve proses buhar tüketimi.

T-10 Buhar tüketimi

$$\dot{m}_s = Q_{dot} / \Delta h \text{ [kg/s veya kg/h]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- Q_{dot} : proses ısı yükü
- Δh : buhar-kondens kullanılabilir entalpi farkı

ÖRNEK HESAP

500 kW ısı yükü ve $\Delta h=2.200 \text{ kJ/kg}$:
 $\dot{m}_s = 500 \times 3.600 / 2.200 = 818 \text{ kg/h}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Buhar hattı, vana, kondensstop ve kazan kapasitesi seçiminde proses bazlı tüketim.

T-11 Isı iletimi

$$Q_{\text{dot}} = k \cdot A \cdot \Delta T / L \text{ [W]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- k: ısı iletkenlik
- A: alan
- L: kalınlık
- ΔT : sıcaklık farkı

ÖRNEK HESAP

k=0,045 W/mK, A=100 m², L=0,05 m, ΔT =60 K:
Q_{dot} = 5,4 kW

TEKSTİLDE KULLANIM: Boru, tank, ramöz ve kazan izolasyon kayıpları ile izolasyon kalınlığı değerlendirmesi.

T-12 Taşınım ile ısı transferi

$$Q_{\text{dot}} = h \cdot A \cdot \Delta T \text{ [W]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- h: taşınım katsayısı
- A: yüzey alanı
- ΔT : yüzey-akışkan sıcaklık farkı

ÖRNEK HESAP

h=25 W/m²K, A=80 m², ΔT =40 K:
Q_{dot} = 80 kW

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz kamarası, kurutma, hava-su eşanjörleri ve sıcak yüzeylerden havaya ısı geçişi.

T-13 Işınım ile ısı transferi

$$\dot{Q} = \epsilon \sigma A (T_1^4 - T_2^4) \text{ [W]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- ϵ : yayma katsayısı
- σ : $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$
- T: Kelvin

ÖRNEK HESAP

$\epsilon=0,8$; $A=20 \text{ m}^2$; $T_1=200 \text{ }^\circ\text{C}$; $T_2=30 \text{ }^\circ\text{C}$:
 $\dot{Q} \approx 37,8 \text{ kW}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz sıcak yüzeyleri, kazan, baca ve yüksek sıcaklıklı ekipmanların ısı kaybı.

T-14 Genel ısı transferi

$$\dot{Q} = U \cdot A \cdot \Delta T_m \text{ [W]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- U: toplam ısı geçiş katsayısı
- A: ısı transfer alanı
- ΔT_m : ortalama sıcaklık farkı

ÖRNEK HESAP

$U=0,8 \text{ kW/m}^2\text{K}$, $A=60 \text{ m}^2$, $\Delta T_m=35 \text{ K}$:
 $\dot{Q} = 1.680 \text{ kW}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Plakalı, borulu ve serpantin eşanjörlerinin kapasite kontrolü.

T-15 Logaritmik ortalama sıcaklık farkı

$$\Delta T_{lm} = (\Delta T_1 - \Delta T_2) / \ln(\Delta T_1 / \Delta T_2) \text{ [K]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- ΔT_1 ve ΔT_2 : eşanjörün iki ucundaki sıcaklık farkları

ÖRNEK HESAP

$$\Delta T_1 = 80 \text{ K}, \Delta T_2 = 40 \text{ K} \\ \Delta T_{lm} = 57,71 \text{ K}$$

TEKSTİLDE KULLANIM: Karşı akışlı veya paralel akışlı eşanjörlerde gerçek ortalama itici sıcaklık farkı.

T-16 Eşanjör alanı

$$A = Q_{dot} / (U \cdot \Delta T_{lm}) \text{ [m}^2\text{]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- Q_{dot} : ısı yükü
- U : toplam ısı geçiş katsayısı
- ΔT_{lm} : logaritmik ortalama fark

ÖRNEK HESAP

$$Q_{dot} = 500 \text{ kW}, U = 0,9 \text{ kW/m}^2\text{K}, \Delta T_{lm} = 57,71 \text{ K} \\ A = 9,63 \text{ m}^2$$

TEKSTİLDE KULLANIM: Boya banyosu, sıcak su ve ısı geri kazanım eşanjörlerinin ön boyutlandırması.

T-17 Isı geri kazanım etkinliği

$$\varepsilon = (T_{\text{soğuk},\text{ç}} - T_{\text{soğuk},\text{g}}) / (T_{\text{sıcak},\text{g}} - T_{\text{soğuk},\text{g}}) \text{ [% veya oran]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- g: giriş
- ç: çıkış
- ε: etkinlik

ÖRNEK HESAP

Soğuk hava 20→55 °C, sıcak egzoz girişi 100 °C:
 $\varepsilon = (55-20)/(100-20) = 0,4375 = \%43,8$

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz havadan havaya geri kazanım, sıcak atık su eşanjörü ve kazan ekonomizeri.

T-18 Kazan verimi

$$\eta_{\text{kazan}} = Q_{\text{faydalı}} / Q_{\text{yakıt}} \text{ [%]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- Q_faydalı: buhar veya sıcak suya aktarılan enerji
- Q_yakıt: yakıtın enerji girişi

ÖRNEK HESAP

8.000 kW faydalı çıkış, 9.300 kW yakıt girişi:
 $\eta = 8.000/9.300 = \%86,0$

TEKSTİLDE KULLANIM: Buhar maliyeti, baca kaybı, yanma ayarı ve yakıt performansı.

T-19 Nem oranı

$$W = 0,622 \cdot p_v / (p - p_v) \text{ [kg su/kg kuru hava]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- p_v : su buharı kısmi basıncı
- p : toplam mutlak basınç

ÖRNEK HESAP

$$p_v=2,0 \text{ kPa, } p=101,325 \text{ kPa:}$$
$$W = 0,0125 \text{ kg/kg kuru hava}$$

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz ve kurutucularda havanın taşıdığı su miktarı, egzoz ayarı ve psikrometrik analiz.

T-20 Nemli hava entalpisi

$$h = 1,006T + W(2.501 + 1,86T) \text{ [kJ/kg kuru hava]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- T : kuru termometre sıcaklığı (°C)
- W : nem oranı (kg/kg)

ÖRNEK HESAP

$$T=60 \text{ °C, } W=0,020 \text{ kg/kg:}$$
$$h = 112,6 \text{ kJ/kg kuru hava}$$

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz hava ısıtma yükü, egzoz enerji kaybı, ısı geri kazanımı ve kurutma dengesi.

T-21 Havayla taşınan buharlaşma miktarı

$$\text{mdot_su} = \text{mdot_kuru_hava} \cdot (W_2 - W_1) \text{ [kg/h]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- mdot_kuru_hava : kuru hava debisi
- W_1, W_2 : giriş ve çıkış nem oranları

ÖRNEK HESAP

5.000 kg/h kuru hava, $\Delta W=0,012$ kg/kg:
 $\text{mdot_su} = 60$ kg/h

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz, kurutma ve tumbler proseslerinde gerçek su uzaklaştırma kapasitesi.

T-22 Kurutma için yaklaşık enerji

$$Q_{\text{dot}} = \text{mdot_su} \cdot h_{\text{fg}} / \eta_{\text{kurutma}} \text{ [kW]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- mdot_su : buharlaştırılan su (kg/h)
- h_{fg} : çalışma sıcaklığındaki buharlaşma ısısı
- η : kurutma verimi

ÖRNEK HESAP

600 kg/h su, $h_{\text{fg}}=2.350$ kJ/kg, $\eta=0,65$:
 $Q_{\text{dot}} = 602,6$ kW

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz, kurutma ve sanfor kapasitesi ile doğal gaz/buhar tüketiminin tahmini.

T-23 Soğutma makinesi COP değeri

$$COP = Q_{\text{dot_soğutma}} / P_{\text{elektrik}} \text{ [boyutsuz]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- $Q_{\text{dot_soğutma}}$: üretilen soğutma kapasitesi
- P_{elektrik} : kompresör ve yardımcıların gücü

ÖRNEK HESAP

350 kW soğutma, 100 kW elektrik:
COP = 3,5

TEKSTİLDE KULLANIM: Chiller, klima, laboratuvar iklimlendirmesi ve proses soğutma sistemlerinin enerji performansı.

E-01 Ohm kanunu	E-02 İletken direnci	E-03 Doğru akım gücü
E-04 Tek faz aktif güç	E-05 Üç faz aktif güç	E-06 Görünür güç
E-07 Reaktif güç	E-08 Güç faktörü	E-09 Üç faz motor akımı
E-10 Elektrik enerjisi	E-11 Elektrik maliyeti	E-12 Motor / sistem verimi
E-13 Senkron devir	E-14 Asenkron motor kayması	E-15 Motor torku
E-16 Transformatör sarım oranı	E-17 Üç faz gerilim düşümü	E-18 Kablo bakır kaybı
E-19 Kompanzasyon kondansatörü ihtiyacı	E-20 Yük faktörü	E-21 Talep faktörü
E-22 Özgül elektrik tüketimi		

Her formül; SI birimleri, açıklamalı örnek ve tekstil prosesindeki kullanım yeriyle birlikte verilmiştir.

E-01 Ohm kanunu

$$V = I \cdot R [V]$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- V: gerilim
- I: akım
- R: direnç

ÖRNEK HESAP

$$V=400 \text{ V, } R=20 \text{ } \Omega:$$
$$I = V/R = 20 \text{ A}$$

TEKSTİLDE KULLANIM: Isıtıcı, sensör, kontrol devresi ve elektrik arızalarında temel akım-gerilim kontrolü.

E-02 İletken direnci

$$R = \rho_e \cdot L / A [\Omega]$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- ρ_e : öz direnç
- L: iletken uzunluğu
- A: kesit alanı

ÖRNEK HESAP

$$\text{Bakır için } \rho_e \approx 0,0175 \text{ } \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}; L=50 \text{ m}; A=10 \text{ mm}^2:$$
$$R = 0,0875 \text{ } \Omega$$

TEKSTİLDE KULLANIM: Motor besleme kablosu, ısıtıcı hattı ve pano-kablo boyutlandırmasında gerilim düşümü hesabı.

E-03 Doğru akım gücü

$$P = V \cdot I = I^2R = V^2/R \text{ [W]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- DC devrelerde güç faktörü yoktur
- Uygun eşitlik bilinen büyüklüklere göre seçilir

ÖRNEK HESAP

24 V ve 10 A:
 $P = 24 \times 10 = 240 \text{ W}$

TEKSTİLDE KULLANIM: PLC, sensör, valf bobini, otomasyon beslemesi ve DC güç kaynakları.

E-04 Tek faz aktif güç

$$P = V \cdot I \cdot \cos\phi \text{ [W]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- $\cos\phi$: güç faktörü
- V: RMS gerilim
- I: RMS akım

ÖRNEK HESAP

230 V, 12 A, $\cos\phi=0,90$:
 $P = 2,484 \text{ kW}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Küçük pompalar, laboratuvar cihazları, aydınlatma ve tek fazlı yardımcı ekipmanlar.

E-05 Üç faz aktif güç

$$P = \sqrt{3} \cdot V_L \cdot I_L \cdot \cos\varphi \text{ [W]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- V_L : hatlar arası gerilim
- I_L : hat akımı
- $\cos\varphi$: güç faktörü

ÖRNEK HESAP

400 V, 50 A, $\cos\varphi=0,85$:
P = 29,45 kW

TEKSTİLDE KULLANIM: Jet, ramöz, kompresör, fan, pompa ve tüm üç fazlı motorların elektrik gücü.

E-06 Görünür güç

$$S = \sqrt{3} \cdot V_L \cdot I_L \text{ [VA veya kVA]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- S: trafo ve kabloyu yükleyen toplam görünür güç

ÖRNEK HESAP

400 V ve 50 A:
S = 34,64 kVA

TEKSTİLDE KULLANIM: Trafo, jeneratör, pano, şalter ve kablo kapasitesinin belirlenmesi.

E-07 Reaktif güç

$$Q = \sqrt{3} \cdot V_L \cdot I_L \cdot \sin\varphi \text{ [var veya kvar]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- Q: manyetik alan için gereken fakat işe dönüşmeyen güç
- $\sin\varphi = \sqrt{1-\cos^2\varphi}$

ÖRNEK HESAP

400 V, 50 A, $\cos\varphi=0,85$:
Q = 18,25 kvar

TEKSTİLDE KULLANIM: Kompanzasyon ihtiyacı, trafo yükü ve elektrik faturasında reaktif ceza riskinin analizi.

E-08 Güç faktörü

$$\cos\varphi = P / S \text{ [boyutsuz]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- P: aktif güç
- S: görünür güç

ÖRNEK HESAP

P=29,45 kW, S=34,64 kVA:
 $\cos\varphi = 0,85$

TEKSTİLDE KULLANIM: Motor, kompresör ve fan hatlarında kompanzasyon ve sistem kapasitesinin etkin kullanımı.

E-09 Üç faz motor akımı

$$I = P_{\text{out}} / (\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi \cdot \eta) \text{ [A]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- P_out: motor mil gücü
- η: motor verimi
- cosφ: güç faktörü

ÖRNEK HESAP

75 kW, 400 V, cosφ=0,88, η=0,93:
I ≈ 132,3 A

TEKSTİLDE KULLANIM: Motor şalteri, kontaktör, kablo ve frekans konvertörü ön boyutlandırması.

E-10 Elektrik enerjisi

$$E = P \cdot t \text{ [kWh]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- P: ortalama güç (kW)
- t: çalışma süresi (h)

ÖRNEK HESAP

45 kW ekipman 20 saat çalışırsa:
E = 900 kWh

TEKSTİLDE KULLANIM: Makine, vardiya, proses ve bölüm bazında enerji tüketiminin hesaplanması.

E-11 Elektrik maliyeti

$$\text{Maliyet} = E \cdot \text{Birim fiyat [para birimi]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- E: tüketilen enerji
- Birim fiyat: sözleşmeye göre TL/kWh vb.

ÖRNEK HESAP

900 kWh ve 4,20 TL/kWh:
Maliyet = 3.780 TL

TEKSTİLDE KULLANIM: Sipariş maliyeti, makine saat maliyeti, enerji bütçesi ve yatırım geri ödeme hesabı.

E-12 Motor / sistem verimi

$$\eta = P_{\text{out}} / P_{\text{in}} [\%]$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- P_out: faydalı çıkış gücü
- P_in: elektrik giriş gücü

ÖRNEK HESAP

90 kW girişten 82 kW mil gücü elde edilirse:
 $\eta = 82/90 = \%91,1$

TEKSTİLDE KULLANIM: Motor, pompa, fan, kompresör ve tahrik zincirinin enerji performansı.

E-13 Senkron devir

$$n_s = 120 \cdot f / p \text{ [dev/dak]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- f: şebeke frekansı (Hz)
- p: motor kutup sayısı

ÖRNEK HESAP

50 Hz, 4 kutuplu motor:
 $n_s = 1.500 \text{ dev/dak}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Pompa, fan, ramöz zinciri, sanfor ve diğer motorlu ekipmanların nominal hız kontrolü.

E-14 Asenkron motor kayması

$$s = (n_s - n) / n_s \text{ [% veya oran]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- n_s : senkron devir
- n: gerçek rotor devri

ÖRNEK HESAP

$n_s=1.500 \text{ dev/dak}$, $n=1.450 \text{ dev/dak}$:
 $s = \%3,33$

TEKSTİLDE KULLANIM: Motor yüklenmesi, mekanik sıkışma ve motor performansının değerlendirilmesi.

E-15 Motor torku

$$T = 9.550 \cdot P(\text{kW}) / n(\text{dev/dak}) \text{ [N}\cdot\text{m]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- P: mil gücü
- n: mekanik devir

ÖRNEK HESAP

75 kW ve 1.450 dev/dak:
T = 494 N·m

TEKSTİLDE KULLANIM: Ramöz zinciri, sanfor, sıkma, tambur, pompa ve fan tahriklerinin mekanik yük hesabı.

E-16 Transformatör sarım oranı

$$V_1/V_2 = N_1/N_2 = I_2/I_1 \text{ [oran]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- V: gerilim
- N: sarım sayısı
- I: akım

ÖRNEK HESAP

400 V / 100 V dönüşümünde:
N₁/N₂ = 4

TEKSTİLDE KULLANIM: Kontrol trafoları, pano yardımcı gerilimleri ve ölçü trafolarının temel ilişkisi.

E-17 Üç faz gerilim düşümü

$$\Delta V \approx \sqrt{3} \cdot I \cdot R_{\text{hat}} \cdot \cos\varphi \text{ [V]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- R_{hat} : hattın toplam faz direnci
- I : akım
- $\cos\varphi$: güç faktörü

ÖRNEK HESAP

$I=80 \text{ A}$, $R_{\text{hat}}=0,20 \Omega$, $\cos\varphi=0,90$:
 $\Delta V = 24,94 \text{ V} = \%6,24$ (400 V sistemde)

TEKSTİLDE KULLANIM: Uzun motor hatları, kuyu pompaları, ramöz ve yardımcı işletmelerde kablo kesiti kontrolü.

E-18 Kablo bakır kaybı

$$P_{\text{kayıp}} = 3 \cdot I^2 \cdot R_{\text{hat}} \text{ [W]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- I : hat akımı
- R_{hat} : bir faz hattının toplam direnci

ÖRNEK HESAP

$I=80 \text{ A}$ ve $R_{\text{hat}}=0,20 \Omega$:
 $P_{\text{kayıp}} = 3,84 \text{ kW}$

TEKSTİLDE KULLANIM: Kablo ısınması, enerji kaybı ve kesit artırmanın ekonomik etkisi.

E-19 Kompanzasyon kondansatörü ihtiyacı

$$Q_c = P \cdot (\tan\varphi_1 - \tan\varphi_2) \text{ [kvar]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- φ_1 : mevcut güç faktörü açısı
- φ_2 : hedef güç faktörü açısı

ÖRNEK HESAP

P=100 kW, $\cos\varphi_1=0,75$, $\cos\varphi_2=0,95$:
 $Q_c \approx 55,3$ kvar

TEKSTİLDE KULLANIM: Motor ağırlıklı tekstil tesislerinde merkezi veya lokal kompanzasyon kapasitesi.

E-20 Yük faktörü

$$\text{Yük faktörü} = E / (P_{\text{maks}} \cdot t) \text{ [%]}$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- E: dönem enerjisi
- P_{maks} : maksimum talep
- t: dönem süresi

ÖRNEK HESAP

E=18.000 kWh, $P_{\text{maks}}=1.200$ kW, t=24 h:
Yük faktörü = %62,5

TEKSTİLDE KULLANIM: Trafo ve sözleşme gücünün ne kadar düzenli kullanıldığını değerlendirme.

E-21 Talep faktörü

$$\text{Talep faktörü} = P_{\text{maks}} / P_{\text{bağlı}} [\%]$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- P_maks: ölçülen maksimum talep
- P_bağlı: tesisin toplam bağlı gücü

ÖRNEK HESAP

P_maks=1.200 kW, bağlı güç=1.800 kW:
Talep faktörü = %66,7

TEKSTİLDE KULLANIM: Trafo, jeneratör ve ana dağıtım sistemi kapasite planlaması.

E-22 Özgül elektrik tüketimi

$$\text{SEC} = E / \text{Üretim} [\text{kWh/kg veya kWh/ton}]$$

DEĞİŞKENLER VE AÇIKLAMA

- E: bölüm veya tesis tüketimi
- Üretim: aynı dönemin net üretimi

ÖRNEK HESAP

25.000 kWh ile 30.000 kg üretim:
SEC = 0,833 kWh/kg = 833 kWh/ton

TEKSTİLDE KULLANIM: Boyahane, apre, kompresör ve toplam tesis enerji performansının kıyaslanması.

TEKSTİLDE HIZLI UYGULAMA HARİTASI

Boyahane / Jet	Debi, hız, basınç kaybı, pompa gücü, NPSH, duyulur ısı, buhar tüketimi, motor akımı.
Ramöz / Kurutma	Fan gücü, nemli hava entalpisi, buharlaşma miktarı, kurutma enerjisi, ısı geri kazanımı.
Kazan / Buhar	Kazan verimi, buhar entalpisi, buhar tüketimi, kondens enerjisi, baca ve izolasyon kayıpları.
Su Hazırlama	Hidrostatik basınç, debi, tank süresi, pompa basma yüksekliği, özgül enerji.
Kompresör / Hava	İdeal gaz, gaz yoğunluğu, üç faz güç, motor akımı, enerji ve özgül tüketim.
Elektrik / Bakım	Güç faktörü, kompanzasyon, kablo kaybı, gerilim düşümü, motor torku ve kayma.

TEKNİK KAYNAKLAR

- NIST SP 811 ve NIST SP 330 - SI birimleri, semboller ve dönüşüm kuralları.
- NASA Glenn Research Center - Bernoulli denklemi, Reynolds sayısı ve akışkanlar mekaniği temel ilişkileri.
- U.S. Department of Energy - Improving Pumping System Performance ve değişken hızlı pompalama rehberleri.
- U.S. Department of Energy - Improving Steam System Performance ve Process Heating Sourcebook.
- ASHRAE - Psikrometrik özellikler, nem oranı ve nemli hava entalpisi.
- ABB teknik rehberleri - Üç faz güç, motor verimi, güç faktörü, sürücü ve motor boyutlandırma ilişkileri.

NOT: Örneklerde kullanılan su, hava ve buhar özellikleri yaklaşık değerlerdir. Hassas projelerde çalışma sıcaklığı ve basıncına ait güncel özellik tabloları kullanılmalıdır.

BOYALI KUMAŞ MALİYET VE KÂRLILIK YÖNETİM SİSTEMİ

Sarı hücreler kullanıcı tarafından güncellenecek girdilerdir. Mavi yazı = sabit giriş, siyah = formül, yeşil = başka sayfadan bağlantı.

TEMEL MODEL GİRDİLERİ

Girdi	Değer	Birim / Açıklama
USD/TL kuru	50.00	Örnek model kuru - güncel kur girilmeli
Aylık sabit gider	10,000,000 TL/ay	- yönetim, kira, maaş, amortisman vb.
Aylık hedef satış	780,000 kg/ay	- 30 ton/gün x 26 gün
Ambalaj maliyeti	5 TL/kg	
İç nakliye	₺4.00 TL/kg	
Satış komisyonu	₺0.02	Satış fiyatının yüzdesi
Finansman vadesi	9000.0%	gün
Aylık finansman oranı	0	örnek aylık maliyet
KDV	20.0%	kârlılık hesabı KDV hariç yapılır

MODEL KULLANIM KURALI

1	İplik ve elastan fiyatlarını tedarikçi tekliflerine göre güncelleyin.
2	Örgü, boya ve artı proses fason fiyatlarını TL/kg olarak girin.
3	Ürün reçetesinde iplik-elastan oranı, renk grubu ve prosesleri seçin.
4	Maliyet sayfasında ürünün direkt maliyetini kontrol edin.
5	Yönetim senaryolarında aynı satış fiyatında kârlılık farkını görün.
6	Başabaş sayfasında aylık sabit gideri karşılayan minimum satışı izleyin.

İPLİK FİYATLARI

Fiyatlar USD/kg olarak tutulur. Kamuya açık göstergeler yalnız başlangıç referansıdır; gerçek satın alma teklifi esastır.

Anahtar	İplik Sınıfı	Numara	Model Fiyatı (USD/kg)	Teklif Tarihi	Tedarikçi	Durum	Kaynak / Not
OE 20/1	Open-End	20/1	\$1.75			Güncellenecek	Model başlangıç varsayımı
OE 30/1	Open-End	30/1	\$2.20			Güncellenecek	Model başlangıç varsayımı
Karde Ring 20/1	Karde Ring	20/1	\$2.45			Güncellenecek	Model başlangıç varsayımı
Karde Ring 30/1	Karde Ring	30/1	\$2.60			Güncellenecek	Model başlangıç varsayımı
Penye Ring 20/1	Penye Ring	20/1	\$2.65			Güncellenecek	Model başlangıç varsayımı
Penye Ring 30/1	Penye Ring	30/1	\$2.75			Güncellenecek	Model başlangıç varsayımı
Penye Compact 20/1	Penye Compact	20/1	\$2.78			Güncellenecek	Model başlangıç varsayımı
Penye Compact 30/1	Penye Compact	30/1	\$2.88			Referans	https://textilepages.com/yarn/ne-30-1-combed-compact-100-cotton-turkey-knitting
Penye Compact 40/1	Penye Compact	40/1	\$3.15			Güncellenecek	Model başlangıç varsayımı

ELASTAN FİYATLARI

20D, 30D ve 40D ayrı izlenir. Denye fiyatı kadar gerçek elastan yüzdesi ve draft oranı da önemlidir.

Denye	Model Fiyatı (USD/kg)	Marka	Draft	Teklif Tarihi	Durum	Kaynak / Not
20D	\$4.50		3.20x		Güncellenecek	Model başlangıç varsayımı; gerçek Creora/Lycra teklifi girilmeli
30D	\$4.25		3.20x		Güncellenecek	Model başlangıç varsayımı
40D	\$4.05		3.20x		Referans	40D 2026 piyasa göstergeleri için: https://www.sunsirs.com/uk/detail_news-31187.html

ÖRGÜ FASON FİYATLARI

ÖRSAD kamu sayfasında ürün adları bulunmasına rağmen fiyatlar sıfır görünmektedir; bu nedenle bölgesel teklifler girilmelidir.

Örgü Tipi	Elastan	20D (TL/kg)	30D (TL/kg)	40D (TL/kg)	Elastansız (TL/kg)	Durum	Kaynak / Not
Süprem	Opsiyonel	₺42.00	₺40.00	₺38.00	₺32.00	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi https://www.orsad.org.tr/fason-fiyatlar/
Elastanlı Süprem	Tam	₺48.00	₺46.00	₺44.00	-	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi https://www.orsad.org.tr/fason-fiyatlar/
Ribana	Opsiyonel	₺55.00	₺52.00	₺50.00	₺42.00	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi https://www.orsad.org.tr/fason-fiyatlar/
Kaşkorse	Opsiyonel	₺58.00	₺55.00	₺52.00	₺45.00	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi https://www.orsad.org.tr/fason-fiyatlar/
İnterlok	Opsiyonel	₺52.00	₺50.00	₺48.00	₺40.00	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi https://www.orsad.org.tr/fason-fiyatlar/
2 İplik	Opsiyonel	₺50.00	₺48.00	₺46.00	₺38.00	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi https://www.orsad.org.tr/fason-fiyatlar/
3 İplik	Opsiyonel	₺55.00	₺52.00	₺50.00	₺42.00	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi https://www.orsad.org.tr/fason-fiyatlar/
Pike	Opsiyonel	₺50.00	₺48.00	₺46.00	₺38.00	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi https://www.orsad.org.tr/fason-fiyatlar/

BOYA FASON FİYATLARI						
Elyaf tipi ve renk derinliği birlikte fiyatlandırılır. Açık, orta, koyu, çok koyu ve özel renkler ayrı tutulur.						
Anahtar	Elyaf / Proses	Renk Grubu	Fason Fiyat (TL/kg)	Düşük Parti Farkı	Durum	Not
Pamuk Reaktif Açık	Pamuk Reaktif	Açık	₺70.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Pamuk Reaktif Orta	Pamuk Reaktif	Orta	₺85.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Pamuk Reaktif Koyu	Pamuk Reaktif	Koyu	₺105.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Pamuk Reaktif Çok Koyu/Siyah	Pamuk Reaktif	Çok Koyu/Siyah	₺125.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Pamuk Reaktif Özel/Turkuaz-Sax	Pamuk Reaktif	Özel/Turkuaz-Sax	₺135.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Pamuk-Elastan Reaktif Açık	Pamuk-Elastan Reaktif	Açık	₺75.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Pamuk-Elastan Reaktif Orta	Pamuk-Elastan Reaktif	Orta	₺90.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Pamuk-Elastan Reaktif Koyu	Pamuk-Elastan Reaktif	Koyu	₺110.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Pamuk-Elastan Reaktif Çok Koyu/Siyah	Pamuk-Elastan Reaktif	Çok Koyu/Siyah	₺130.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Pamuk-Elastan Reaktif Özel/Turkuaz-Sax	Pamuk-Elastan Reaktif	Özel/Turkuaz-Sax	₺140.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Polyester Dispers Açık	Polyester Dispers	Açık	₺65.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Polyester Dispers Orta	Polyester Dispers	Orta	₺80.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Polyester Dispers Koyu	Polyester Dispers	Koyu	₺95.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Polyester Dispers Çok Koyu/Siyah	Polyester Dispers	Çok Koyu/Siyah	₺110.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Polyester Dispers Özel/Turkuaz-Sax	Polyester Dispers	Özel/Turkuaz-Sax	₺120.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Polyester-Elastan Açık	Polyester-Elastan	Açık	₺70.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Polyester-Elastan Orta	Polyester-Elastan	Orta	₺85.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Polyester-Elastan Koyu	Polyester-Elastan	Koyu	₺100.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Polyester-Elastan Çok Koyu/Siyah	Polyester-Elastan	Çok Koyu/Siyah	₺115.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Polyester-Elastan Özel/Turkuaz-Sax	Polyester-Elastan	Özel/Turkuaz-Sax	₺125.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Naylon Asit Açık	Naylon Asit	Açık	₺75.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Naylon Asit Orta	Naylon Asit	Orta	₺90.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Naylon Asit Koyu	Naylon Asit	Koyu	₺105.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Naylon Asit Çok Koyu/Siyah	Naylon Asit	Çok Koyu/Siyah	₺120.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Naylon Asit Özel/Turkuaz-Sax	Naylon Asit	Özel/Turkuaz-Sax	₺130.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Pamuk/PES Çift Banyo Açık	Pamuk/PES Çift Banyo	Açık	₺115.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Pamuk/PES Çift Banyo Orta	Pamuk/PES Çift Banyo	Orta	₺135.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Pamuk/PES Çift Banyo Koyu	Pamuk/PES Çift Banyo	Koyu	₺160.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Pamuk/PES Çift Banyo Çok Koyu/Siyah	Pamuk/PES Çift Banyo	Çok Koyu/Siyah	₺180.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli
Pamuk/PES Çift Banyo Özel/Turkuaz-Sax	Pamuk/PES Çift Banyo	Özel/Turkuaz-Sax	₺195.00	10.0%	Güncellenecek	Örnek başlangıç girdisi; fason teklif ile değiştirilmeli

ARTI PROSESLER VE APRE FİYATLARI

Her ilave işlem ayrı fiyatlandırılır; boya fiyatına gömülmez.

Proses	Fiyat (TL/kg)	Birim	Durum	Not
Yok	-	TL/kg	Kesin	İlave proses yok
Kasar	₺12.00	TL/kg	Güncellenecek	Pamuk ön terbiye
Optik	₺10.00	TL/kg	Güncellenecek	Optik beyaz
Bio-Polish Enzim	₺8.00	TL/kg	Güncellenecek	Tüy enzimi
Yağ Sökme	₺8.00	TL/kg	Güncellenecek	Elastan/PES yağ sökme
Silikon Apre	₺10.00	TL/kg	Güncellenecek	Tuşe
Hidrofil Apre	₺8.00	TL/kg	Güncellenecek	Emicilik
Antipilling	₺9.00	TL/kg	Güncellenecek	Pilling performansı
Ramöz Fikse	₺15.00	TL/kg	Güncellenecek	Isı ve en ayarı
Açık En Sanfor	₺16.00	TL/kg	Güncellenecek	Kompaksiyon
Tüp Sanfor	₺15.00	TL/kg	Güncellenecek	Tüp kompaksiyon
Şardon	₺25.00	TL/kg	Güncellenecek	Yüzey tüylendirme
Tıraş	₺12.00	TL/kg	Güncellenecek	Hav yüksekliği
Fırça	₺8.00	TL/kg	Güncellenecek	Yüzey işlemi
Tüp Kesme	₺4.00	TL/kg	Güncellenecek	Açık en hazırlama
Kurutma	₺12.00	TL/kg	Güncellenecek	Ayrı kurutma
Su-Yağ İtici	₺20.00	TL/kg	Güncellenecek	Fonksiyonel apre
Antistatik	₺12.00	TL/kg	Güncellenecek	Fonksiyonel apre

ÜRÜN BAZLI DİREKT MALİYET

Bu sayfa, yönetim kayıpları eklenmeden önce ürünün teknik direkt maliyetini hesaplar.

ID	Ürün	İplik USD/kg	Elastan USD/kg	Karışım Malzeme USD/kg	Örgü TL/kg	Boya TL/kg	Artı Proses TL/kg	Ambalaj+Nakliye TL/kg	Direkt Maliyet TL/kg	Direkt Maliyet USD/kg	Satış USD/kg	Direkt Katkı USD/kg	Direkt Marj %
1	30/1 Compact + 30D Elastan Süprem	\$2.88	\$4.25	\$2.96	₺46.00	₺90.00	₺49.00	₺4.02	₺337.13	\$6.74	\$8.90	\$2.16	24.2%
2	30/1 Compact Süprem Açık	\$2.88	-	\$2.88	₺32.00	₺70.00	₺46.00	₺4.02	₺296.02	\$5.92	\$7.80	\$1.88	24.1%
3	20/1 Karde Ring 2 İplik Orta	\$2.45	-	\$2.45	₺38.00	₺85.00	₺46.00	₺4.02	₺295.52	\$5.91	\$7.80	\$1.89	24.2%
4	20/1 Open-End 3 İplik Koyu	\$1.75	-	\$1.75	₺42.00	₺105.00	₺65.00	₺4.02	₺303.52	\$6.07	\$8.00	\$1.93	24.1%
5	30/1 Compact + 40D Ribana Koyu	\$2.88	\$4.05	\$2.97	₺50.00	₺110.00	₺49.00	₺4.02	₺361.70	\$7.23	\$9.50	\$2.27	23.9%
6	30/1 Penye Ring İnterlok Açık	\$2.75	-	\$2.75	₺40.00	₺70.00	₺46.00	₺4.02	₺297.52	\$5.95	\$7.90	\$1.95	24.7%

YÖNETİM SEVİYESİNE GÖRE KÂRLILIK

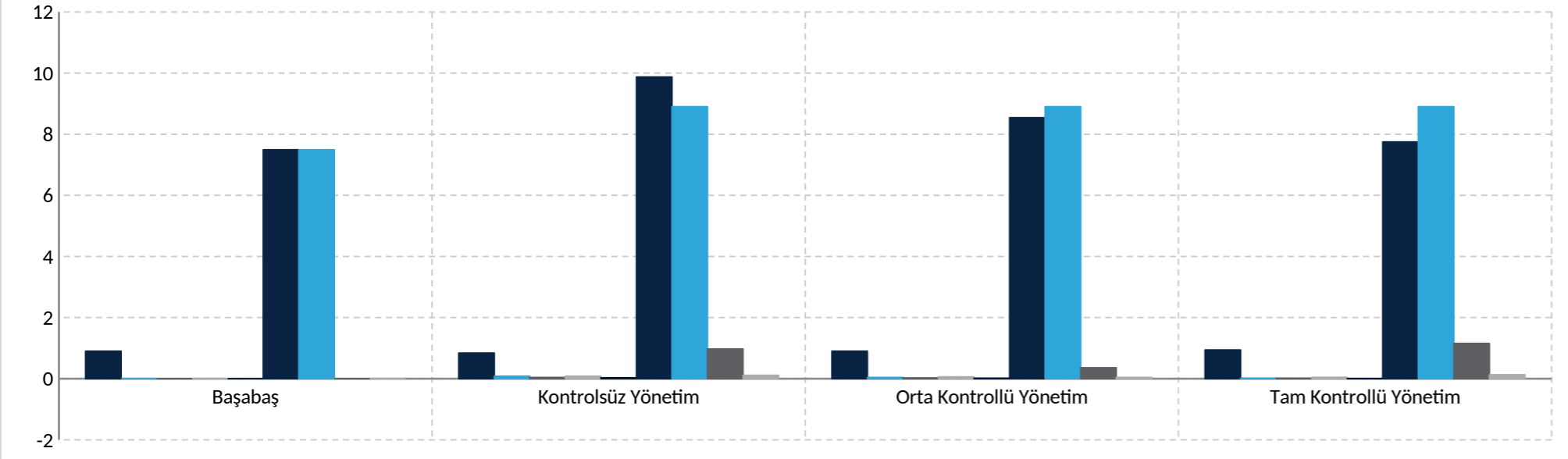
Aynı ürün ve aynı satış fiyatında kontrol seviyesinin maliyet ve kâra etkisi.

ÜRÜN SEÇİMİ

Seçilen Ürün ID	1
Seçilen Ürün	30/1 Compact + 30D Elastan Süprem

Senaryo	Satılabilir Verim	Tekrar/Rework	Finansman-Stok	Genel Gider	Şikâyet/İade	Toplam Maliyet USD/kg	Satış USD/kg	Kâr USD/kg	Kâr Marjı	Aylık Satış kg	Aylık Kâr TL
Başabaş	90.0%	-	-	-	-	\$7.49	\$7.49	-	-	160,000	-
Kontrolsüz Yönetim	84.0%	8.0%	4.0%	8.0%	3.0%	\$9.87	\$8.90	(\$0.97)	(10.9%)	160,000	(₺7,783,571)
Orta Kontrollü Yönetim	90.0%	4.0%	2.5%	6.0%	1.5%	\$8.54	\$8.90	\$0.36	4.0%	160,000	₺2,876,000
Tam Kontrollü Yönetim	94.0%	1.5%	1.5%	4.5%	0.5%	\$7.75	\$8.90	\$1.15	13.0%	160,000	₺9,226,383

Yönetim Seviyesine Göre Kâr Marjı



BAŞABAŞ NOKTASI VE ÜRÜN KARMASI

Aylık sabit giderin karşılanması için gereken minimum satılabilir kg hesaplanır.

SENARYO SEÇİMİ

Seçilen Yönetim

Orta Kontrollü Yönetim

Aylık Sabit Gider ₺10,000,000 TL/ay

Hedef Aylık Satış 780,000 kg/ay

ID	Ürün	Aylık Satış kg	Satış USD/kg	Senaryo Maliyet USD/kg	Katkı USD/kg	Katkı TL/kg	Satış Payı
1	30/1 Compact + 30D Elastan Süprem	160,000	\$8.90	\$8.54	\$0.36	₺17.98	20.5%
2	30/1 Compact Süprem Açık	150,000	\$7.80	\$7.50	\$0.30	₺15.05	19.2%
3	20/1 Karde Ring 2 İplik Orta	140,000	\$7.80	\$7.49	\$0.31	₺15.68	17.9%
4	20/1 Open-End 3 İplik Koyu	120,000	\$8.00	\$7.69	\$0.31	₺15.55	15.4%
5	30/1 Compact + 40D Ribana Koyu	110,000	\$9.50	\$9.16	\$0.34	₺16.85	14.1%
6	30/1 Penye Ring İnterlok Açık	100,000	\$7.90	\$7.54	\$0.36	₺18.15	12.8%

BAŞABAŞ SONUCU

Gösterge	Sonuç	Birim
Ağırlıklı Katkı Payı	₺16.49 TL/kg	
Başabaş Satış Miktarı	606,400 kg/ay	
Hedef Satış	780,000 kg/ay	
Güvenlik Marjı	22.3%	%
Başabaş Kapasite Kullanımı	77.7%	%

YÖNETİM PANELİ - BOYALI KUMAŞ MALİYET VE KÂRLILIK

Girdi fiyatları güncellendiğinde tüm maliyet, kârlılık ve başabaş sonuçları otomatik değişir.

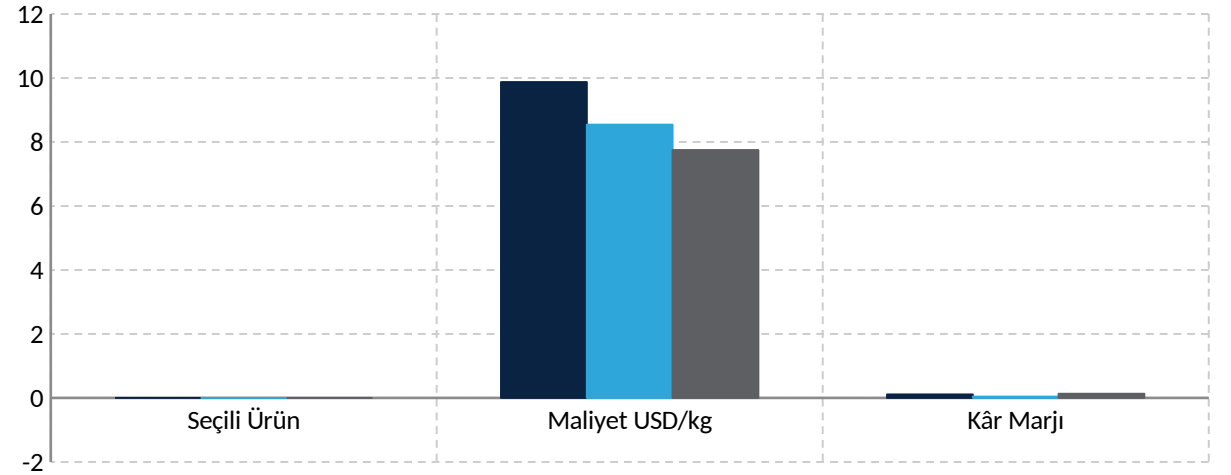
ANA GÖSTERGELER

Gösterge	Kontrolsüz	Orta Kontrollü	Tam Kontrollü
Seçili Ürün	30/1 Compact + 30D Elastan Süprem	30/1 Compact + 30D Elastan Süprem	30/1 Compact + 30D Elastan Süprem
Maliyet USD/kg	\$9.87	\$8.54	\$7.75
Kâr Marjı	(10.9%)	4.0%	13.0%
Aylık Kâr TL	(₺7,783,571)	₺2,876,000	₺9,226,383

BAŞABAŞ ÖZETİ

Seçilen Yönetim	Orta Kontrollü Yönetim
Ağırlıklı Katkı TL/kg	₺16.49
Başabaş kg/ay	606,400
Hedef kg/ay	780,000
Güvenlik Marjı	22.3%

Kontrol Seviyesine Göre Kâr Marjı



YÖNETİM YORUMU

Kontrolsüz yönetimde düşük satılabilir verim, tekrar boya, ikinci kalite ve finansman yükü maliyeti yükseltir.

Orta kontrollü yönetimde reçete standardı, proses kayıtları ve kalite kapıları kârı belirgin biçimde iyileştirir.

Tam kontrollü yönetimde gerçek parti maliyeti, anlık sapma takibi ve ilk seferde doğru üretim en yüksek kârlılığı sağlar.

Başabaş satış miktarı, fiyat ve ürün karması değiştiğinde yeniden hesaplanmalıdır.

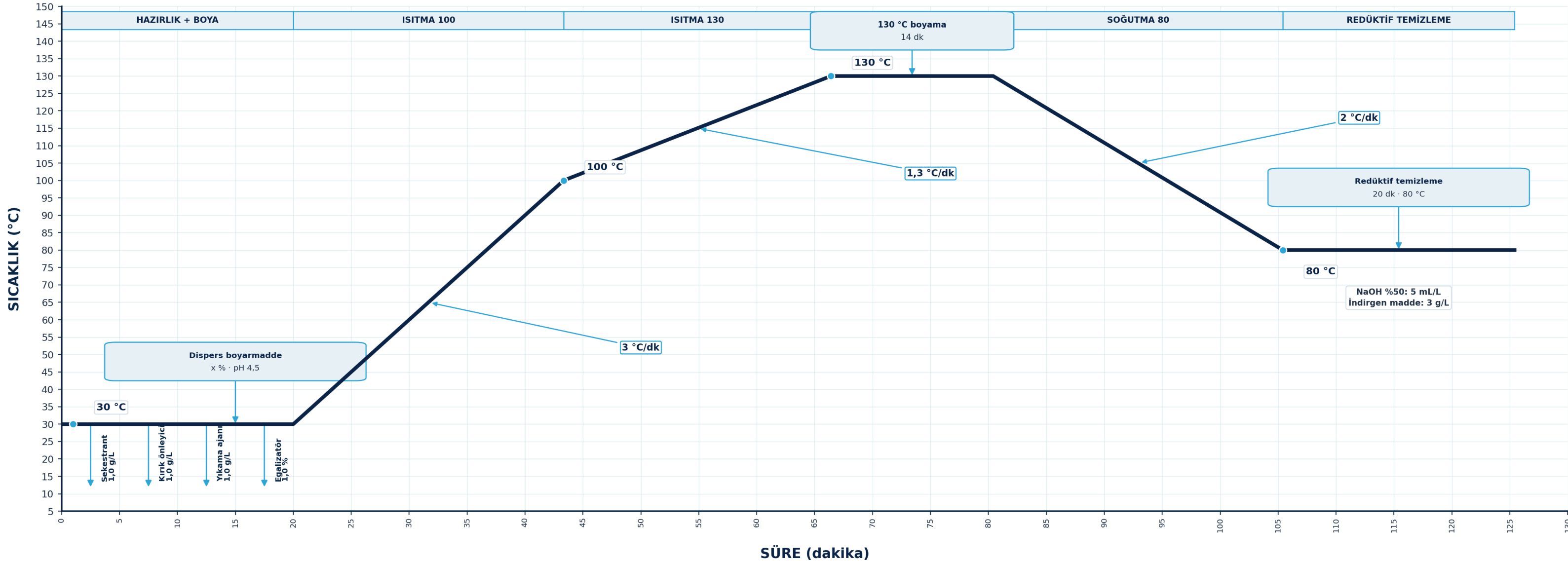
KAYNAKLAR VE VERİ KALİTESİ

Piyasa verileri yalnız referans; gerçek karar için tedarikçi ve fason teklifleri kullanılır.

Konu	Kaynak	Kullanım	Güven Seviyesi
30/1 Penye Compact iplik	https://textilepages.com/yarn/ne-30-1-combed-compact-100-cotton-turkey-knitting	2,88 USD/kg başlangıç göstergesi	Orta
Genel pamuk ipliği piyasa yönü	https://businessanalytiq.com/procurementanalytics/index/cotton-yarn-price-index/	Mayıs 2026 bölgesel gösterge	Orta
Elastan piyasa yönü	https://www.emergingtextiles.com/fiber-market-prices/spandex-market-prices/	20D/30D/40D takip kaynağı	Orta
40D elastan göstergesi	https://www.sunsirs.com/uk/detail_news-31187.html	2026 spot piyasa yönü	Orta
Örgü fason ürün listesi	https://www.orsad.org.tr/fason-fiyatlar/	Ürün çeşitleri; kamu sayfasında fiyatlar 0,00	Yüksek - fiyat yok
Yerel fason fiyatlar	En az üç Ergene/Çorlu/Çerkezköy teklifi	Örgü, boya ve apre fiyatlarının kesinleştirilmesi	Zorunlu

POLYESTER DİSPERS BOYAMA – 30-130 °C

HT dispers boyama | Dikey eksen: sıcaklık | Yatay eksen: süre | Aralıklar: 5 birim



PROSES ÖZETİ

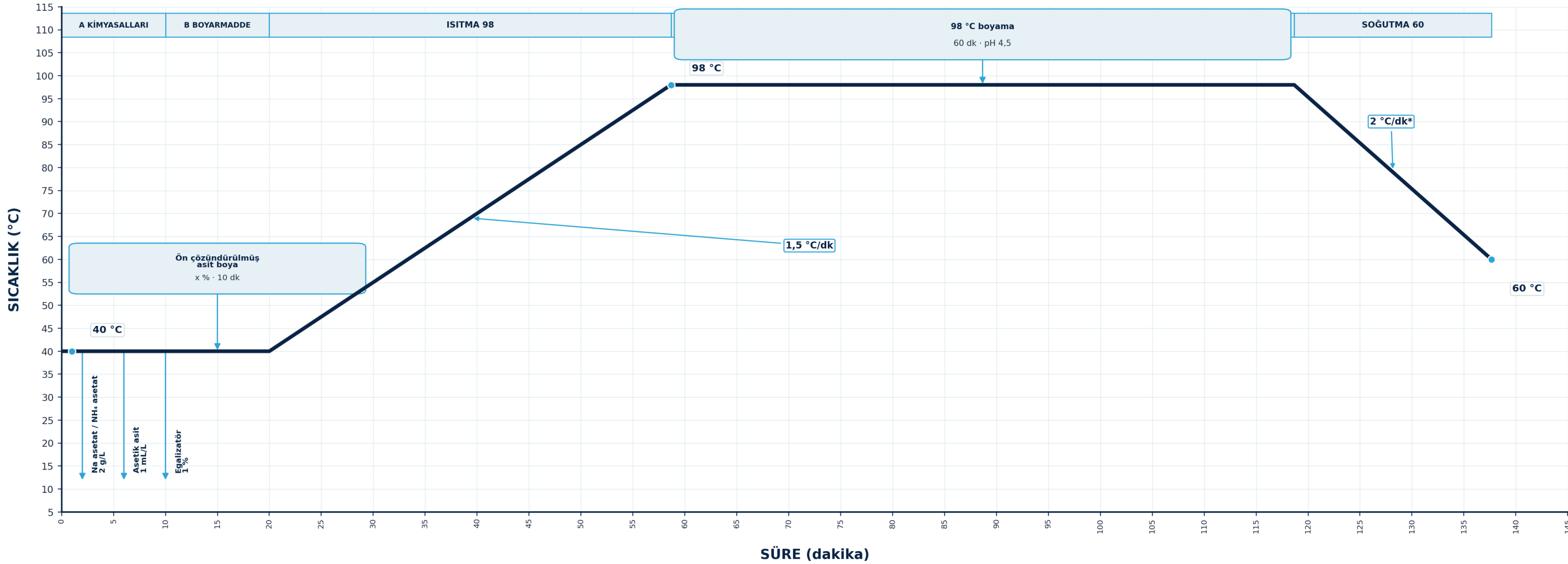
Başlangıç banyosu	HT boyama	Redüktif temizleme	Sıcak yıkama	Nötralizasyon	Soğuk durulama
30 °C · pH 4,5	130 °C · 14 dk	80 °C · 20 dk	70 °C · 10 dk	40 °C · pH 5 · 10 dk	30 °C · 10 dk

Ana HT boyama ve redüktif temizleme: yaklaşık 2 sa 05 dk | Son yıkamalar alt proses özetinde gösterilmiştir.

70 °C sıcak yıkama, 40 °C nötralizasyon ve 30 °C soğuk durulama için ayrı küçük diyagramlar kaldırılmıştır.

NAYLON / POLİAMİD ASİT BOYAMA — 40-98 °C

Başlangıç pH 6 | Boyama sonunda pH 4,5 | Dikey eksen: sıcaklık | Yatay eksen: süre



PROSES VE SON İŞLEMLER

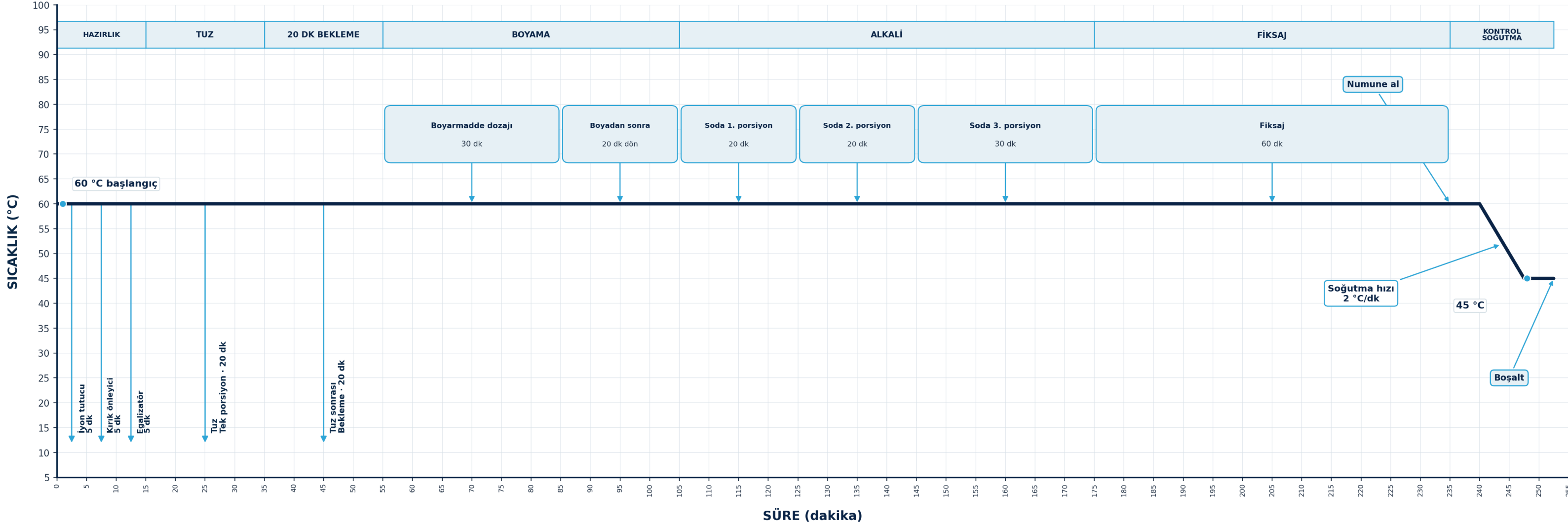
A banyosu 40 °C · 10 dk	Boya ilavesi 40 °C · 10 dk	Isıtma 1,5 °C/dk	Boyama 98 °C · 60 dk	Taze su durulama 10 dk	Opsiyonel sabunlama 60 °C · 20 dk	Soğuk yıkama 10 dk	Haslık fiksesi 70 °C · 20 dk
-----------------------------------	--------------------------------------	----------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---	------------------------------	--

Ana boyama + 60 °C'ye soğutma: 137.7 dk ≈ 2 sa 18 dk | Yıkama ve son işlemler: 108.7 dk ≈ 1 sa 49 dk | TOPLAM PROSES: 246.4 dk ≈ 4 sa 06 dk

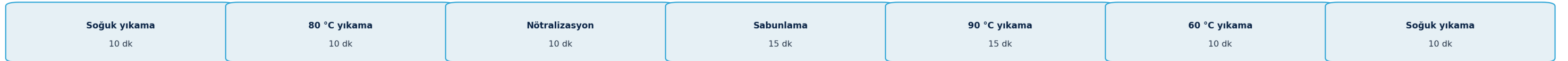
* Kaynak soğutma hızını belirtmediği için 2 °C/dk işletme varsayımı kullanılmıştır. Toplam süreye durulama, sabunlama, soğuk yıkama, haslık fiksesi ve banyo geçişleri dâhildir.

TUZ BAŞTAN REAKTİF BOYAMA — 60-60 °C

Proses doğrudan 60 °C'de başlar | Dikey eksen: sıcaklık | Yatay eksen: süre | Aralıklar: 5 birim



BOYAMA SONRASI YIKAMA SIRASI

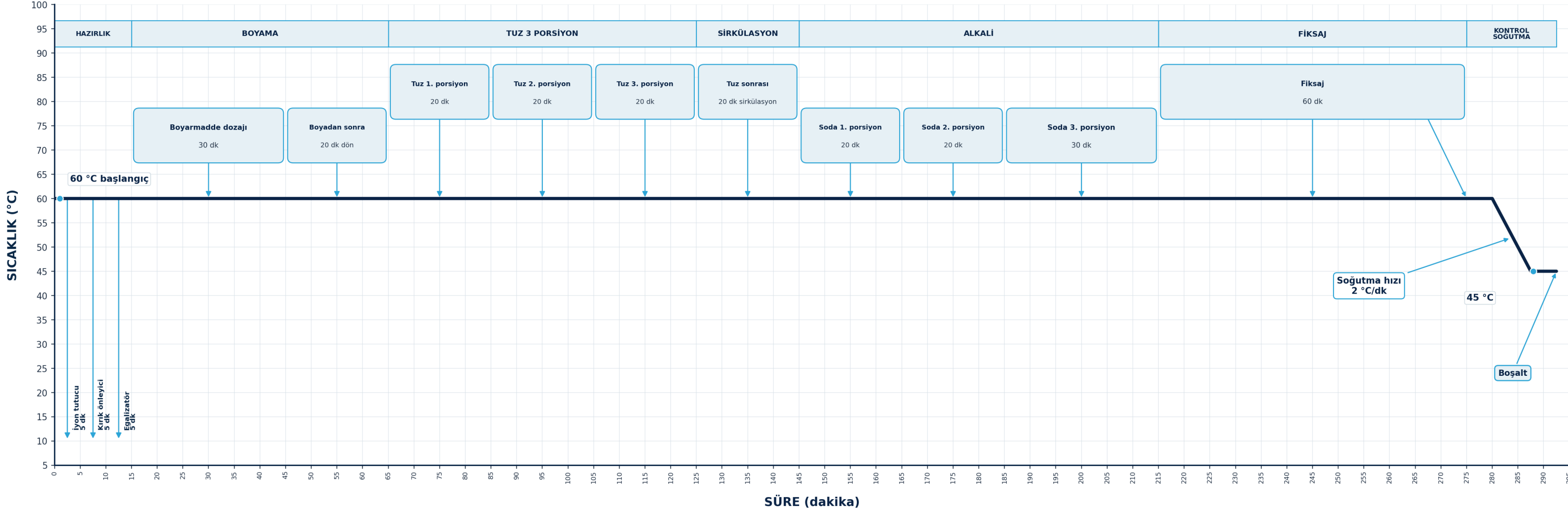


Ana proses: 252.5 dk ≈ 4 sa 12 dk | Yıkama: 80 dk = 1 sa 20 dk | TOPLAM: 332.5 dk ≈ 5 sa 32 dk

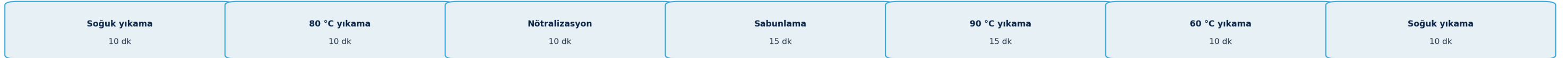
Tuz tek porsiyonda verilir ve ardından 20 dakika beklenir; proses 60 °C'de başlar ve 60 °C'de devam eder.

TUZ SONRADAN REAKTİF BOYAMA — 60-60 °C

Proses doğrudan 60 °C'de başlar | Tuz, boyarmadde sonrası üç porsiyonda verilir | Aralıklar: 5 birim



BOYAMA SONRASI YIKAMA SIRASI

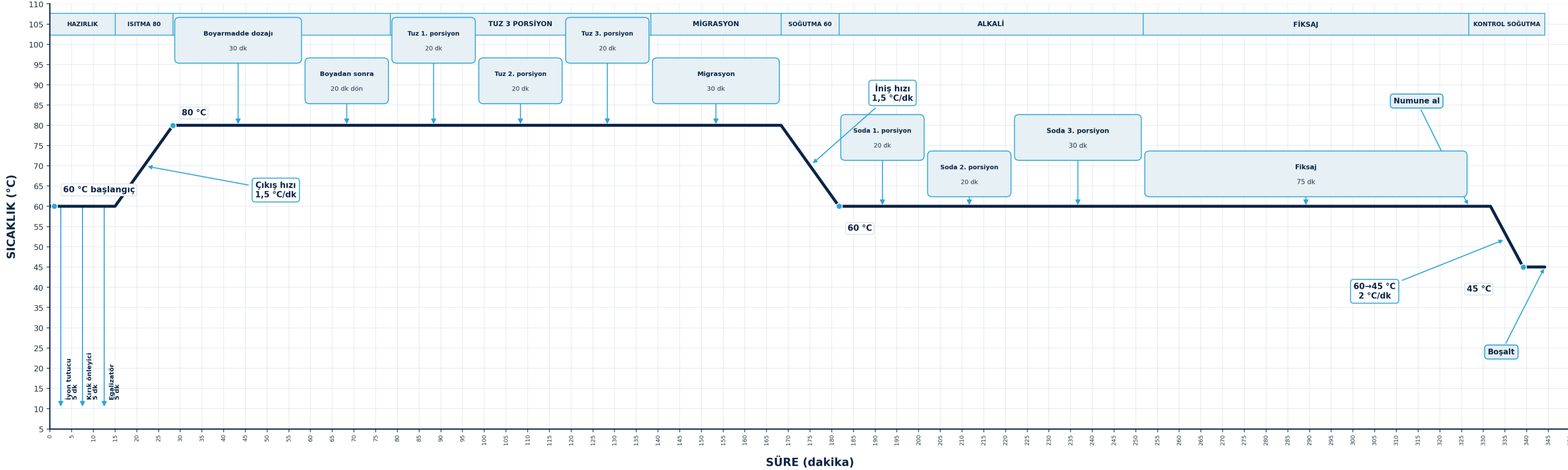


Ana proses: 292.5 dk ≈ 4 sa 52 dk | Yıkama: 80 dk = 1 sa 20 dk | TOPLAM: 372.5 dk ≈ 6 sa 12 dk

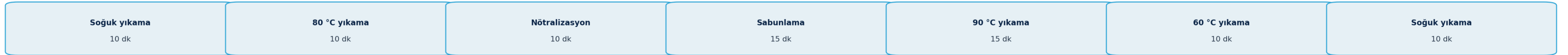
Proses doğrudan 60 °C'de başlar; boyarmadde sonrası 20 dakika dönülür, tuz 20'şer dakikalık üç porsiyonda verilir.

MİGRASYONLU REAKTİF BOYAMA — 60-80-60 °C

Tuz boyarmadde sonrasında verilir | Boyarmadde 80 °C'de dozajlanır | Eksen aralıkları: 5 birim



BOYAMA SONRASI YIKAMA SIRASI

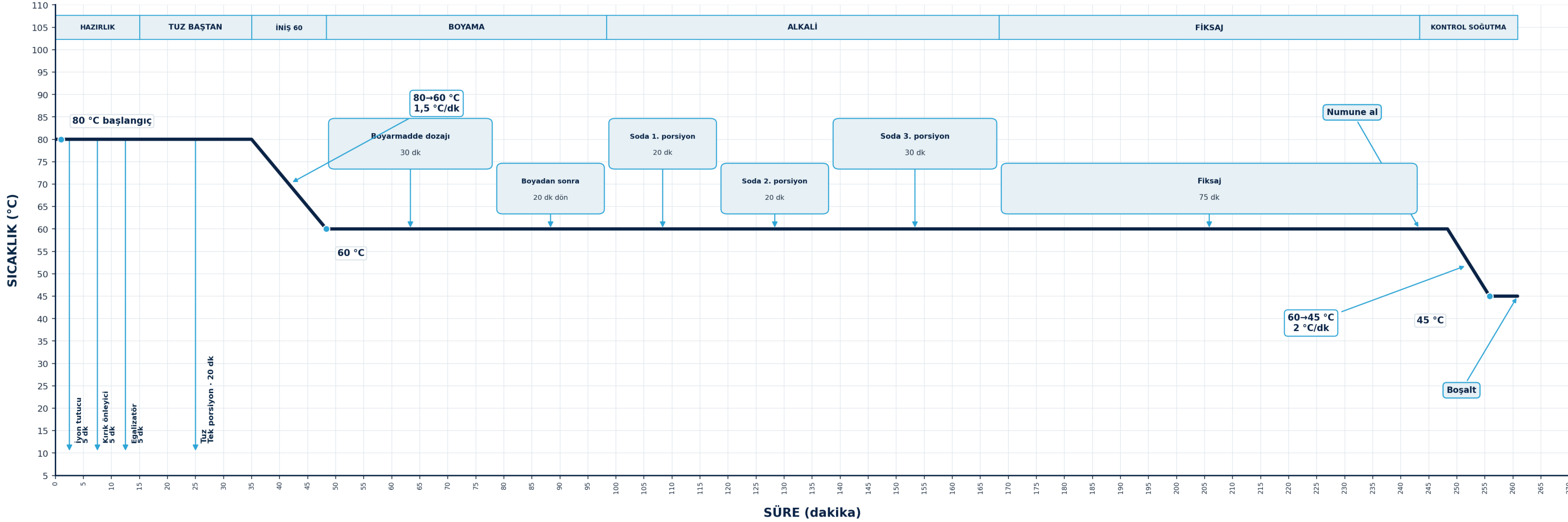


Ana proses: 344.2 dk ≈ 5 sa 44 dk | Yıkama: 80 dk = 1 sa 20 dk | TOPLAM: 424.2 dk ≈ 7 sa 04 dk

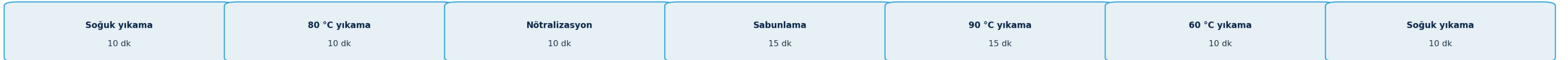
Proses 60 °C'de başlar; 80 °C'de boyarmadde verilir, ardından tuz üç porsiyonda alınır ve migrasyon sonrası 60 °C'ye inilir.

MİGRASYONLU REAKTİF BOYAMA — 80-60 °C

Proses 80 °C'de başlar | Tuz başlangıçta verilir | Beklemeden 60 °C'ye inilir ve boyarmadde 60 °C'de verilir



BOYAMA SONRASI YIKAMA SIRASI

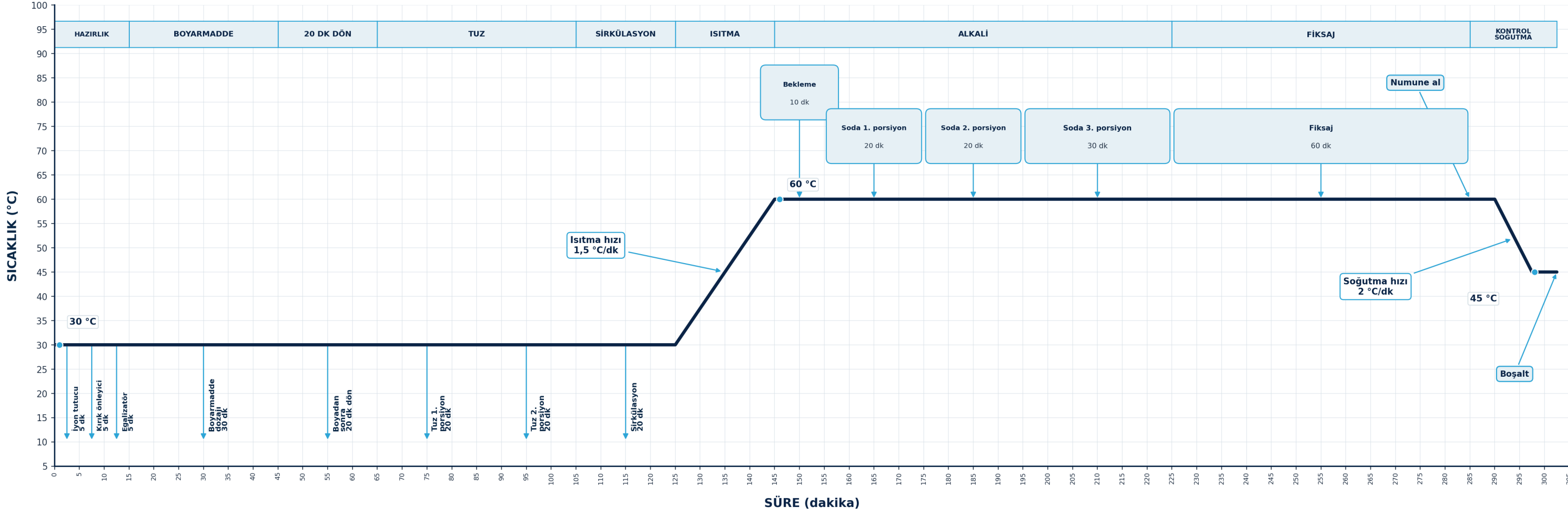


Ana proses: 260.8 dk ≈ 4 sa 21 dk | **Yıkama: 80 dk = 1 sa 20 dk** | **TOPLAM: 340.8 dk ≈ 5 sa 41 dk**

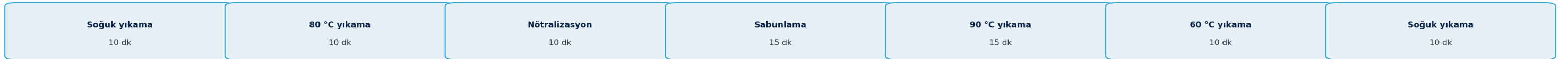
Tuz 80 °C'de tek porsiyon verilir; bekleme yapılmadan 1,5 °C/dk hızla 60 °C'ye inilir ve boyarmadde 60 °C'de dozalanır.

KLASİK REAKTİF BOYAMA – 30-60 °C

Dikey eksen: sıcaklık | Yatay eksen: süre | Sıcaklık ve süre aralıkları: 5 birim



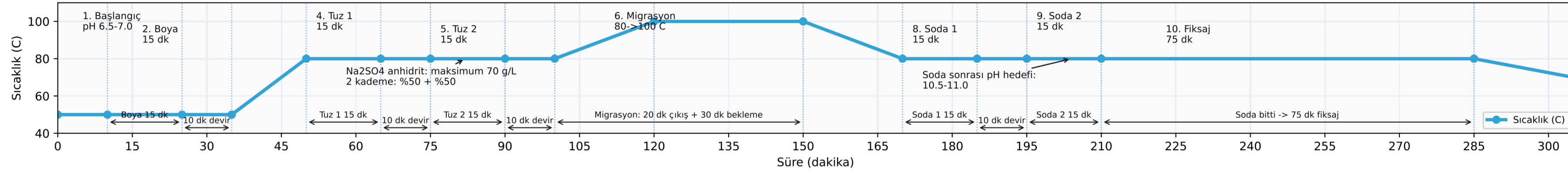
BOYAMA SONRASI YIKAMA SIRASI



Ana proses: 302.5 dk ≈ 5 sa 02 dk | Yıkama: 80 dk = 1 sa 20 dk | TOPLAM: 382.5 dk ≈ 6 sa 22 dk

Boyarmadde dozajından sonra 20 dakika dönülür; tuz iki porsiyonda verilir ve 60 °C'de alkali-fiksaj aşamasına geçilir.

TURKUAZ / MAVİ REAKTİF BOYA - 2 KADEME TUZ + 2 KADEME SODA + YIKAMA + pH NOTU



A) Boyama proses adımları - 5x2 kartlı okunaklı akış

1. Başlangıç	2. Boya dozajı	3. Isıtma	4. Tuz 1	5. Tuz 2
Süre: 0-10 dk Sıcaklık: 50 C pH 6.5-7.0 Malzeme/işlem: Sekestran + ıslatıcı Dozaj: 10 dk Sonrası: -	Süre: 10-25 dk Sıcaklık: 50 C pH 6.5-7.0 Malzeme/işlem: Süzölmüş boya çözeltisi Dozaj: 15 dk Sonrası: 10 dk devir	Süre: 35-50 dk Sıcaklık: 50->80 C pH 6.5-7.0 Malzeme/işlem: Kontrollü sıcaklık çıkışı Dozaj: 15 dk Sonrası: -	Süre: 50-65 dk Sıcaklık: 80 C pH 6.5-7.0 Malzeme/işlem: Na2SO4 anhidrit ilk %50 Dozaj: 15 dk Sonrası: 10 dk devir	Süre: 75-90 dk Sıcaklık: 80 C pH 6.5-7.0 Malzeme/işlem: Na2SO4 anhidrit ikinci %50 Dozaj: 15 dk Sonrası: 10 dk devir
6. Migrasyon	7. Alkali öncesi	8. Soda 1	9. Soda 2	10. Fiksaj
Süre: 100-150 dk Sıcaklık: 80->100 C pH 6.5-7.0 Malzeme/işlem: Nötr pH migrasyon Dozaj: 20+30 dk Sonrası: Toplam 50 dk	Süre: 150-170 dk Sıcaklık: 100->80 C pH 6.5-7.0 Malzeme/işlem: Soda öncesi dengeleme Dozaj: 20 dk Sonrası: -	Süre: 170-185 dk Sıcaklık: 80 C pH yükseliş Malzeme/işlem: Na2CO3 ilk %50 Dozaj: 15 dk Sonrası: 10 dk devir	Süre: 195-210 dk Sıcaklık: 80 C pH 10.5-11.0 Malzeme/işlem: Na2CO3 ikinci %50 Dozaj: 15 dk Sonrası: 75 dk fiksaj	Süre: 210-285 dk Sıcaklık: 80 C pH 10.5-11.0 Malzeme/işlem: Soda 2 sonrası fiksaj Dozaj: 75 dk Sonrası: pH kontrol

B) Özel teknik notlar

- Yüksek tuz miktarlarında turkuaz/ftalosiyenin boyanın tuzlu banyodaki çözünürlük ve dispersiyon stabilitesi düşebilir.
- Bu nedenle Na2SO4 anhidrit için işletme üst sınırı maksimum 70 g/L olarak alınmıştır.
- 70 g/L üstü kullanılacaksa teknik föy, tuzlu çözünürlük, filtre ve alkali sonrası stabilite testi zorunludur.
- NaCl yerine Ca/Mg içeriği düşük sodyum sülfat / Glauber tuzu tercih edilmelidir.
- Bu grafik kesin reçete değil; kontrollü deneme ve pilot üretim standardıdır.

C) %1-%4 için kontrollü deneme tuz / soda tablosu

Boya %	Na2SO4 anhidrit toplam	Tuz 1 + Tuz 2	Na2CO3 toplam	Soda 1 + Soda 2
%1	35-40 g/L	17.5-20 + 17.5-20	10-12 g/L	5-6 + 5-6
%2	45-50 g/L	22.5-25 + 22.5-25	12-15 g/L	6-7.5 + 6-7.5
%3	55-60 g/L	27.5-30 + 27.5-30	15-18 g/L	7.5-9 + 7.5-9
%4	65-70 g/L	32.5-35 + 32.5-35	18-20 g/L	9-10 + 9-10

Not: Soda miktarı başlangıç değeridir; esas kontrol hedef pH 10.5-11.0'dir. 70 g/L Na2SO4 üstü bu standartta önerilmez.

D) Boyama sonrası yıkama adımları - nötralizasyondan çıkışa kadar

No	Adım	Sıcaklık	Süre	Açıklama / kontrol
1	Soğut / boşalt	80->70 C	-	Fiksaj bittiğinde 70 C civarına in, boya banyosunu boşalt
2	Sıcak durulama	70-80 C	5-10 dk	Taşar/overflow veya bol durulama; serbest boya uzaklaştırma
3	Nötralizasyon	50-60 C	10-15 dk	Banyo pH 4.5-5.5 kontrollü; final mamul pH hedefi 5.5-6.5
4	Sıcak durulama	70-80 C	5-10 dk	Asit ve tuz kalıntısını azalt
5	Sabunlama	95-98 C	15-20 dk	Reaktif yıkama sabunu 1-2 g/L; düşük köpük, iyi dispersiyon
6	Sıcak durulama	80 C	10 dk	Sabun ve hidrolize boya kalıntısını uzaklaştır
7	Ilık/soğuk durulama	60->40 C	10 dk	Çıkan su temizlenene kadar durula
8	Çıkış kontrolü	40 C ve altı	-	Mamul pH 5.5-6.5; durulama suyu temiz; gerekirse hasık/iletkenlik kontrolü

E) pH 4 nötralizasyon notu

- Nötralizasyon banyosunda pH 4.0-4.5 görülebilir. Bu durum boya molekülünün gerçekten maviye dönmesi değil; alkali/sarı etkinin kırılması olarak değerlendirilmelidir.
- pH 4 uzun süre, yüksek sıcaklık veya final mamul pH hedefi olarak kullanılmamalıdır. Matlaşma, ton kırılması ve sararma riski oluşturabilir.
- Doğru kontrol yalnızca banyo pH'ı değildir; final mamul pH'ı mutlaka ölçülmelidir. Hedef final mamul pH: 5.5-6.5.
- Şüpheli durumda pH 4.0 / 5.0 / 6.0 nötralizasyon numuneleri hazırlanıp L*a*b*, özellikle b* ve Delta E ile karşılaştırılmalıdır.

F) Mini doğrulama testi

Numune	Banyo pH	Şart	Ölçüm
A	pH 4.0	50 C / 10 dk	L*a*b*, b*, Delta E, mamul pH
B	pH 5.0	50 C / 10 dk	L*a*b*, b*, Delta E, mamul pH
C	pH 6.0	50 C / 10 dk	L*a*b*, b*, Delta E, mamul pH
D	Kontrol	Nötralizasyonsuz	L*a*b*, b*, Delta E, mamul pH

Yorum: b* düşerse sarı etki azalır ve renk daha mavi/temiz algılanabilir. Delta E ve final mamul pH birlikte değerlendirilmelidir.



BAHRİ BUDAK
TEKSTİL PROSES DANIŞMANLIĞI

ÖRGÜ + BOYA + APRE
HATALARI VE ÇÖZÜMLERİ
Teknik Eğitim Dokümanı

Kapsam	Örme kumaşlarda örgü, boyama ve apre süreçlerinde görülen 54 temel hata
İçerik	Hata tanımı • başlıca nedenler • düzeltici faaliyetler • tekrarını önleme
Hedef Kullanıcı	Örgü, boyahane, apre, kalite, laboratuvar ve yönetim ekipleri
Hazırlayan	Bahri Budak • Tekstil Boyama ve Apre Uzmanı

Teknik Bilgi • Sistemantik Yaklaşım • Sürdürülebilir Büyüme

DOKÜMANIN AMACI VE KULLANIMI

Bu doküman, örme kumaş üretim zincirinde ortaya çıkan hataların yalnızca görünümünü değil, hataya yol açan temel proses nedenlerini ve uygulanabilir çözüm yollarını birlikte değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır.

Hatalar örgü, boya ve apre başlıkları altında sınıflandırılmış; her hata için kısa tanım, başlıca nedenler, düzeltici faaliyetler ve tekrarını önleyici uygulamalar verilmiştir.

Temel yaklaşım: Boyada görülen her hata boya kaynaklı olmayabilir; aprede görünümü düzeltilen bir hata da kök nedeni giderilmedikçe çözülmüş sayılmaz.

UYGULAMA SIRASI

1. Hatanın ilk görüldüğü aşamayı belirleyin.
2. Hatanın sürekli, periyodik veya rastgele olup olmadığını kaydedin.
3. Makine, iplik, reçete ve proses kayıtlarıyla nedeni doğrulayın.
4. Geçici görünüm düzeltmesi yerine kök nedeni ortadan kaldırın.
5. Düzeltme sonrasında aynı kontrolü tekrar yaparak sonucu doğrulayın.

İÇİNDEKİLER

ÖRGÜ HATALARI

01. Delik oluşumu
02. İğne çizgisi
03. Platin çizgisi
04. Barré - enine çizgilenme
05. İplik lotu veya numara karışması
06. Kalın-ince yer, neps ve şantuk
07. İlmek boyu farklılığı
08. Ham gramaj farkı
09. Ham en farkı
10. Elastan kaçığı
11. Elastan oranı veya draft farkı
12. Örgü yağı lekesi
13. Yabancı elyaf ve kontaminasyon
14. Kumaş dönmesi - spirality
15. Kenar kıvrılması

BOYA HATALARI

16. Düzensiz hidrofilite / yetersiz ıslanma
17. Çekirdek kabuğu ve bitkisel artık
18. Yağ lekesinin boyada koyulaşması
19. Kırık, kat ve halat izi
20. Genel boya abrajı
21. Baştan sona ton farkı
22. Parti-parti renk farkı
23. Hızlı çekim ve halkalanma
24. Alkali şoku
25. Boya benekleri ve çözünmemiş boya
26. Sert su ve metal iyonu etkisi
27. Köpük
28. Yetersiz reaktif boya fiksajı
29. Yetersiz yıkama ve hidrolize boya kalıntısı
30. Kötü kuru ve yağ sürtme haslığı
31. Rengin açık veya koyu çıkması
32. Polyester oligomer lekesi
33. Yetersiz redüktif temizleme
34. Polyester termomigrasyonu
35. Naylonda çizgilenme ve afinite farkı
36. Elastan kimyasal/termal hasarı

APRE HATALARI

37. Boydan ve enden çekme
38. Bitmiş enin düşük çıkması
39. Bitmiş enin yüksek çıkması
40. Gramajın düşük çıkması
41. Gramajın yüksek çıkması
42. En boyunca gramaj veya ton farkı
43. Verevlik ve dikiş dönmesi
44. Sararma
45. Elastan power kaybı
46. Silikon veya yumuşatıcı lekesi
47. Hidrofilite kaybı
48. Pilling ve tüylenme
49. Düzensiz şardon
50. Şardon deliği veya yırtılması

51. Tıraş farkı ve çizgileri
52. Kompaktör veya sanfor izi
53. Tuşe farkı
54. Patlama mukavemeti düşmesi

ÖRGÜ HATALARI

İplik • iğne • platin • elastan • ilmek geometrisi

01. Delik oluşumu

03. Platin çizgisi

05. İplik lotu veya numara karışması

07. İlmek boyu farklılığı

09. Ham en farkı

11. Elastan oranı veya draft farkı

13. Yabancı elyaf ve kontaminasyon

15. Kenar kıvrılması

02. İğne çizgisi

04. Barré - enine çizgilenme

06. Kalın-ince yer, neps ve şantuk

08. Ham gramaj farkı

10. Elastan kaçığı

12. Örgü yağı lekesi

14. Kumaş dönmesi - spirality

Bu bölümde her hata; nedeni, düzeltici faaliyeti ve tekrarını önleme yaklaşımıyla ele alınmıştır.

01 Delik oluşumu / Hole / Knitted hole

HATA TANIMI: Kumaş yapısında açık boşluk; iplik uçları kopmuş veya çevre ilmekler çözülmüş görünür.

BAŞLICA NEDENLER

- Hasarlı iğne veya platin
- İplikte ince yer, zayıf nokta veya düğüm
- Yüksek besleme/çekim gerilimi
- Sonraki proseslerde sürtünme ya da kimyasal mukavemet kaybı

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Hasarlı örgü elemanlarını değiştirin
- Tansiyon ve çekim ayarını düşürerek deneme yapın
- İplik kalite verisini ve makine temizliğini doğrulayın
- Işıklı ham kontrolü
- İğne-platin periyodik bakım planı
- Top başı-orta-son kusur kaydı

02 İğne çizgisi / Needle line / Needle mark

HATA TANIMI: Kumaş boyuna doğru uzanan dar ve sürekli çizgi; boyamada açık veya koyu belirginleşebilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Eğilmiş veya aşınmış iğne
- İğne kanalında kir
- Kam/iğne çıkış ayarı farkı
- Lokal ilmek boyu değişimi

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- İğneyi ve gerektiğinde komşu iğneleri değiştirin
- İğne kanalını temizleyin
- Kam ve ilmek oluşum geometrisini yeniden ayarlayın
- Yeni-eski iğneleri karıştırmama
- Vardiya başlangıç kontrolü
- Periyodik iğne yatağı temizliği

03 Platin çizgisi / Sinkler line / Sinkler mark

HATA TANIMI: Boyuna uzanan, iğne çizgisinden daha geniş veya yüzeysel basınç/ilmek tutma farkı.

BAŞLICA NEDENLER

- Aşınmış/eğilmiş platin
- Platin kanalında yağ ve uçuntu
- Yanlış platin tipi
- Aşırı kumaş çekimi

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Platinleri değiştirin
- Kanalı sökerek temizleyin
- Zamanlama, baskı ve çekim ayarını düzeltin
- Platin bakım kartı
- Ürün değişiminde kanal temizliği
- Çekim ayarlarını reçeteye bağlama

04 Barré - enine çizgilenme / Barré / Barriness

HATA TANIMI: Kurs yönünde tekrarlayan açık-koyu bantlar; hamda hafif, boyamada belirgin olabilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Farklı iplik lotu/numarası/bükümü
- Besleyiciler arasında tansiyon veya ilmek boyu farkı
- Bobin sertliği/nem farkı
- Lif olgunluğu ve boya afinitesi farkı

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Tek lot iplik kullanın
- Besleyici tüketim ve tansiyonlarını eşitleyin
- Gerekirse boya migrasyon koşullarını iyileştirin
- Bobin barkod takibi
- Artan bobinlerin kontrolsüz karıştırılmaması
- Barré ışığında top kontrolü

05 İplik lotu veya numara karışması / Yarn lot / count mix

HATA TANIMI: Lokal çizgi, parlaklık, gramaj veya boya alma farkı; bazen bir bobin süresi boyunca devam eder.

BAŞLICA NEDENLER

- Yanlış depo etiketi
- Parti sonu bobinlerin yeni partiye eklenmesi
- Farklı eğirme sistemlerinin karışması
- Nominal aynı, gerçek numarası farklı iplik

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Karışan bobin grubunu ayırın
- Hatalı metreleri işaretleyin
- Tedarikçi lot doğrulaması yapın
- Barkodlu lot yönetimi
- Artan bobinler için karantina alanı
- Makine yükleme kontrol listesi

06 Kalın-ince yer, neps ve şantuk / Thick-thin places / neps / slubs

HATA TANIMI: Yüzeyde noktasal veya bant halinde kalınlık; boya sonrası benek veya gölge farkı.

BAŞLICA NEDENLER

- İplik düzgünlüğü
- Eğirme temizleme/çekim hatası
- Hatalı splice veya düğüm
- Bobin sarım problemi

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Hatalı bobini değiştirin
- İplik tedarikçisine kusur raporu açın
- Splice ayarlarını düzeltin
- İplik kabul kriterleri
- Bobin bazlı izlenebilirlik
- Kritik ürünlerde IPI limiti

07 İlmek boyu farklılığı / Stitch length variation

HATA TANIMI: Gramaj, en, tuşe, sıklık ve boya tonu farkı; sistemsel ise enine bant oluşturabilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Pozitif besleme kayması
- Kasnak/kayış aşınması
- Besleyici tansiyon farkı
- Makine ısındıkça ayarın değişmesi

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Pozitif beslemeyi kalibre edin
- Kayış/kasnakları değiştirin
- Ürün reçetesindeki ilmek boyu toleransına dönün
- Vardiya ve sıcaklık bazlı ölçüm
- Besleyici bakım planı
- İlmek boyu-istatistik takibi

08 Ham gramaj farkı / Raw GSM variation

HATA TANIMI: Top, parti veya kumaş eni boyunca g/m² değişimi; bitmiş en ve çekmeyi etkiler.

BAŞLICA NEDENLER

- İlmek boyu/numara farkı
- Elastan draft farkı
- Makine çekim ayarı
- Nem ve relaksasyon farkı

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Örgü ayarını standarda döndürün
- Kumaşı yeterli relaksasyondan sonra ölçün
- Elastan tüketimini doğrulayın
- Ham gramaj kontrol planı
- Standart kondisyon süresi
- SPC takibi

09 Ham en farkı / Raw width variation

HATA TANIMI: Toplar arasında veya top içinde tüp/açık en farklılığı; sonraki proseslerde aşırı düzeltme ihtiyacı doğurur.

BAŞLICA NEDENLER

- Çekim ve sarım gerilimi
- İlmek boyu
- Elastan oranı/draftı
- Yetersiz relaksasyon

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Çekim/sarım ayarını düzeltin
- İlmek boyu ve elastan beslemesini doğrulayın
- Ham-bitmiş en katsayısını güncelleyin
- Standart relaksasyon süresi
- Ürün bazlı en toleransı
- Makine reçetesi ve barkod takibi

10 Elastan kaçığı / Missing elastane / Elastane out

HATA TANIMI: Boyuna gevşek çizgi, farklı esneme ve toparlanma; yıkama sonrası daha belirgin olabilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Elastan bobini bitmesi/kopması
- Besleyici veya kopuş sensörü arızası
- Kılavuz pozisyon hatası
- İğnenin elastanı yakalayamaması

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Bobin/besleyiciyi düzeltin
- Kılavuz ve iğne konumunu ayarlayın
- Hatalı topu boyaya göndermeyin
- Sensör testi
- Kılavuz ayar şablonu
- Sistem bazlı elastan tüketim takibi

11 Elastan oranı veya draft farkı / Elastane ratio / draft variation

HATA TANIMI: En, gramaj, esneme ve boya tonu farklılığı; kumaşın bir bölgesi daha sert veya gevşek hissedilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Farklı denye/lot
- Besleyiciler arasında draft farkı
- Bobin freni veya merdane kayması
- Yaşlanmış/yanlış depolanmış elastan

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Draft ve fren ayarlarını eşitleyin
- Yanlış bobinleri ayırın
- Elastan depolama koşullarını düzeltin
- Denye/lot barkodu
- Tüketim kontrol formu
- Periyodik recovery testi

12 Örgü yağı lekesi / Knitting oil / grease mark

HATA TANIMI: Hamda saydam veya koyu; boyama/fikse sonrası halka, açık-koyu leke veya çizgi.

BAŞLICA NEDENLER

- Fazla/yanlış viskoziteli yağ
- Nozul ayarsızlığı veya kaçak
- Kompresör yağının hava hattına karışması
- Uzun süre sıcak depolama

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Kaçağı ve yağlama debisini düzeltin
- Uygun yağ sökücü seçin
- Fikse öncesi yağı uzaklaştırın
- Düşük sararma yağ
- Yağ tüketimi KPI
- Örgü çıkışı leke haritası

13 Yabancı elyaf ve kontaminasyon / Foreign fibre contamination

HATA TANIMI: Boya sonrası beyaz, farklı renkli veya floresan lif; noktasal veya iplik şeklinde görünür.

BAŞLICA NEDENLER

- Polyester/PP/jüt/renkli elyaf karışması
- Kirli araba ve çalışma alanı
- Açık-koyu ürünlerin yakın çalışılması
- Ambalaj lifi

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Kontamine alanı ayırın
- Makine ve arabaları temizleyin
- Ham madde kaynağını bloke edin
- Renk kodlu alanlar
- Beyaz ürün izolasyonu
- Ürün değişim temizlik talimatı

14 Kumaş dönmesi - spirality / Spirality / torque

HATA TANIMI: İlmek sütunlarının vevleşmesi; yıkama sonrası yan dikiş dönmesi ve şekil bozukluğu.

BAŞLICA NEDENLER

- İplik büküm momenti
- Süprem yapının dengesizliği
- Makine dönüş yönü ve ilmek boyu
- Yaş işlem gerilimleri/yetersiz relaksasyon

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Düşük torklu iplik seçin
- Yaş işlemde serbest relaksasyon sağlayın
- Ramöz skew ayarını yıkama sonucuna göre yapın
- Ürün bazlı spirality limiti
- ISO 16322 yaklaşımı
- İplik-örgü yönü standardı

15 Kenar kıvrılması / Edge curling

HATA TANIMI: Açık en süprem kenarlarının içe/dışa kıvrılması; serim, ramöz ve kesimi zorlaştırır.

BAŞLICA NEDENLER

- Süprem yapının doğal dengesizliği
- Yüksek elastan gerilimi
- Yetersiz fikse/relaksasyon
- Dengesiz kurutma

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Relaksasyonu artırın
- Fikse sıcaklık-süre-en kombinasyonunu düzeltin
- Kenar açıcı ve zincir girişini ayarlayın
- Ürün bazlı fikse standardı
- Kenar kaybı planı
- Relaksasyon sonrası kontrol

BOYA HATALARI

Ön terbiye • boya absorpsiyonu • fiksaj • yıkama • haslık

- | | |
|---|---|
| 16. Düzensiz hidrofilite / yetersiz ıslanma | 17. Çekirdek kabuğu ve bitkisel artık |
| 18. Yağ lekesinin boyada koyulaşması | 19. Kırık, kat ve halat izi |
| 20. Genel boya abraji | 21. Baştan sona ton farkı |
| 22. Parti-parti renk farkı | 23. Hızlı çekim ve halkalanma |
| 24. Alkali şoku | 25. Boya benekleri ve çözünmemiş boya |
| 26. Sert su ve metal iyonu etkisi | 27. Köpük |
| 28. Yetersiz reaktif boya fiksajı | 29. Yetersiz yıkama ve hidrolize boya kalıntısı |
| 30. Kötü kuru ve yaş sürtme haslığı | 31. Rengin açık veya koyu çıkması |
| 32. Polyester oligomer lekesi | 33. Yetersiz redüktif temizleme |
| 34. Polyester termomigrasyonu | 35. Naylonda çizgilenme ve afinite farkı |
| 36. Elastan kimyasal/termal hasarı | |

Bu bölümde her hata; nedeni, düzeltici faaliyeti ve tekrarını önleme yaklaşımıyla ele alınmıştır.

16 Düzensiz hidrofilite / yetersiz ıslanma / Uneven absorbency / wetting

HATA TANIMI: Su damlası ve boya bazı alanlarda hızla, bazı alanlarda geç emilir; ton dalgalanması oluşturur.

BAŞLICA NEDENLER

- Yağ/silikon kalıntısı
- Yetersiz ıslatıcı veya kasar
- Düzensiz kimyasal dozajı
- Aşırı makine yükü ve zayıf sirkülasyon

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Yağ sökme ve kasar koşullarını optimize edin
- Yük ve sirkülasyonu düzeltin
- Dozajı homojenleştirin
- Kasar çıkış kontrol planı
- Kumaş bazlı yağ sökücü seçimi
- Hidrofilite haritalama

17 Çekirdek kabuğu ve bitkisel artık / Seed-coat / vegetable matter residue

HATA TANIMI: Kasar veya boya sonrasında siyah-kahverengi noktalar; fiziksel kalıntı olarak yüzeyde kalır.

BAŞLICA NEDENLER

- Hammadde seed-coat yükü
- Yetersiz alkali/süre/sıcaklık
- Zayıf mekanik hareket
- Yanlış ıslatıcı-kompleks yapıcı dengesi

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Kasar reçetesini dengeli güçlendirin
- Mekanik hareketi iyileştirin
- Aşırı kostikten kaçın
- Hammadde sınıflandırması
- Kasar kabul indeksi
- Seed-coat sayım standardı

18 Yağ lekesinin boyada koyulaşması / Oil stain after dyeing

HATA TANIMI: Hamda zor görülen yağ, boya sonrası koyu/açık halka veya sert lekeye dönüşür.

BAŞLICA NEDENLER

- Yağın tam emülsifiye olmaması
- Sert su ve ürün uyumsuzluğu
- Ön fikse ile yağın kalıcılığı
- Kirli ön yıkama banyosu

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Ön yıkamayı düzeltin
- Yağ sökücü ve su koşullarını uyarlayın
- Kirli flotteyi yenileyin
- Fikse öncesi yağ kontrolü
- Yağ tipi-reçete eşleştirmesi
- Makine temizlik planı

19 Kırık, kat ve halat izi / Crease mark / rope mark

HATA TANIMI: Boyuna, diyagonal veya düzensiz açık-koyu kat izi; yüzeyde fiziksel kırık da hissedilebilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Aşırı yük ve sıkışma
- Uygun olmayan düze/pompa/reel ayarı
- Hızlı ısıtma-soğutma
- Yetersiz banyo yağlayıcı veya fikse

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Yükü ve nozül basıncını ayarlayın
- Isıtma-soğutmayı kontrollü yapın
- Sıcak kumaşı katlı bekletmeyin
- Kumaş sınıfına göre makine reçetesi
- Tur süresi alarmı
- Fikse/relaksasyon standardı

20 Genel boya abrajı / Uneven dyeing / cloudiness

HATA TANIMI: Bulutlu, dalgalı veya bölgesel renk farkı; belirli bir geometrik tekrar göstermeyebilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Düzensiz ön terbiye
- Hızlı boya çekimi
- Tuz/alkali/pH dozaj hatası
- Zayıf sirkülasyon ve değişen tur süresi

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Dozajları kademelendirin
- Sirkülasyon ve yükü düzeltin
- Uyumlu boya kombinasyonu kullanın
- Proses veri kaydı
- Boya seti uyumluluk testi
- Başlangıç/fiksaj pH standardı

21 Baştan sona ton farkı / End-to-end shade variation

HATA TANIMI: Top başı, ortası ve sonu arasında sürekli ton kayması.

BAŞLICA NEDENLER

- Numune alma sırasında prosesin değişmesi
- Dozaj tankı konsantrasyon farkı
- Tur süresi/kumaş birikmesi
- Aprede baş-son nem ve sıcaklık farkı

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Numune alma prosedürünü standardize edin
- Kumaş dolaşımını sabitleyin
- Dozaj tankı karıştırmasını iyileştirin
- Üç nokta renk kontrolü
- Proses duruş kaydı
- Ramöz baş-son sıcaklık kontrolü

22 Parti-parti renk farkı / Batch-to-batch shade variation

HATA TANIMI: Aynı siparişin farklı partileri arasında görünür veya ölçülebilir ton farkı.

BAŞLICA NEDENLER

- Su/ham kumaş/boya lotu değişimi
- Flotte oranı ve gerçek kg hatası
- Laboratuvar-işletme transfer farkı
- Apre kimyasalı ve sıcaklık farkı

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Standart reçeteye proses eğrisini bağlayın
- Gerçek kg ve hacmi doğrulayın
- Boya lotu değişiminde lab doğrulaması yapın
- Master standart ve tolerans
- Lot bazlı reçete faktörü
- Makine eşdeğerlik çalışması

23 Hızlı çekim ve halkalanma / Rapid exhaustion / ring dyeing

HATA TANIMI: Yüzey koyu, iç kısım açık veya penetrasyonu zayıf boya dağılımı.

BAŞLICA NEDENLER

- Tuzun hızlı verilmesi
- Yüksek başlangıç sıcaklığı
- Lokal konsantre boya teması
- Düşük flotte/zayıf sirkülasyon

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Elektroliti kontrollü dozajlayın
- Boyayı tam çözüp filtre edin
- Migrasyon süresi verin
- Kritik renk dozaj standardı
- Çözme-filtre talimatı
- Makine bazlı absorpsiyon profili

24 Alkali şoku / Alkali shock

HATA TANIMI: Alkali ilavesi sonrası anlık koyulaşma, çizgi veya abraj.

BAŞLICA NEDENLER

- Soda/kostik çok hızlı dozaj
- Yetersiz seyreltme ve tank karıştırma
- Alkalinin kumaşa doğrudan teması
- pH'nın çok hızlı yükselmesi

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Alkaliyi kademeli ve seyreltilmiş verin
- Absorbsiyon tamamlanmadan fiksaja geçmeyin
- Tank karıştırmasını düzeltin
- Renk koyuluğuna göre dozaj programı
- Online pH takibi
- Dozaj interlock sistemi

25 Boya benekleri ve çözünmemiş boya / Dye specks / undissolved dye

HATA TANIMI: Koyu veya renkli küçük noktalar; yıkama ile çıkmayabilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Yanlış çözme sıcaklığı
- Sert su/metal iyonları
- Filtrasyon eksikliği
- Kurumuş tank ve dozaj hattı kalıntısı

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Boya grubuna uygun çözme yapın
- Çözeltiliyi filtre edin
- Dozaj hattını proses sonrası yıkayın
- Çözme SOP
- Filtre değişim planı
- Tank ölü bölge temizliği

26 Sert su ve metal iyonu etkisi / Hard water / metal contamination

HATA TANIMI: Matlık, ton kayması, beyazlık düşmesi, benek ve peroksit bozunması.

BAŞLICA NEDENLER

- Ca/Mg sertliği
- Fe/Cu/Mn kontaminasyonu
- Yetersiz kompleks yapıcı
- Yumuşatma rejenerasyon sorunu

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Su hazırlamayı düzeltin
- Analize göre kompleks yapıcı seçin
- Reçine rejenerasyonunu optimize edin
- Online/manuel sertlik takibi
- Su alarm limitleri
- Korozyon ve tank bakım planı

27 Köpük / Foaming

HATA TANIMI: Köpük tabakası, basınç dalgalanması ve kumaş hareketinde bozulma; lokal dozaj farkı yaratabilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Yüksek köpüklü yardımcı
- Yağ/yüzey aktif birikimi
- Aşırı mekanik hareket
- Yanlış köpük kesici veya düşük su seviyesi

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Düşük köpüklü ürün kullanın
- Makineyi temizleyin
- Köpük kesiciyi kontrollü dozajlayın
- Ürün köpük testi
- Makine temizlik çevrimi
- Reçete bazlı köpük kesici limiti

28 Yetersiz reaktif boya fiksajı / Insufficient fixation

HATA TANIMI: Renk verimi düşük; yıkama ve sürtme haslığı zayıf; banyoda fazla renk kalır.

BAŞLICA NEDENLER

- Yetersiz alkali/pH
- Kısa süre veya yanlış sıcaklık
- Boyanın önceden hidrolizi
- Kumaşın yetersiz hazırlanması

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Alkali ve süreyi boya kimyasına göre düzeltin
- Taze boya çözeltisi kullanın
- Kasar düzgünlüğünü iyileştirin
- Boya sınıfına göre fiksaj matrisi
- pH kayıt sistemi
- Laboratuvar-işletme transfer prosedürü

29 Yetersiz yıkama ve hidrolize boya kalıntısı / Poor wash-off / hydrolysed dye

HATA TANIMI: Akma, beyaz kumaşa bulaşma, düşük yaş sürtme ve kirli son durulama.

BAŞLICA NEDENLER

- Yetersiz durulama/sabunlama
- Düşük sıcaklık/kısa süre
- Kirli banyonun geri çökmesi
- Koyu tonda fazla makine yükü

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Sıcak sabunlamayı güçlendirin
- Banyo sayısını ve taşırmayı optimize edin
- Koyu ton yükünü azaltın
- Son durulama limitleri
- Ton sınıfına göre yıkama reçetesi
- İletkenlik/pH kayıtları

30 Kötü kuru ve yaş sürtme haslığı / Poor dry/wet rubbing fastness

HATA TANIMI: Sürtme bezine yoğun renk geçişi; özellikle yaş sürtmede belirgin.

BAŞLICA NEDENLER

- Yüzeide hidrolize veya disperse boya
- Çok koyu renk yükü
- Yetersiz redüktif/sabunlama
- Aprede termomigrasyon veya film

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Yıkama/redüktif temizlemeyi düzeltin
- Ramöz sıcaklığını optimize edin
- Fiksatorü ton ve tuşe etkisiyle değerlendirin
- Haslık onay kapısı
- Apre öncesi ve sonrası test
- Koyu ton özel standardı

31 Rengin açık veya koyu çıkması / Shade too light / too dark

HATA TANIMI: Hedef standarda göre ΔL^* yönünde belirgin sapma; ton yönü ayrıca değişebilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Yanlış kumaş kg/boya tartımı
- Boya strength veya lot farkı
- Flotte oranı değişimi
- Kasar beyazlık/emicilik farkı

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Tartım ve strength faktörünü düzeltin
- Düzeltme reçetesini ölçüm yönüne göre yapın
- Kasar standardını sabitleyin
- Kalibrasyon planı
- Boya lot doğrulaması
- Standart ışık ve kondisyon

32 Polyester oligomer lekesi / Polyester oligomer deposit

HATA TANIMI: Koyu kumaşta açık/beyazımsı toz, gri tabaka veya makine yüzeyinde kristal birikimi.

BAŞLICA NEDENLER

- PET oligomerlerinin yüksek sıcaklıkta banyoya geçmesi
- Yetersiz dispersiyon
- Kontrolsüz soğutma
- Kirli filtre ve makine

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Uygun dispersan kullanın
- Makine/filtre temizliği yapın
- Soğutma ve redüktif temizlemeyi optimize edin
- Oligomer temizlik programı
- Açık renk öncesi makine kontrolü
- PES proses standardı

33 Yetersiz redüktif temizleme / Insufficient reduction clearing

HATA TANIMI: Polyester yüzeyinde boya, matlık ve düşük sürtme haslığı.

BAŞLICA NEDENLER

- Yetersiz indirgen/alkali
- Düşük sıcaklık veya kısa süre
- Kimyasalın okside olması
- Yetersiz durulama/nötralizasyon

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Kimyasalları taze hazırlayın
- Redüktif koşulları ton ve boya sınıfına göre düzeltin
- Durulama-nötralizasyonu tamamlayın
- Redoks/pH kontrolü
- Koyu PES özel reçetesi
- Kimyasal hazırlama zamanı limiti

34 Polyester termomigrasyonu / Thermomigration

HATA TANIMI: Ramöz sonrası ton/haslık değişimi; boya yüzeye taşınır.

BAŞLICA NEDENLER

- Yüksek sıcaklık ve uzun kalış
- Termomigrasyona hassas boya
- Yağ/taşıyıcı/silikon etkileşimi
- Yetersiz redüktif temizleme

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Ramöz sıcaklık-süreyi düşürün
- Uygun boya seti seçin
- Yüzey kalıntılarını uzaklaştırın
- Boya termal dayanım matrisi
- Kumaş sıcaklığı kaydı
- Apre öncesi haslık onayı

35 Naylonda çizgilenme ve afinite farkı / Nylon streakiness / affinity variation

HATA TANIMI: Boyuna/enine açık-koyu çizgiler; iplik çekim ve ısı geçmişiyle ilişkili olabilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Lif/filament afinite farkı
- Kontrolsüz asit/pH ilavesi
- Hızlı ısıtma
- Düşük migrasyonlu boya ve yetersiz egalizatör

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Asidi kontrollü dozajlayın
- Kritik sıcaklıkta ısıtmayı yavaşlatın
- Uygun egalizatör ve boya seti seçin
- Naylon lot ayrımı
- pH dozaj standardı
- Lab migrasyon testi

36 Elastan kimyasal/termal hasarı / Elastane damage in wet processing

HATA TANIMI: Kumaş gevşer, en büyür, recovery azalır; elastan kopukları görülebilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Aşırı sıcaklık ve süre
- Klor/güçlü oksidasyon
- Uygun olmayan pH
- Tekrarlı söküm ve yeniden boyama

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Proses penceresini daraltın
- Oksidatif/alkali yükü azaltın
- Yeniden işlem kararını performans testiyle verin
- Elastanlı ürün özel reçetesi
- Rework sayısı limiti
- Termal geçmiş izleme

APRE HATALARI

En • gramaj • çekme • tuşe • yüzey • performans

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 37. Boydan ve enden çekme | 38. Bitmiş enin düşük çıkması |
| 39. Bitmiş enin yüksek çıkması | 40. Gramajın düşük çıkması |
| 41. Gramajın yüksek çıkması | 42. En boyunca gramaj veya ton farkı |
| 43. Verevlik ve dikiş dönmesi | 44. Sararma |
| 45. Elastan power kaybı | 46. Silikon veya yumuşatıcı lekesi |
| 47. Hidrofilite kaybı | 48. Pilling ve tüylenme |
| 49. Düzensiz şardon | 50. Şardon deliği veya yırtılması |
| 51. Tıraş farkı ve çizgileri | 52. Kompaktör veya sanfor izi |
| 53. Tuşe farkı | 54. Patlama mukavemeti düşmesi |

Bu bölümde her hata; nedeni, düzeltici faaliyeti ve tekrarını önleme yaklaşımıyla ele alınmıştır.

37 Boydan ve enden çekme / Dimensional shrinkage

HATA TANIMI: Yıkama sonrası boy veya en kaybı; ürün ölçüsü ve dikiş performansını etkiler.

BAŞLICA NEDENLER

- Örgü yapısının relaksasyonu
- Yaş işlem gerilimleri
- Düşük overfeed/kompaksiyon
- Yanlış hedef en-gramaj dengesi

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Overfeed ve kompaksiyonu yıkama sonucuna göre ayarlayın
- Aşırı en açmadan kaçının
- Kondisyonlu ölçüm yapın
- Ürün bazlı çekme matrisi
- Aşama bazlı çekme kaydı
- Sevkiyat öncesi yıkama testi

38 Bitmiş enin düşük çıkması / Finished width too low

HATA TANIMI: Hedefin altında en; gramaj yükselir ve kesim verimi düşebilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Yetersiz en açma
- Fazla overfeed/kompaksiyon
- Elastanın fazla toparlanması
- Önceki proseste aşırı relaksasyon

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Eni kontrollü artırın
- Overfeed ve kompaksiyonu dengeleyin
- Elastan fikse standardını düzeltin
- Hedef en-gramaj-çekme tablosu
- Top başı-orta-son en kontrolü
- Makine reçete kilidi

39 Bitmiş enin yüksek çıkması / Finished width too high

HATA TANIMI: Hedefin üzerinde en; gramaj ve toparlanma düşebilir, kumaş gevşek hissedilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Aşırı en açma
- Düşük overfeed/kompaksiyon
- Yüksek fikse eni
- Elastan power kaybı

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Zincir enini azaltın
- Overfeed/kompaksiyonu artırın
- Elastan hasarı varsa reworkten kaçın
- Maksimum açma limiti
- Fikse eni standardı
- Recovery kabul kriteri

40 Gramajın düşük çıkması / Finished GSM too low

HATA TANIMI: Bitmiş g/m^2 hedefin altında; örtücülük, tutum ve müşteri ölçüsü etkilenir.

BAŞLICA NEDENLER

- Fazla en açma
- Düşük overfeed
- Yüksek boy gerilimi
- Aşırı kasar ağırlık kaybı

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Eni/gerilimi optimize edin
- Overfeed ve kompaksiyonu artırın
- Kasar yükünü gözden geçirin
- En-gramaj denge tablosu
- Giriş/çıkış nem standardı
- Aşama bazlı gramaj kaydı

41 Gramajın yüksek çıkması / Finished GSM too high

HATA TANIMI: Bitmiş g/m² hedefin üzerinde; kumaş dar, nemli veya aşırı kompakte olabilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Aşırı overfeed/kompaksiyon
- Dar en
- Yüksek sevkiyat nemi
- Fazla apre pick-up

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Overfeed/kompaksiyonu azaltın
- Eni kontrollü artırın
- Apre konsantrasyonunu düzeltin
- Nem ve pick-up kontrolü
- Kuru gramaj standardı
- Top bazlı SPC

42 En boyunca gramaj veya ton farkı / Across-width GSM / shade variation

HATA TANIMI: Sağ-orta-sol arasında gramaj, nem, tuşe veya ton farkı.

BAŞLICA NEDENLER

- Fular nıp basıncı farkı
- Nozul/hava akımı dengesizliği
- Sağ-sol kamara sıcaklık farkı
- Kenar-orta pick-up farkı

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Fular ve nozulları dengeleyin
- Hava debisi ve kamara sıcaklığını kalibre edin
- Pick-up dağılımını düzeltin
- En boyunca 3-5 nokta kontrol
- Fular nıp ölçüm planı
- Nozul temizlik periyodu

43 Verevlik ve dikiş dönmesi / Skew / seam twist

HATA TANIMI: İlmek sütunları veya desen eksenini eğilir; yıkama sonrası yan dikiş döner.

BAŞLICA NEDENLER

- İplik torku ve örgü spirality
- Yaş işlemde bükülme
- Ramöz girişinde yanlış doğrultma
- Aşırı/eksik skew ayarı

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Skew ayarını yıkama sonucuna göre yapın
- Giriş açıcı/doğrultucuyu ayarlayın
- Örgü kaynaklı sınırı tanımlayın
- Ürün bazlı skew standardı
- Yıkama sonrası onay
- Ramöz çıkış kontrolü

44 Sararma / Yellowing

HATA TANIMI: Beyaz ve açık renklerde krem/sarı ton; lokal veya genel olabilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Aşırı sıcaklık/kalış
- Yağ ve kimyasal kalıntısı
- NOx ve fenolik sararma
- Sararmaya eğilimli silikon/ambalaj

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Sıcaklık ve kalışı azaltın
- Kalıntıları uzaklaştırın
- Uygun yumuşatıcı ve ambalaj seçin
- Beyaz ürün termal limitleri
- Sıcak kumaşı ambalajlamama
- Depo gaz/ambalaj kontrolü

45 Elastan power kaybı / Loss of elastane power

HATA TANIMI: Kumaş gevşer, diz-dirsek yapar ve geri toplama azalır.

BAŞLICA NEDENLER

- Aşırı fikse sıcaklığı/süresi
- Tekrarlı termal işlem
- Yanlış fikse eni
- Kimyasal hasar

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Termal yükü azaltın
- Fikse enini optimize edin
- Hasarlı partide rework kararını sınırlandırın
- Denye/yapı bazlı fikse standardı
- Kumaş sıcaklığı kayıt sistemi
- Recovery kontrol planı

46 Silikon veya yumuşatıcı lekesi / Silicone / softener spot

HATA TANIMI: Yağlı, koyu, açık, halkalı veya yapışkan lokal leke; bazen sert alan.

BAŞLICA NEDENLER

- Silikon kırılması
- pH/sert su uyumsuzluğu
- Anyonik-katyonik karışma
- Kirli fular ve lokal kuruma

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Banyoyu yenileyin
- Ürünleri doğru sırayla ve seyrelterek verin
- pH ve su sertliğini düzeltin
- Uyumluluk kavanoz testi
- Fular temizlik planı
- Banyo yaşlandırma limiti

47 Hidrofilite kaybı / Loss of hydrophilicity

HATA TANIMI: Kumaş yumuşak/kaygan olsa da suyu geç emer veya yüzeyde boncuklanır.

BAŞLICA NEDENLER

- Hidrofob silikon
- Fazla yumuşatıcı/pick-up
- Film oluşturan finisaj
- Yağ kalıntısı veya aşırı fikse

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Hidrofil ürün seçin
- Dozaj/pick-up azaltın
- Kalıntıları ve fikse koşullarını düzeltin
- Ürün fonksiyonuna göre hidrofilite limiti
- Her parti apre sonrası test
- Yumuşaklık-emicilik denge çalışması

48 Pilling ve tüylenme / Pilling / fuzzing

HATA TANIMI: Kullanım veya yıkama sonrası yüzeyde tüy ve lif topakları.

BAŞLICA NEDENLER

- Yüksek iplik tüylülüğü/kısa lif
- Gevşek örgü ve düşük büküm
- Aşırı mekanik işlem
- Yetersiz biyoparlatma veya yanlış silikon

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- İplik/yapıyı iyileştirin
- Enzim ve tıraş prosesini optimize edin
- Aşırı şardon/yumuşatmadan kaçının
- Ürün bazlı pilling sınıfı
- Enzim ağırlık kaybı kontrolü
- İplik kabul kriteri

49 Düzensiz şardon / Uneven napping

HATA TANIMI: Çizgili, yer yer uzun-kısa, boş veya aşırı tüylü yüzey.

BAŞLICA NEDENLER

- Tel numarası/yönü uyumsuzluğu
- Tambur-kumaş hız farkı
- Kumaş nem ve gerilim farkı
- Kirli/aşınmış teller

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Tel temizliği/değişimi
- Hız, gerilim ve pasaj sayısını optimize edin
- Giriş nemini standardize edin
- Makine reçetesi
- İlk top onay kapısı
- Şardon sonrası mukavemet/gramaj kontrolü

50 Şardon deliği veya yırtılması / Napping hole / tearing

HATA TANIMI: Şardon sonrası delik, yırtık veya zayıf alanın açılması.

BAŞLICA NEDENLER

- Önceden var olan zayıf ilmek
- Agresif tel ve fazla pasaj
- Aşırı gerilim
- Düşük patlama mukavemeti

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Agresifliği ve pasajı azaltın
- Telleri düzeltin
- Zayıf kumaşı ayrı reçeteyle çalışın
- Şardon öncesi patlama limiti
- Kritik top işaretleme
- Pasaj bazlı kontrol

51 Tıraş farkı ve çizgileri / Shearing lines / uneven shearing

HATA TANIMI: Parlak-mat bantlar ve farklı hav yüksekliği.

BAŞLICA NEDENLER

- Bıçak paralellik/hasar sorunu
- Düzensiz şardon
- Kumaş gerilim farkı
- Yetersiz emiş

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Bıçak ayarını düzeltin
- Şardon düzgünlüğünü iyileştirin
- Emiş sistemini temizleyin
- Bıçak bakım planı
- İlk top onayı
- Hav yüksekliği toleransı

52 Kompaktör veya sanfor izi / Compactor / sanfor mark

HATA TANIMI: Parlak iz, basınç bandı, dalga, ezilme veya silindir tekrarı.

BAŞLICA NEDENLER

- Keçe/kauçuk bant hasarı
- Yabancı madde
- Aşırı basınç ve sıcaklık
- Düzensiz giriş nemi/paralellik

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Bant/keçeyi temizleyin veya değiştirin
- Basınç-sıcaklık-nemi dengeleyin
- Silindir paralellliğini düzeltin
- Giriş nem standardı
- Bant yüzey kontrolü
- Basınç reçetesi ve bakım planı

53 Tuşe farkı / Handle / hand variation

HATA TANIMI: Aynı parti içinde sert-yumuşak, kaygan-kuru veya dolgun-ince alanlar.

BAŞLICA NEDENLER

- Pick-up farkı
- Banyo konsantrasyon değişimi
- Silikonun tüketilmesi/kırılması
- Kurutma ve nem farkı

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Banyo konsantrasyonunu sabitleyin
- Nip basıncını dengeleyin
- Kurutma ve nemi standardize edin
- Refraktometre/katı madde takibi
- Pick-up kontrol sıklığı
- Kondisyonlu tuşe onayı

54 Patlama mukavemeti düşmesi / Loss of bursting strength

HATA TANIMI: Kumaş kullanımda veya testte erken patlar; proses boyunca kademeli zayıflama olabilir.

BAŞLICA NEDENLER

- Ağır kasar/oksidatif hasar
- Fazla enzim veya rework
- Aşırı en açma/şardon/tıraş
- Yüksek sıcaklık ve reçine

ÇÖZÜM VE TEKRARINI ÖNLEME

- Kimyasal ve mekanik yükü azaltın
- Hedef en/gramajı yapıyı zorlamadan ayarlayın
- Rework sayısını sınırlandırın
- Kritik proses sonrası patlama testi
- Minimum mukavemet limiti
- Ağırlık kaybı ve rework KPI

GENEL UYGULAMA KURALLARI

- Hata ilk görüldüğü bölümde kayıt altına alınmalı; sonraki proseslerde görünüm değişse bile ilk oluşum noktası ayrıca korunmalıdır.
- Düzeltici faaliyet uygulanmadan önce ham, boyalı ve bitmiş numuneler karşılaştırılmalıdır.
- Makine ayarları, reçete, sıcaklık, süre, pH, iletkenlik, en, gramaj ve çekme gibi veriler parti bazında izlenmelidir.
- Aynı hata tekrarlıyorsa yalnız operatör müdahalesi yeterli kabul edilmemeli; proses standardı ve bakım planı revize edilmelidir.
- Nihai kabul veya red kararı ürünün kullanım yeri, müşteri şartnamesi ve performans etkisine göre verilmelidir.

TEKNİK REFERANS BAŞLIKLARI

- ISO 8499 - Örme kumaşlarda kusur terminolojisi
- ISO 16322 serisi - Spirality ve torque değerlendirmesi
- ISO 105-C06 ve ISO 105-X12 - Yıkama ve sürtme haslığı
- ISO 12945-2 - Pilling değerlendirmesi
- ISO 13938 serisi - Patlama mukavemeti
- ISO 3759 / AATCC TM135 - Boyutsal değişim ve yıkama sonrası ölçüm

KURUMSAL KÜLTÜR VE TEKNİK REFERANS - DOKÜMAN 1

Tekstil Terimleri Sözlüğü

İnsan Odaklı Vizyon, Misyon ve Yönetim Yaklaşımı ile Birlikte

Bu doküman; tekstil fabrikalarında kullanılan temel teknik dili ortaklaştırmak, bölümler arası iletişimi kolaylaştırmak ve insanı merkeze alan yönetim anlayışını teknik disiplinle bir araya getirmek amacıyla hazırlanmıştır.

“İyi yönetim, insanı değiştirmeden önce sistemi anlamaya; sistemi düzeltirken de insanın onurunu korumaya çalışır.”

Bahri Budak · Tekstil Proses Danışmanlığı · 20 Haziran 2026

İnsanı Korumak, Proses Hâkim Olmak

Bir Tekstil Fabrikasında Vizyon, Misyon ve Yönetim Kültürü

Bir fabrikanın gücü yalnızca makine parkıyla, günlük tonajıyla veya satış rakamlarıyla ölçülemez. Gerçek güç; işini bilen insanların, doğru kurulmuş proseslerin ve birbirine güvenen bölümlerin aynı amaç için çalışabilmesidir. Makine yatırımını yapmak mümkündür; fakat bilgiye, adalete ve güvene dayalı bir çalışma kültürü zamanla ve sabırla kurulur.

Yönetimde bir sorun ortaya çıktığında ilk çözüm olarak çalışan çıkarmayı düşünmek, çoğu zaman asıl nedeni görmeyi geciktirir. Önce fabrikaya hâkim olmak gerekir: siparişin nasıl alındığını, planın nasıl yapıldığını, kumaşın makinede nasıl davrandığını, reçetenin neden değiştiğini, hatanın nerede başladığını ve hangi kararın hangi sonucu doğurduğunu anlamak gerekir. Prosesi bilmeden yalnızca kişileri değiştirmek, sorunu başka bir güne taşımaktan öteye gitmeyebilir.

Elbette her görev sorumluluk ister; sürekli ihmal, kötü niyet veya güvenlik kurallarına aykırılık karşılıksız bırakılmaz. Ancak adil yönetim, karar vermeden önce dinler, veriyi inceler, eğitimi ve düzeltme imkânını değerlendirir. İşten çıkarma, yönetimin ilk refleksi değil; bütün makul iyileştirme yolları tüketildikten sonra başvuru son seçenektir.

Hiçbir yönetici fabrikanın bütün ayrıntılarını tek başına bilemez. Bu nedenle yetki devri bir zayıflık değil, kurumsallaşmanın gereğidir. Yetki verilen kişiye karar alanı, bilgi, kaynak ve sorumluluk birlikte verilmelidir. Sorumluluk verip yetki vermemek çalışanı çaresiz bırakır; yetki verip hesap sormamak ise sistemi kontrolsüz hale getirir. Sağlıklı yetki devri, güven ile ölçülebilir sorumluluğun dengelenmesidir.

Aynı seviyedeki şefler ve yöneticiler birbirinin rakibi değil, aynı üretim zincirinin tamamlayıcı halkalarıdır. Boyahane planlamayı, laboratuvar üretimi, kalite kontrolü, bakım da operatörü küçümsemez. Bir bölümün başarısı diğer bölümün hatası üzerine kurulamaz. Sorunlar kişilerin önünde büyütülmeden, ilgili kişilerle açıkça ve saygıyla konuşulmalıdır. Bilgi saklamak, yetki yarışı yapmak veya başkasının hatasından güç devşirmek kuruma zarar verir.

Liyakat; yalnızca diploma veya kıdem değildir. Bilgiyi uygulayabilmek, insanlarla doğru iletişim kurmak, güvenliğe dikkat etmek, hatasından ders çıkarmak ve sorumluluk almaktır. Görevler yakınlığa, korkuya ya da yüksek sesle konuşabilme yeteneğine göre değil; yetkinlik, emek, dürüstlük ve gelişme isteğine göre verilmelidir. Liyakat varsa çalışan geleceğini görebilir; geleceğini gören insan da kurumuna daha güçlü bağlanır.

Korkuya dayalı yönetim kısa süreli sessizlik sağlayabilir; fakat gerçeği saklar. Çalışan hata yaptığında yalnızca cezayı düşünüyorsa, hata büyüene kadar kimse konuşmaz. Sevgiye, saygıya ve sabra dayalı

yönetim ise disiplinsizlik anlamına gelmez. Tam tersine, kuralın nedenini açıklayan, doğru davranışı öğreten, beklentiyi net koyan ve herkese eşit uygulayan daha güçlü bir disiplindir.

Bir fabrikanın en değerli sermayesi, sahada biriken bilgidir. Usta operatörün sesi, laboratuvar teknisyeninin dikkati, bakımıcının titreşimden anladığı arıza, planlamacının akış bilgisi ve yöneticinin bütünü görebilmesi bir araya geldiğinde gerçek kurumsal hafıza oluşur. Bu hafızayı korumak, genç çalışanlara aktarmak ve kişilere bağımlı olmaktan çıkarıp sisteme dönüştürmek yöneticinin temel görevlerinden biridir.

Amacımız kusursuz insanlar aramak değil, hatalardan öğrenebilen bir sistem kurmaktır. Her çalışan saygıyı, açık iletişimi ve adil değerlendirmeyi hak eder. Her yönetici de kararlarının sonucunu ölçmek, bilmediğini sormak ve gerektiğinde kendi yöntemini değiştirmekle sorumludur. Fabrikaya hâkimiyet, her ayrıntıya tek başına müdahale etmek değil; doğru bilgiyi doğru kişiden zamanında alabilen bir düzen kurmaktır.

Bu yaklaşımın özü basittir: İnsanı koruyalım, prosesi anlayalım, yetkiyi doğru devredelim, başarıyı paylaşalım ve hatayı saklamak yerine birlikte düzeltelim. Çünkü sürdürülebilir kalite yalnızca iyi reçetelerle değil; kendini güvende hisseden, ne yaptığını bilen ve emeğinin değer gördüğüne inanan insanlarla oluşur.

Vizyonumuz

İnsana saygıyı, liyakati, bilimsel proses yönetimini ve sürekli öğrenmeyi aynı çatı altında birleştiren; çalışanlarının güvenle gelişebildiği, müşterilerinin kaliteye güven duyduğu, çevresine ve kaynaklarına karşı sorumlu, örnek bir tekstil üretim kültürü oluşturmak.

Misyonumuz

Çalışanını yalnızca iş gücü değil bilgi ve değer üreten bir paydaş olarak görmek; işe son vermeyi ilk çözüm kabul etmeden önce prosesi, eğitimi, görev dağılımını ve yönetim sorumluluğunu sorgulamak; kararları veriye dayandırmak; yetki ile sorumluluğu dengeli devretmek; aynı seviyedeki yöneticiler arasında saygılı iş birliği kurmak; görevleri liyakate göre vermek ve kaliteyi korkuyla değil güven, sabır, disiplin ve ortak akılla sürdürmek.

Yönetim İlkelerimiz

- 1. Önce prosesi anlamak:** Kişi hakkında karar vermeden önce iş akışı, reçete, makine, eğitim, bakım ve iletişim kaynaklı nedenleri incelemek.
- 2. İnsanı dinlemek:** Sahadaki çalışanın bilgisine başvurmak; eleştiriyi tehdit değil, erken uyarı ve öğrenme fırsatı olarak görmek.
- 3. Yetki ve sorumluluğu birlikte vermek:** Karar alanını, sınırları ve beklenen sonucu açıkça tanımlamak; yetki devrini kayıt ve geri bildirimle desteklemek.
- 4. Liyakati korumak:** Atama, terfi ve görev dağılımında bilgi, beceri, davranış, performans ve etik ölçütleri esas almak.
- 5. Şefler arasında iş birliği:** Aynı seviyedeki yöneticilerin birbirini küçümsemeden, bilgi saklamadan ve ortak hedefi gözeterek çalışmasını sağlamak.
- 6. Korku yerine güven:** Hatanın saklanmadığı, zamanında bildirildiği ve kasıt ile öğrenme hatasının birbirinden ayrıldığı bir ortam kurmak.
- 7. Sabırlı ama kararlı olmak:** Eğitim ve düzeltme fırsatı verirken güvenlik, etik ve kalite kurallarını herkese eşit ve istikrarlı uygulamak.
- 8. Bilgiyi sisteme aktarmak:** Tecrübeyi kişide bırakmayıp prosedür, kontrol listesi, eğitim ve dijital kayıtlarla kurumsal hafızaya dönüştürmek.
- 9. Başarıyı paylaşmak:** Sonucu yalnızca yönetime değil üretime katkı veren bütün bölümlere ve çalışanlara ait görmek.

10. İşten çıkarmayı son seçenek görmek: Eğitim, doğru görevlendirme, süreç düzeltme ve açık geri bildirim yolları değerlendirilmeden acele karar vermemek.

Son Söz

Bir tekstil fabrikasında kalite; yalnızca laboratuvarın, üretim yalnızca operatörün, verimlilik yalnızca planlamanın görevi değildir. Her bölümün bilgisi diğerinin emeğine bağlıdır. Bu nedenle yönetimin asıl başarısı, insanları birbirine karşı değil ortak bir standarda doğru çalıştırabilmesidir. İnsanı koruyan, prosesi ölçen ve liyakati gözetten bir sistem; hem daha adil hem de daha verimli bir fabrikaya giden en güvenilir yoldur.

TEKSTİL TERİMLERİ SÖZLÜĞÜ

Türkçe - İngilizce Karşılıklar ve Uygulamalı Açıklamalar

Sözlük toplam 521 terimden oluşur. Terimler, yalnızca kelime karşılığı vermek yerine sahadaki kullanımını açıklayacak biçimde kısa ve uygulamalı olarak tanımlanmıştır.

Terminoloji notu: İşletmeler ve bölgeler arasında aynı ekipman veya işlem için farklı saha adları kullanılabilir. Bu dokümanda teknik açıdan tercih edilen Türkçe terim ana başlıkta, yaygın İngilizce karşılığı ikinci sütunda verilmiştir. Tanımlar standart metinlerin birebir çevirisi değildir; uluslararası terminolojiyle uyumlu özgün özetlerdir.

Bölüm İndeksi

No	Bölüm	Terim Sayısı
1	Yönetim, Organizasyon ve Üretim Kültürü	32
2	Lifler ve Tekstil Hammaddeleri	46
3	İplik ve Eğirme Teknolojisi	46
4	Örme Teknolojisi	45
5	Dokuma, Kumaş Yapıları ve Konfeksiyon Öncesi	30
6	Ön Terbiye ve Yaş İşlemler	39
7	Boyama, Boyarmaddeler ve Renk Bilimi	67
8	Baskı Teknolojisi	25
9	Apre ve Kuru Terbiye	46
10	Laboratuvar, Kalite Kontrol ve Testler	59
11	Makine, Enerji, Su, Bakım ve Yardımcı İşletmeler	46
12	Kimyasal Yönetim, Çevre, Güvenlik ve Sürdürülebilirlik	40

Toplam terim sayısı: 521

1. YÖNETİM, ORGANİZASYON VE ÜRETİM KÜLTÜRÜ

Fabrikanın insan, süreç, yetki, kalite ve verimlilik boyutlarını birlikte yöneten temel kavramlar.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Aksiyon planı	Action plan	Bir sorunun çözümü veya hedefin gerçekleştirilmesi için sorumlu, süre, kaynak ve beklenen sonucu tanımlayan uygulama planı.
Anahtar performans göstergesi	Key performance indicator - KPI	Bir süreç veya bölümün başarısını düzenli ve sayısal biçimde izlemek için kullanılan kritik ölçüt.
Bakım kültürü	Maintenance culture	Arızaya müdahaleden önce ekipmanı korumayı, operatör gözlemini ve planlı bakımı günlük işin parçası kabul eden yaklaşım.
Beceri matrisi	Skill matrix	Çalışanların makine, proses ve görev bazındaki yetkinlik seviyelerini gösteren eğitim ve görevlendirme tablosu.
Darboğaz	Bottleneck	Üretim akışında toplam kapasiteyi sınırlayan makine, işlem, insan veya karar noktası.
Değişiklik yönetimi	Management of change - MOC	Makine, reçete, kimyasal, yöntem veya organizasyon değişikliğinin riskleri değerlendirilerek kontrollü uygulanması.
Düzeltilici faaliyet	Corrective action	Ortaya çıkmış bir uygunsuzluğun temel nedenini ortadan kaldırarak tekrarını önlemeye yönelik faaliyet.
Eskalasyon	Escalation	Yetki sınırını aşan, geciken veya riski büyüyen bir konunun zamanında üst karar seviyesine taşınması.
Eğitim etkinliği	Training effectiveness	Verilen eğitimin davranış, beceri, kalite ve performansa gerçek katkısının ölçülmesi.
Görev tanımı	Job description	Bir pozisyonun amacı, sorumlulukları, yetkileri, raporlama ilişkileri ve gerekli yetkinliklerini açıklayan doküman.
Görsel yönetim	Visual management	Hedef, sapma, iş sırası, risk ve standartların sahada kolayca görülebilir hale getirilmesi.
İzlenebilirlik	Traceability	Hammaddeden mamule kadar parti, makine, reçete, operatör ve kontrol bilgilerinin geriye ve ileriye doğru takip edilebilmesi.
İş başı eğitimi	On-the-job training	Çalışanın gerçek iş ortamında, yetkin bir kişi gözetiminde uygulayarak öğrenmesi.
İş emri	Work order	Üretim veya bakım faaliyetinin ürün, miktar, rota, tarih, sorumlu ve teknik gerekliliklerini tanımlayan kayıt.
İş standardı	Standard work	Bir işin güvenli, kaliteli ve tekrarlanabilir biçimde yapılması için kabul edilmiş en iyi mevcut yöntem.
Kapasite kullanım oranı	Capacity utilization	Gerçekleşen üretimin belirli dönemde kullanılabilir teorik veya planlı kapasiteye oranı.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Kök neden analizi	Root cause analysis	Bir hatanın görünen belirtisi yerine onu doğuran sistemsel ve teknik ana nedenlerin araştırılması.
Liyakat	Merit	Görev ve yetkinin yakınlık veya korkuya göre değil bilgi, beceri, deneyim, etik ve performansa göre verilmesi.
Norm kadro	Standard staffing	İş yükü, vardiya, kapasite, otomasyon ve yasal gerekliliklere göre ihtiyaç duyulan uygun personel sayısı ve yapısı.
Operasyonel disiplin	Operational discipline	Onaylı prosedür, reçete, kontrol noktası ve güvenlik kurallarına her vardiyada aynı özenle uyma alışkanlığı.
Proses hakimiyeti	Process mastery	Bir işlemin girdilerini, kritik parametrelerini, risklerini, etkileşimlerini ve sonuçlarını sahada anlayarak yönetebilme düzeyi.
RACI matrisi	RACI matrix	Bir işte kimin sorumlu, kimin hesap veren, kime danışılan ve kimin bilgilendirilen olduğunu gösteren yetki tablosu.
Sorumluluk	Responsibility	Bir görevin doğru, zamanında ve standartlara uygun tamamlanmasını üstlenme yükümlülüğü.
Sürekli iyileştirme	Continuous improvement	Küçük veya büyük geliştirmelerle kalite, güvenlik, süre, maliyet ve çalışan deneyimini düzenli olarak ilerletme yaklaşımı.
Süreç sahibi	Process owner	Bir sürecin performansı, standardı, iyileştirilmesi ve bölümler arası koordinasyonundan hesap veren kişi.
Vardiya devir teslimi	Shift handover	Devam eden işler, sapmalar, riskler, arızalar ve önceliklerin bir sonraki vardiyaya kayıtlı biçimde aktarılması.
Yalın üretim	Lean manufacturing	Müşteriye değer katmayan kayıp, bekleme, taşıma, stok ve tekrar işleri azaltmaya odaklanan yönetim yaklaşımı.
Yetki devri	Delegation of authority	Karar verme yetkisinin sınırları, kaynakları ve hesap verme şartları açıklanarak uygun kişiye aktarılması.
Yetkinlik	Competence	Bir işi beklenen sonuçla yapabilmek için gerekli bilgi, beceri, deneyim ve davranışların bütünü.
Yönetimin gözden geçirmesi	Management review	Üst yönetimin hedefleri, riskleri, performansı, müşteri beklentilerini ve kaynak ihtiyacını periyodik değerlendirmesi.
Önleyici faaliyet	Preventive action	Henüz oluşmamış ancak oluşma ihtimali bulunan bir uygunsuzluğu önlemeye yönelik planlı çalışma.
Şeffaf iletişim	Transparent communication	Sorun, karar, beklenti ve sonuçların kişilere göre saklanmadan doğru kanallarla paylaşılması.

2. LIFLER VE TEKSTİL HAMMADELERİ

Doğal, rejenere ve sentetik liflerin yapısı, davranışı ve kullanım özellikleri.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Akrilik	Acrylic	Ana yapısı poliakrilonitril olan; yüne benzer tutum, hacim ve ısı yalıtımı sağlayabilen sentetik lif.
Alpaka	Alpaca	Alpaka hayvanından elde edilen, yumuşak, sıcak tutan ve doğal parlaklığa sahip protein esaslı lif.
Aramid	Aramid	Yüksek mukavemet, ısı ve alev dayanımı sağlayan aromatik poliamid esaslı teknik lif grubu.
Bambu lifi	Bamboo fiber	Bambu kaynağından mekanik olarak elde edilen lif veya daha yaygın olarak bambu selülozundan rejenere edilen viskon türü malzeme.
Bikomponent lif	Bicomponent fiber	Kesitinde iki farklı polimerin yan yana, çekirdek-kılıf veya başka düzenle birlikte bulunduğu lif.
Biyobazlı lif	Bio-based fiber	Karbon kaynağının tamamı veya bir bölümü yenilenebilir biyolojik hammaddeden gelen lif.
Cam lifi	Glass fiber	Erimiş camdan çekilen, yüksek boyutsal kararlılık ve ısı dayanımı sağlayan inorganik lif.
Elastan	Elastane / Spandex	Yüksek oranda uzayıp bırakıldığında büyük ölçüde eski boyuna dönebilen poliüretan esaslı elastik lif.
Filament	Filament	Kesintisiz veya çok uzun biçimde üretilen doğal ya da yapay lif.
Filament demeti	Filament bundle	Birlikte işlenmek üzere paralel halde bir araya getirilmiş çok sayıda filament.
Geri dönüştürülmüş lif	Recycled fiber	Üretim artığı veya kullanım sonrası malzemeden mekanik ya da kimyasal geri dönüşümle elde edilen lif.
Hammadde karışımı	Fiber blend	İstenen maliyet, tutum, dayanım veya boya davranışı için iki ya da daha fazla lif türünün birlikte kullanılması.
İpek	Silk	İpek böceği kozasından filament halinde elde edilen, parlak ve protein esaslı doğal lif.
Jüt	Jute	Bitki gövdesinden elde edilen, kaba yapılı ve özellikle çuval, halı tabanı ve teknik ürünlerde kullanılan selülozik lif.
Karbon lifi	Carbon fiber	Yüksek karbon oranlı, çok yüksek özgül mukavemet ve rijitlik sunan teknik lif.
Kaşmir	Cashmere	Kaşmir keçisinin ince alt kıllarından elde edilen, çok yumuşak ve yüksek ısı yalıtımlı protein lifi.
Kenevir	Hemp	Kenevir bitkisinin gövdesinden elde edilen, yüksek mukavemetli ve düşük uzamalı doğal selülozik lif.
Kesikli lif	Staple fiber	Belirli uzunluklarda kesilmiş veya doğal olarak sınırlı uzunluğa sahip lif.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Keten	Flax / Linen	Keten bitkisinin gövdesinden elde edilen, serin tutumlu, mukavim doğal selülozik lif; kumaş formunda linen olarak anılır.
Koyun yünü	Wool	Koyundan kırılarak elde edilen; kıvrım, keçeleşme ve ısı yalıtımı özellikleri taşıyan protein esaslı doğal lif.
Kılcal yapı	Capillary structure	Lif ve iplikler arasındaki ince boşlukların sıvıyı yüzey gerilimi etkisiyle taşıma özelliği.
Lif inceliği	Fiber fineness	Lifin çapı veya birim uzunluk başına kütlesiyle ifade edilen, tutum ve eğrilebilirliği etkileyen özellik.
Lif kesiti	Fiber cross-section	Lif eksenine dik yöndeki geometrik şekil; parlaklık, hacim, kapaticılık ve tutumu etkiler.
Lif kıvrımı	Fiber crimp	Lif boyunca doğal veya sonradan kazandırılmış dalgalı yapı; kohezyon, hacim ve elastikiyeti artırabilir.
Lif uzunluğu	Fiber length	Lifin uçtan uca uzunluğu; iplik düzgünsüzlüğü, mukavemet ve eğirme performansında temel parametredir.
Lignin	Lignin	Bitkisel hücre duvarında bulunan, bast liflerinin sertlik ve rengini etkileyen aromatik yapıdaki doğal bileşen.
Liyosel	Lyocell	Selülozun doğrudan çözücü sistemiyle çözülüp yeniden lif haline getirildiği rejenere selülozik lif.
Mikrofilament	Microfilament	Çok düşük lineer yoğunluklu filament; yumuşaklık, sık yapı ve yüksek yüzey alanı sağlar.
Mikrolif	Microfiber	Genellikle 1 dtex'ten daha ince lif veya filamentler için kullanılan endüstriyel ifade.
Modal	Modal	Yüksek yaş mukavemet ve boyutsal kararlılık hedefiyle üretilen geliştirilmiş rejenere selülozik lif.
Mohair	Mohair	Ankara keçisinden elde edilen, parlak, dayanıklı ve düzgün yüzeyli protein lifi.
Monofilament	Monofilament	İplik işlevini tek bir sürekli filamentin yerine getirdiği yapı.
Naylon 6	Polyamide 6	Kaprolaktamdan üretilen, mukavim ve elastik termoplastik poliamid lifi.
Naylon 6.6	Polyamide 6.6	Hekzametilendiamin ve adipik asit esaslı, yüksek erime noktası ve iyi mekanik özellikleri olan poliamid lifi.
Organik pamuk	Organic cotton	Organik üretim standartları altında yetiştirilen ve sertifikalı tedarik zinciriyle izlenen pamuk.
Pamuk	Cotton	Pamuk bitkisinin tohum yüzeyinden alınan, selüloz esaslı, emici ve yaygın doğal lif.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Poliamid	Polyamide	Ana zincirinde amid bağları bulunan; mukavemet, aşınma dayanımı ve elastikiyet özellikleri yüksek sentetik lif grubu.
Polietilen	Polyethylene - PE	Düşük yoğunluk ve kimyasal dayanım sağlayan, özel teknik tekstillerde kullanılan termoplastik lif.
Polipropilen	Polypropylene - PP	Çok düşük yoğunluklu, hidrofob ve kimyasallara dayanıklı olefin esaslı sentetik lif.
Polyester	Polyester - PES	En yaygın biçimi PET olan; boyutsal kararlılığı, dayanımı ve termoplastik davranışı yüksek sentetik lif.
Rejenere selülozik lif	Man-made cellulosic fiber - MMCF	Bitkisel veya geri kazanılmış selülozun çözülüp yeniden lif haline getirilmesiyle üretilen lif grubu.
Selüloz	Cellulose	Pamuk ve bitkisel liflerin temel yapısını oluşturan, hidroksil grupları içeren doğal polisakkarit.
Sisal	Sisal	Agave yapraklarından elde edilen, sert ve dayanıklı bast olmayan doğal bitkisel lif.
Tencel	TENCEL trademark	Lenzing firmasının belirli liyosel ve modal lifleri için kullandığı tescilli marka; genel lif adı değildir.
Termoplastik lif	Thermoplastic fiber	Isıtıldığında yumuşayan ve soğutulduğunda yeniden katılaştıran polimer esaslı lif.
Viskon	Viscose / Rayon	Selülozun viskoz prosesiyle çözülüp yeniden oluşturulması sonucu elde edilen birinci nesil rejenere selülozik lif.

3. İPLİK VE EĞİRME TEKNOLOJİSİ

Lifin ipliğe dönüştürülmesi, iplik yapısı, numaralandırma ve performans terimleri.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Büküm	Twist	Lif veya iplik bileşenlerinin eksen etrafında döndürülerek birbirine bağlanması; mukavemet, tutum ve torku etkiler.
Büküm katsayısı	Twist factor	İplik numarası ile büküm miktarı arasındaki ilişkiyi karşılaştırmak için kullanılan boyutsuz veya sisteme bağlı katsayı.
Büküm yönü	Twist direction	İpliğin eğim çizgisine göre S veya Z harfiyle ifade edilen büküm yönü.
Denye	Denier	9.000 metre filament veya ipliğin gram cinsinden kütlelerini gösteren doğrusal yoğunluk birimi.
Doğrusal yoğunluk	Linear density	Lif veya ipliğin birim uzunluk başına kütlesi; tex veya dtex gibi doğrudan sistemlerle ifade edilir.
Dref eğirme	DREF friction spinning	Liflerin sürtünme tamburları yardımıyla açık uç prensibine benzer biçimde iplik haline getirildiği sistem.
Düzgünsüzlük	Unevenness	İplik kütlelerinin uzunluk boyunca ortalama değerden kısa ve uzun dönemli sapmaları.
Elastomer kaplı iplik	Covered elastomeric yarn	Elastan çekirdeğin bir veya iki iplikle sarılarak korunduğu ve kontrollü elastikiyet kazandığı iplik.
Elektronik iplik temizleme	Yarn clearing	Sarım sırasında belirlenen hata sınırlarını aşan iplik bölgelerinin elektronik olarak kesilip birleştirilmesi.
Eğirme	Spinning	Liflerin açılması, temizlenmesi, paralelleştirilmesi, inceltmesi ve bağlanmasıyla iplik üretme süreci.
Fitul	Roving	Cer şeridinden daha ince, hafif bükümlü ve ring eğirmeye beslenen ara ürün.
Hava jetli iplik	Air-jet yarn	Liflerin hava girdaplarıyla çekirdek ve sargı yapısı oluşturduğu yüksek hızlı eğirme ürünü.
İnce yer	Thin place	İplik boyunca belirlenen eşik altında kütleye sahip kısa bölge.
İplik hatası	Yarn fault	Kumaşta görsel veya işlevsel probleme yol açabilecek kalın, ince, düğüm, yabancı lif veya yapı bozukluğu.
İplik mukavemeti	Yarn tensile strength	İpliğin kopmadan taşıyabildiği en yüksek çekme kuvveti.
İplik numarası	Yarn count	İpliğin incelik veya kalınlığını uzunluk-kütle ilişkisiyle ifade eden sayısal değer.
İplik tüylülüğü	Yarn hairiness	İplik gövdesinden dışarı çıkan lif uçlarının miktarı ve uzunluk dağılımı.
İplik çapı	Yarn diameter	İplik kesitinin efektif genişliği; numara, büküm, lif ve sıkışma durumundan etkilenir.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Kalın yer	Thick place	İplik boyunca belirlenen eşik üzerinde kütleye sahip kısa bölge.
Karde iplik	Carded yarn	Penye işlemine girmeden, tarak ve cer aşamalarından sonra eğrilen pamuk ipliği.
Katlı iplik	Folded / Plied yarn	İki veya daha fazla tek kat ipliğin birlikte bükülmesiyle elde edilen iplik.
Kompakt iplik	Compact yarn	Ring eğirme öncesi lif demetinin yoğunlaştırıldığı; düşük tüylülük ve yüksek mukavemet hedefleyen iplik.
Kontaminasyon	Contamination	İplik veya lif içinde yabancı renkli lif, plastik, yaprak, polipropilen veya başka istenmeyen madde bulunması.
Kopma uzaması	Elongation at break	İpliğin kopma anında başlangıç boyuna göre yüzde olarak uzama miktarı.
Kops	Cop	Ring makinesinde masura üzerine sarılmış, konik veya silindirik biçimli iplik paketi.
Kov	Can	Tarak veya cer şeridinin helezon biçiminde biriktirildiği silindirik taşıma kabı.
Melanj iplik	Melange yarn	Farklı renkli liflerin eğirme öncesi karıştırılmasıyla elde edilen çok tonlu iplik.
Ne	English cotton count - Ne	Bir libre iplikte bulunan 840 yardalık çile sayısını ifade eden dolaylı pamuk numara sistemi.
Neps	Neps	Liflerin küçük düğüm veya topaklar halinde dolaşması; iplik ve kumaş yüzeyinde noktasal hata oluşturabilir.
Nm	Metric count - Nm	Bir gram ipliğin metre cinsinden uzunluğunu ifade eden dolaylı metrik numara sistemi.
Open-end iplik	Rotor-spun / Open-end yarn	Açılmış liflerin rotor içinde toplanıp büküm kazanmasıyla üretilen, hacimli ve ekonomik iplik.
Penye iplik	Combed yarn	Kısa lif ve nepslerin penye makinesinde uzaklaştırılmasından sonra eğrilen, düzgün ve ince iplik.
Ring iplik	Ring-spun yarn	Fitilin çekilip bilezik-kopça sistemiyle bükülerek masuraya sarıldığı klasik eğirme ürünü.
Rotor	Rotor	Open-end eğirmede liflerin toplandığı ve yüksek hızla dönerek iplik oluşumunu sağladığı kap biçimli eleman.
Tek kat iplik	Single yarn	Eğirme veya filament birleştirme sonucunda tek bir iplik birimi halinde bulunan yapı.
Tekstüre iplik	Textured yarn	Filament ipliğe kıvrım, hacim ve elastikiyet kazandırmak için termomekanik işlem uygulanmış iplik.
Tex	Tex	1.000 metre lif veya ipliğin gram cinsinden kütlelerini gösteren doğrusal yoğunluk birimi.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Tork	Yarn torque	Bükümlü ipliğin serbest bırakıldığında dönme veya ilmek oluşturma eğilimi.
Uster düzgünsüzlüğü	Uster unevenness	İplik kütle değişiminin kapasitif ölçümle U% veya CVm% gibi değerlerle ifade edilmesi.
Vakumlama	Yarn clearing suction	Eğirme ve sarımda uçuntu, kopuk lif ve hatalı parçaların emiş sistemiyle uzaklaştırılması.
Yabancı lif	Foreign fiber	Ana hammaddeye ait olmayan ve renk, boya alma veya görünüm farkı yaratan lif.
Çekim	Draft	Lif şeridi veya fitilin silindir çiftleri arasında inceltilecek birim uzunluktaki kütle azaltılması.
Çift kat iplik	Two-ply yarn	İki tek kat ipliğin birlikte bükülmesiyle oluşturulan katlı iplik.
Özlu iplik	Core-spun yarn	Merkezde filament veya elastan çekirdek, çevrede kesikli lif kılıf bulunan kompozit iplik.
Şantuk iplik	Slub yarn	Kontrollü kalınlık değişimleriyle dekoratif düzensiz görünüm verilen iplik.
Şerit	Sliver	Liflerin tarak veya cer sonrası bükümsüz, sürekli ve yaklaşık paralel demet halindeki ara ürünü.

4. ÖRME TEKNOLOJİSİ

Yuvarlak ve düz örmede makine elemanları, kumaş yapıları, ölçüler ve yaygın hatalar.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Askı	Tuck stitch	İğnenin eski ilmeği bırakmadan yeni ipliği almasıyla iki veya daha fazla beslemenin aynı ilmekte tutulduğu yapı.
Atlama	Miss stitch / Float	İğnenin ipliği almaması sonucu ipliğin kumaş arkasında belirli iğneler üzerinden yüzmesi.
Balık gözü	Eyelet defect	Örme kumaşta ilmek kaçması veya zayıf ilmek nedeniyle oluşan küçük delik görünümü.
Besleme	Feed	Örme makinesinde ipliğin iğnelere sunulduğu sistem veya bir tam örgü sırası oluşturan nokta.
Besleme sayısı	Number of feeders	Makine çevresindeki iplik besleme noktalarının sayısı; teorik üretim kapasitesini doğrudan etkiler.
Bıçak izi	Cutter mark	Tüp kesme veya kesici düzenek nedeniyle kumaşta oluşan çizgi, ezilme ya da kesik izi.
Dolu iğne	Full needle	Desende ilgili iğnenin aktif olarak ilmek oluşturduğu konum.
Dönme	Spirality	Örme kumaşta sıra ve çubuk yönlerinin dikliğini kaybetmesi sonucu yan dikişin dönme eğilimi.
Düz örme	Flat knitting	İğnelerin düz yataklar üzerinde hareket ettiği; şekillendirilmiş parça ve triko üretimine uygun örme sistemi.
Elastan besleme	Elastane feeding	Elastan ipliğin kontrollü çekim ve gerginlikle örgü bölgesine verilmesi.
Fein	Gauge	Örme makinesinde belirli uzunluktaki iğne sayısını ifade eden incelik göstergesi; yaygın olarak inç başına iğne sayısıdır.
Gramaj	Fabric mass per unit area	Kumaşın birim alan başına kütlesi; çoğunlukla g/m ² olarak ifade edilir.
İlmeç	Loop	İpliğin kendi üzerine kıvrılıp komşu ilmeklerle bağlantı kurduğu örme yapısının temel birimi.
İlmeç boyu	Stitch length	Bir ilmeğin oluşumunda tüketilen ortalama iplik uzunluğu; gramaj, en, tutum ve çekmeyi etkiler.
İlmeç kaçığı	Dropped stitch	Bir ilmeğin iğneden kurtularak aşağı doğru çözülmesi veya ilmeç zincirinin kesintiye uğraması.
İnterlok	Interlock	Karşılıklı iki iğne yatağının belirli sırayla çalıştığı, dengeli, kalın ve çift yüzlü örme yapı.
İğne	Knitting needle	İpliği alıp eski ilmeç içinden geçirerek yeni ilmeç oluşturan temel örme makinesi elemanı.
İğne dili	Latch	Dilli iğnede kancayı açıp kapatarak eski ve yeni ilmeğin kontrollü geçişini sağlayan hareketli parça.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
İğne izi	Needle line	Hasarlı, kirli veya farklı hareket eden iğnenin kumaş boyunca oluşturduğu dikey çizgi.
Kapak	Dial	Yuvarlak çift plaka örme makinesinde yatay konumlu üst iğne yatağı.
Kapitone örme	Quilted knit	Dolgu veya hacim etkisi yaratacak bağlantı ve yüzey düzenleriyle üretilen çok katmanlı görünümlü örme.
Kumaş çekimi	Fabric take-down	Örülen kumaşın örgü bölgesinden kontrollü gerginlikle aşağı alınması ve sarılması.
Kurs	Course	Örme kumaşta en yönünde yan yana uzanan ilmek sırası.
Lakost	Pique knit	İlmeğe ve askı kombinasyonlarıyla küçük kabartılı, gözenekli yüzey oluşturan örme yapı grubu.
Lycra	LYCRA trademark	The LYCRA Company'nin elastan lifi için kullandığı marka adı; genel lif adı elastandır.
May dönmesi	Spirality after laundering	Özellikle tek plakada iplik torku ve relaksasyon nedeniyle yıkama sonrası artabilen dönme kusuru.
Milano rib	Milano rib	Rib ve düz ilmek sıralarının kombinasyonu ile oluşan, stabil ve tok çift plaka örme yapı.
Pelüş	Plush / Terry knit	Yüzeyde hav veya ilmekli hav tabakası oluşturan örme yapı.
Platin	Sinker	Saha kullanımında çelik olarak da anılan; ilmeğe çekimi ve kumaş tutuşuna yardım eden örme elemanı.
Pus	Machine diameter	Yuvarlak örme makinesinin silindir çapını inç olarak ifade eden ölçü.
Ribana	Rib knit	Bir ön bir arka veya farklı iğne düzenleriyle oluşan, en yönünde yüksek elastikiyet gösteren çift plaka yapı.
Silindir	Cylinder	Yuvarlak örme makinesinde dikey iğne kanallarını taşıyan döner ana iğne yatağı.
Süprem	Single jersey	Tek iğne yatağında üretilen, ön ve arka yüzü farklı, kenarları kıvrılmaya eğilimli temel atkılı örme yapı.
Sıra sıklığı	Course density	Birim uzunlukta bulunan kurs sayısı; boyutsal yapı ve gramajla ilişkilidir.
Velur	Velour knit	Yüzeyi kesilmiş veya yatırılmış kısa havla kadifemsi görünüm kazanan örme kumaş.
Wale	Wale	Örme kumaşta boy yönünde üst üste uzanan ilmek sütunu.
Yan kaçma	Side drift	Kumaşın makine veya terbiye hattında merkezden ayrılarak bir tarafa ilerlemesi.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Yarım iğne	Half-gauge arrangement	Makinenin tüm iğneleri yerine belirli aralıklarla iğne çalıştırılarak daha açık veya farklı yapı elde edilmesi.
Yuvarlak örme	Circular knitting	İğnelerin silindirik yatak üzerinde çalıştığı, çoğunlukla tüp kumaş üreten yüksek verimli örme sistemi.
Çelik	Sinker	Yuvarlak örmede ilmek oluşumuna, kumaş tutuşuna ve platin hareketine yardımcı olan ince metal eleman.
Çift plaka	Double jersey	Silindir ve kapak iğnelerinin birlikte çalıştığı, iki iğne yatağıyla üretilen örme sınıfı.
Çizgi hatası	Barre / Streak	İplik, besleme, gerginlik veya boya alma farkı nedeniyle kumaş boyunca görülen şerit biçimli farklılık.
Örme raporu	Knitting repeat	Bir desenin iğne ve besleme yönlerinde tekrar eden en küçük örgü birimi.
Örme çekmesi	Knitted fabric shrinkage	Relaksasyon, yıkama veya kurutma sonrası kumaş en ve boyunda oluşan boyutsal azalma.
Üç iplik	Three-thread fleece	Zemin, bağlantı ve astar iplikleriyle üretilen; arka yüzü şardonlanabilen kalın örme yapı.

5. DOKUMA, KUMAŞ YAPILARI VE KONFEKSİYON ÖNCESİ

Dokuma esasları, kumaş geometrisi ve temel yapı/kenar kavramları.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Atkı	Weft	Dokuma kumaşta çözgü ipliklerine dik yönde ağızlıktan geçirilen iplik sistemi.
Ağızlık	Shed	Çözgü ipliklerinin iki tabakaya ayrılmasıyla atkı taşıyıcısının geçmesi için oluşan açıklık.
Bezayağı	Plain weave	Her atkının çözgü ipliklerinin sırayla bir üstünden bir altından geçtiği en temel dokuma örgüsü.
Boy kontrolü	Length control	Kumaş metrajının gerilim, rutubet ve ölçüm sistemi dikkate alınarak doğrulanması.
Dimi	Twill weave	Bağlantı noktalarının kaydırılmasıyla kumaş yüzeyinde eğik yollar oluşturan dokuma örgüsü.
Dokuma	Weaving	İki veya daha fazla iplik sisteminin genellikle dik açıyla kesiştirilerek kumaş oluşturmaları.
Dokuma eni	Woven fabric width	Kumaşın iki kenarı arasındaki, belirlenmiş gerilim altında ölçülen en.
Dokuma raporu	Weave repeat	Çözgü ve atkı yönünde tekrar eden en küçük bağlama düzeni.
Duruş izi	Stop mark	Dokuma veya terbiye makinesinin durup yeniden çalışmasıyla en yönünde oluşan görünüm farkı.
En kontrolü	Width control	Kumaş eninin üretim ve terbiye boyunca hedef tolerans içinde tutulması.
Haşıl	Sizing	Çözgü ipliklerine dokuma dayanımı ve aşınma direnci kazandırmak için uygulanan geçici film oluşturuucu madde.
Kenar	Selvedge	Dokuma kumaşın iki yanında sökülmeyi önleyen, yapısal olarak güçlendirilmiş uzunlamasına bölüm.
Kenar kıvrılması	Edge curling	Özellikle süprem gibi dengesiz yapılarda kumaş kenarlarının içe veya dışa doğru kıvrılması.
Kumaş konstrüksiyonu	Fabric construction	İplik türü, numarası, sıklık, örgü, gramaj ve en gibi kumaş yapısını belirleyen parametrelerin bütünü.
Kumaş topu	Fabric roll	Üretim veya sevkiyat için belirli uzunlukta sarılmış kumaş paketi.
Kumaş yönü	Grain direction	Kumaşın çözgü/boy, atkı/en ve verev doğrultularını ifade eden geometrik yönlenme.
Lamelli çözgü kontrolü	Warp stop motion	Çözgü ipliği koptuğunda makineyi durduran lamel veya sensör sistemi.
Pastal	Lay	Kesim öncesinde kumaş katlarının üst üste ve yönleri kontrol edilerek serildiği tabaka grubu.
Rapier	Rapier	Atkı ipliğini ağızlık içinden mekanik kısaçılı şerit veya çubukla taşıyan dokuma sistemi.
Relaksasyon payı	Relaxation allowance	Kumaşın serim veya kesim öncesi iç gerilimlerini bırakabilmesi için tanınan süre ve alan.



Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Saten	Satin weave	Uzun atlama noktalarıyla düzgün, parlak yüzey oluşturan temel dokuma örgülerinden biri.
Serim	Spreading	Kumaşın kesim planına uygun uzunluk, kat sayısı ve gerilimle pastal haline getirilmesi.
Tarak	Reed	Dokumada çözgü ipliklerini düzenleyen ve atkıyı kumaş çizgisine sıkıştıran dişli eleman.
Tarak sıklığı	Reed count	Tarağın birim uzunluktaki diş sayısını ifade eden değer.
Tefeleme	Beat-up	Yeni atılan atkı ipliğinin tarak tarafından kumaş oluşum çizgisine itilmesi.
Verev	Bias	Kumaşın çözgü ve atkı doğrultularına yaklaşık 45 derece açı yapan yön.
Verevlik	Skewness	Atkı sıralarının kumaş enine dik olması gerekirken eğik ilerlemesi; örme ve dokumada görünüm/dikim sorunu yaratır.
Çarpıklık	Bow	Atkı veya kurs çizgisinin kumaş eni boyunca düz değil yay biçiminde ilerlemesi.
Çözgü	Warp	Dokuma makinesinde kumaş boyu yönünde gerilim altında bulunan iplik sistemi.
Çözgü sıklığı	Ends per unit length	Kumaş eninde birim uzunluk başına düşen çözgü ipliği sayısı.

6. ÖN TERBİYE VE YAŞ İŞLEMLER

Boyama ve baskı öncesi temizleme, hidrofilitte, beyazlık ve yüzey hazırlama prosesleri.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Asidik nötralizasyon	Acid neutralization	Alkali işlem sonrası kumaş veya banyonun uygun asitle hedef pH aralığına getirilmesi.
Ağartma	Bleaching	Doğal renkli safsızlıkların oksidatif veya indirgen yöntemlerle parçalanarak beyazlığın artırılması.
Ağartma aktivatörü	Bleach activator	Peroksit veya perasit sisteminin daha düşük sıcaklıkta etkili çalışmasına yardımcı olan bileşen.
Biyo-parlatma	Biopolishing	Selüloz enzimiyle yüzeydeki serbest pamuk liflerinin kontrollü uzaklaştırılarak pilling ve tüylülüğün azaltılması.
Damla emme süresi	Drop absorbency time	Kumaş yüzeyine bırakılan su damlasının tamamen emilmesine kadar geçen süre.
Deaerasyon	Deaeration	Kumaş ve banyodaki havanın uzaklaştırılması; düzgün ıslanma ve pompa performansı için önemlidir.
Dehaşıl	Desizing	Dokuma kumaştaki haşıl maddelerinin enzimatik, oksidatif veya kimyasal yöntemle uzaklaştırılması.
Demineralizasyon	Demineralization	Kumaş veya su içindeki kalsiyum, magnezyum, demir ve diğer metal iyonlarının azaltılması.
Dispersiyon	Dispersion	Suda çözünmeyen parçacıkların uygun yardımcı maddelerle sıvı içinde ince ve kararlı dağılım halinde tutulması.
Enzimatik kasar	Enzymatic scouring	Pektinaz ve benzeri enzimlerle pamuk yüzeyindeki pektin ve safsızlıkların daha ılımlı şartlarda uzaklaştırılması.
Fikse öncesi hazırlık	Pre-setting preparation	Elastanlı veya termoplastik kumaşın ısı fiksajına girmeden önce en, nem, temizlik ve gerilim açısından hazırlanması.
Hidrofilitte	Hydrophilicity	Kumaşın suyu ıslatma, emme ve yayma kabiliyeti.
Islatıcı	Wetting agent	Suyun yüzey gerilimini düşürerek kumaşa hızlı ve düzgün nüfuz etmesini sağlayan yüzey aktif madde.
Kapiler yükselme testi	Wicking test	Kumaşın sıvıyı kılcal etkiyle belirli sürede dikey veya yatay olarak taşıma mesafesinin ölçülmesi.
Kasar	Scouring	Lif üzerindeki yağ, mum, pektin, kir ve işlem yardımcılarını uzaklaştırarak boyamaya uygun hidrofil yüzey oluşturma işlemi.
Katalaz	Catalase	Ağartma sonrası kalan hidrojen peroksidi su ve oksijene parçalayarak boyama güvenliğini artıran enzim.
Kompleks oluşturucu	Sequestering agent	Metal iyonlarını bağlayarak çökelti, katalitik peroksit bozunması ve ton sapması riskini azaltan madde.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Kostikleme	Caustic treatment	Selülozik malzemenin sodyum hidroksitle kontrollü işlenerek safsızlık, yapı veya boya alma özelliklerinin değiştirilmesi.
Köpük kesici	Defoamer	Proses banyosunda oluşan kararlı köpüğü azaltan veya oluşmasını önleyen yardımcı kimyasal.
Kırık giderme (kreş bozma)	Crease removal	Halat işlemlerinde oluşan kalıcı olmayan kırışıklıkların relaksasyon, sıcaklık, kimyasal ve mekanik etkiyle azaltılması.
Merserizasyon	Mercerization	Pamuklu malzemenin gerilim altında derişik sodyum hidroksitle işlenerek parlaklık, mukavemet ve boya alma kabiliyetinin artırılması.
Nötralizasyon	Neutralization	Asit veya alkali kalıntuların hedef pH ve proses güvenliği için karşıt kimyasalla dengelenmesi.
Optik beyazlatıcı	Optical brightening agent - OBA	Morötesi ışığı emip mavi-mor bölgede görünür ışık yayarak algılanan beyazlığı artıran floresan madde.
Pektin	Pectin	Pamuk lifinin primer duvarında bulunan ve kasarla uzaklaştırılması gereken bitkisel polisakkarit.
Peroksit ağartma	Hydrogen peroxide bleaching	Selülozik malzemede yaygın kullanılan, kontrollü alkalilik ve stabilizasyon altında hidrojen peroksitle ağartma.
Peroksit stabilizatörü	Peroxide stabilizer	Hidrojen peroksidin kontrolsüz ve hızlı bozunmasını sınırlayarak dengeli ağartma sağlayan yardımcı.
Peroksit öldürme	Peroxide killing	Ağartma sonrası kalan peroksidin katalaz veya indirgen kimyasalla giderilmesi.
Pişirme	Boiling-off	Özellikle doğal liflerde yağ ve safsızlıkları sıcak alkali banyoda uzaklaştıran ön terbiye işlemi.
Redüktif yıkama	Reduction clearing	Polyester boyama sonrası yüzeydeki fikse olmamış dispers boyayı indirgen ortamda uzaklaştırma işlemi.
Sabunlama	Soaping	Reaktif boyama sonrası hidrolize ve bağlanmamış boyarmaddenin sıcak yıkama ve uygun yardımcıyla uzaklaştırılması.
Soda	Sodium carbonate	Reaktif boyamada pH'ı yükseltmek için selüloz ile boyarmadde arasındaki kovalent bağ oluşumunu destekleyen alkali.
Sodyum hidroksit	Sodium hydroxide	Kuvvetli alkali; kasar, merserizasyon ve koyu reaktif boyama gibi işlemlerde kontrollü kullanılır.
Soğuk bekletme kasar	Cold pad-batch scouring	Kumaşa kimyasal emdirilip düşük sıcaklıkta belirli süre bekletilerek yapılan kesikli ön terbiye yöntemi.



Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Söküm	Stripping	Hatalı boyanın veya rengin oksidatif, indirgen ya da özel kimyasal yöntemle kısmen veya tamamen uzaklaştırılması.
Tensid	Surfactant	Yüzey ve ara yüz gerilimini değiştiren; ıslatma, yıkama, emülsiyon veya dispersiyon sağlayan kimyasal sınıf.
Yağ sökme	Degreasing	Örme yağı, spin finish ve diğer hidrofob maddelerin kumaştan emülsifiye edilerek uzaklaştırılması.
Yumuşak su	Soft water	Kalsiyum ve magnezyum sertliği düşük, proses tekrarlanabilirliği için uygun su.
Yıkama	Washing-off	Proses sonrası çözünür tuz, alkali, hidrolize boya, kir ve yardımcıların kumaştan uzaklaştırılması.
Çekirdek kabuğu kalıntısı	Seed-coat fragment	Pamukta tohum kabuğundan kalan, kasar ve ağartma sonrası koyu nokta oluşturabilen yabancı parça.

7. BOYAMA, BOYARMADELER VE RENK BİLİMİ

Boyarmadde sınıfları, HT jet prosesleri, reçete yönetimi ve renk ölçümü terimleri.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Absorpsiyon	Absorption	Boyarmaddenin lif veya malzeme hacmi içine alınması; yüzey tutunmasından farklı olarak iç bölgeye geçişi ifade eder.
Adsorpsiyon	Adsorption	Boyarmadde veya yardımcı maddenin lif yüzeyinde fiziksel ya da kimyasal etkileşimle tutulması.
Afinite	Affinity	Boyarmaddenin belirli lif türüne karşı çekim ve bağlanma eğilimi.
Asit boyarmadde	Acid dye	Suda anyonik yapı gösteren ve çoğunlukla yün, ipek ve poliamidi asidik koşullarda boyayan boyarmadde.
Aşamalı alkali verme	Dosed alkali addition	Reaktif boyamada fiksaj hızını kontrol etmek için alkalinin belirli süre ve kademelerde banyoya eklenmesi.
Aşamalı tuz verme	Dosed salt addition	Reaktif boyamada boya çekimini dengeli artırmak için elektrolitin kademeli beslenmesi.
Banyo oranı	Liquor ratio	Boyama banyosu hacmi veya kütesinin işlenen tekstil malzemesi kütesine oranı; örneğin 1:5.
Bazik boyarmadde	Basic / Cationic dye	Suda katyonik yapı gösteren; özellikle akrilik lifte yüksek parlaklık ve renk verimi sağlayan boyarmadde.
Boya banyosu	Dyebath	Boyarmadde, su, yardımcı kimyasal ve tekstil malzemesinin kontrollü koşullarda bulunduğu proses ortamı.
Boya mutfağı	Color kitchen	Boyarmadde ve kimyasalların reçeteye göre tartıldığı, çözüldüğü, seyreltiği ve makinelere sevk edildiği alan.
Boya verimi	Color yield	Belirli miktardaki boyarmaddenin kumaşa oluşturduğu renk kuvveti ve derinlik.
Boya çekimi	Exhaustion	Başlangıçta banyoda bulunan boyarmaddenin belirli bölümünün lif üzerine geçme oranı.
Boyama eğrisi	Dyeing profile	Zaman boyunca sıcaklık, pH, dozaj, bekleme, soğutma ve yıkama aşamalarını gösteren proses programı.
Boyama reçetesi	Dyeing recipe	Kumaş cinsi, ağırlık, renk, boyarmadde, kimyasal miktarı, banyo oranı ve proses adımlarını tanımlayan talimat.
Boyarmadde	Dye	Lif veya substrata afinite gösteren ve uygulama koşullarında moleküler düzeyde renk kazandıran madde.
Boyarmadde migrasyonu	Dye migration	Boyarmaddenin lif veya kumaş üzerinde yüksek yoğunluklu bölgeden düşük yoğunluklu bölgeye yeniden dağılması.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
CIELAB	CIELAB color space	Rengi L* açıklık, a* kırmızı-yeşil ve b* sarı-mavi eksenleriyle tanımlayan yaygın renk uzayı.
Direkt boyarmadde	Direct dye	Selülozik liflere elektrolit yardımıyla doğrudan substantivite gösteren anyonik boyarmadde sınıfı.
Dispers boyarmadde	Disperse dye	Suda çok az çözünen, ince dispersiyon halinde özellikle polyester ve asetat liflerine uygulanan boyarmadde.
Doğunluk	Chroma / Saturation	Rengin grilikten uzaklığı ve canlılık düzeyi; renk uzayına göre farklı biçimde hesaplanabilir.
Dozaj	Dosing	Kimyasal veya boyarmaddenin belirlenen miktar ve süre profiliyle prosese kontrollü verilmesi.
Düzeltilme	Shade correction	Hedef renkten sapmış partiyi kontrollü boya veya kimyasal ilavesiyle hedefe yaklaştırma işlemi.
Egalizatör	Leveling agent	Boya alma hızını veya migrasyonu düzenleyerek düzgün boyamaya yardım eden kimyasal.
Elektrolit	Electrolyte	Reaktif ve direkt boyamada boya-lif itmesini azaltarak çekimi artırmak için kullanılan sodyum klorür veya sodyum sülfat gibi tuz.
Fiksaj	Fixation	Boyarmaddenin lif üzerinde yıkamaya dayanıklı bağ veya fiziksel tutunma kazanması.
Fiksaj oranı	Fixation rate	Kullanılan boyarmaddenin life kalıcı olarak bağlanan bölümünün oranı.
Flotte	Liquor	Tekstil yaş işlemlerinde su, boyarmadde ve kimyasallardan oluşan işlem banyosu.
Halat boyama	Rope dyeing	Kumaşın enine açık değil halat formunda dolaştığı boyama yöntemi.
Haslık	Colorfastness	Boyanmış veya basılmış tekstilin kullanım ve bakım etkileri altında rengini koruma ve başka malzemeyi lekelememe yeteneği.
Hidroliz	Hydrolysis	Reaktif boyarmaddenin su veya hidroksil iyonuyla reaksiyona girerek lifle bağ kurma yeteneğini kaybetmesi.
HT boyama	High-temperature dyeing	Özellikle polyesterin basınç altında genellikle 120-135 °C aralığında boyandığı yüksek sıcaklık prosesi.
HT jet	High-temperature jet dyeing machine	Kumaşın boya banyosu ve jet akışıyla dolaştırıldığı, basınçlı yüksek sıcaklık boyama makinesi.
İzotermal boyama	Isothermal dyeing	Boyarmadde veya yardımcıların belirli sıcaklığa gelindikten sonra verildiği ve işlemin sabit sıcaklıkta yürütüldüğü yöntem.
K/S değeri	Kubelka-Munk K/S	Opak numunede reflektans verisinden hesaplanan ve çoğunlukla renk kuvvetiyle ilişkilendirilen oran.
Katyonik boyarmadde	Cationic dye	Pozitif yüklü boya iyonu oluşturan ve akrilik gibi anyonik merkezli liflere bağlanan boyarmadde.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Kombine boyama	Combination dyeing	Karışım kumaş bileşenlerinin tek veya ardışık banyolarda birden fazla boyarmadde sınıfıyla boyanması.
Kritik sıcaklık aralığı	Critical temperature range	Boya çekim hızının keskin değiştiği ve sıcaklık artışının özel kontrol gerektirdiği aralık.
Kromofor	Chromophore	Boyarmadde molekülünde görünür ışık emilimini ve temel renk oluşumunu sağlayan yapı.
Kuru sürtme haslığı	Dry rubbing fastness	Kuru sürtme beziyle temas sırasında rengin başka yüzeye geçmesine karşı direnç.
Lab dip	Laboratory dip	Üretim öncesinde laboratuvarında hazırlanan küçük ölçekli renk numunesi.
Lot farkı	Lot-to-lot variation	Aynı renk ve kalite hedefindeki farklı üretim partileri arasında ölçülen veya görülen sapma.
Metal kompleks boyarmadde	Metal-complex dye	Molekül yapısında metal iyonu bulunan, özellikle yün ve poliamid için kullanılan asit boya grubu.
Metameri	Metamerism	İki rengin bir ışık kaynağında eşleşirken başka ışık kaynağında farklı görünmesi.
Migrasyon	Migration	Boyarmaddenin sıcaklık ve süre etkisiyle lif içinde veya lifler arasında yeniden dağılıp düzgünsüzlüğü azaltması.
Nötr boyama	Neutral dyeing	Boya sınıfına bağlı olarak yaklaşık nötr pH civarında yürütülen boyama yaklaşımı.
Optik yoğunluk	Optical density	Bir çözeltinin veya yüzeyin ışığı geçirme ya da yansıtma davranışının logaritmik ölçüsü.
Pad-batch boyama	Pad-batch dyeing	Açık en kumaşa boya ve kimyasal emdirilip sarılarak belirli süre bekletilen yarı sürekli boyama yöntemi.
Pad-steam boyama	Pad-steam dyeing	Emdirilen kumaşın buhar ortamında kısa sürede fikse edildiği sürekli veya yarı sürekli yöntem.
Pigment	Pigment	Life doğal afinitesi olmayan, bağlayıcı yardımıyla yüzeye tutturulan çözünmeyen renkli parçacık.
Reaktif boyarmadde	Reactive dye	Uygun alkali koşullarda selüloz veya bazı protein lifleriyle kovalent bağ oluşturabilen boyarmadde.
Redoks potansiyeli	Oxidation-reduction potential - ORP	Banyonun elektron alma veya verme eğilimini milivolt cinsinden gösteren ölçüm.
Renk farkı	Color difference - Delta E	Standart ve numune arasındaki algısal renk uzaklığını seçilen renk farkı formülüyle ifade eden değer.
Renk kuvveti	Color strength	Numunenin standart veya referansa göre oluşturduğu renk yoğunluğu; K/S veya spektrofotometrik yöntemle değerlendirilebilir.
Renk tonu	Hue	Rengin kırmızı, sarı, yeşil, mavi gibi temel algısal ailesini belirleyen özellik.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Reçete optimizasyonu	Recipe optimization	Hedef renk ve kaliteyi daha az boya, kimyasal, su, enerji veya süreyle elde edecek reçetenin geliştirilmesi.
Spektral reflektans	Spectral reflectance	Bir yüzeyin görünür spektrumun her dalga boyunda yansıttığı ışık oranı.
Spektrofotometre	Spectrophotometer	Renk numunesinin dalga boyuna bağlı yansıma veya geçirgenlik değerlerini ölçen cihaz.
Substantivite	Substantivity	Boyarmaddenin kimyasal fiksajdan bağımsız olarak lif yüzeyine veya içine çekilme eğilimi.
Termosol	Thermosol	Dispers boyanın polyester üzerinde yüksek kuru ısıyla difüze edilip fikse edildiği sürekli proses.
Ton	Shade	Rengin hue, açıklık ve doygunluk özelliklerinin birlikte oluşturduğu görünüm.
Tuz baştan prosesi	Salt-at-start process	Reaktif boyamada elektrolitin başlangıçta banyoda bulunduğu ve boyarmadde/alkali dozajının buna göre yönetildiği yöntem.
Tuz sonradan prosesi	Dosed-salt process	Reaktif boyamada boya verildikten sonra elektrolitin kademeli veya kontrollü şekilde eklenmesi.
Yarım banyo ilavesi	Partial-bath addition	Renk düzeltmede makine banyosunun belirli bölümünün boşaltılıp yeni çözelti ve boya ilavesiyle prosesin sürdürülmesi.
Yaş sürtme haslığı	Wet rubbing fastness	Islak sürtme beziyle temas sırasında rengin başka yüzeye geçmesine karşı direnç.
Yıkama haslığı	Colorfastness to washing	Rengin yıkama koşullarında değişime ve refakat kumaşını lekelemeye karşı direnci.
Çapraz boyama	Cross dyeing	Karışım liflerinin farklı boya sınıfları veya koşullarla farklı renklere boyanması.
Şahit numune	Reference sample	Renk, kalite veya proses karşılaştırmasında kabul edilmiş referans olarak saklanan numune.

8. BASKI TEKNOLOJİSİ

Tekstil baskısında desen aktarımı, pat hazırlama, fiksaj ve yaygın proses kavramları.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Aşındırma baskı	Discharge printing	Önceden boyanmış kumaştaki rengi baskı patındaki kimyasalla yerel olarak yok ederek desen oluşturma yöntemi.
Baskı patı	Printing paste	Boyarmadde veya pigmenti, kıvamlaştırıcıyı ve gerekli yardımcıları içeren baskı karışımı.
Baskı tekrarı	Print repeat	Desenin makine ve kumaş yönlerinde periyodik olarak tekrar eden ölçüsü.
Bağlayıcı	Binder	Pigment parçacıklarını film oluşturarak lif yüzeyine bağlayan polimer esaslı madde.
Blokaj	Screen blockage	Şablon gözlerinin kurumuş pat, lif veya parçacıkla tıkanması sonucu desen aktarımının bozulması.
Buharlama	Steaming	Baskı sonrası nem ve ısı sağlayarak boyarmaddenin çözünmesi, difüzyonu ve fiksajını gerçekleştiren işlem.
Desen kayması	Misregistration	Farklı renk şablonlarının birbirine göre doğru konumlanmaması sonucu kontürlerin çakışmaması.
Dijital baskı	Digital textile printing	Desenin şablon kullanmadan inkjet kafalarla kontrollü damlacıklar halinde kumaşa aktarılması.
Direkt baskı	Direct printing	Rengin beyaz veya açık zemin kumaşa doğrudan desen halinde uygulanması.
Döner şablon	Rotary screen	Sürekli baskıda kullanılan, üzerinde desen açıklıkları bulunan silindirik nikel şablon.
Düz şablon baskı	Flat screen printing	Düz şablonların kumaş üzerine sırayla indirilerek her renk için pat aktardığı baskı yöntemi.
Fikse	Print fixation	Baskı boyarmaddesi veya pigment bağlayıcısının buhar, ısı ya da kimyasal etkiyle kalıcı hale getirilmesi.
Kontür	Outline	Desen sınırlarını belirleyen ince çizgisel baskı bölgesi.
Kıvamlaştırıcı	Thickener	Baskı patının akışını ve desen keskinliğini kontrol eden doğal veya sentetik reoloji düzenleyici.
Migrasyon önleyici	Anti-migration agent	Kurutma sırasında boyarmadde veya pigmentin desen kenarlarına taşınmasını azaltan yardımcı.
Mordan baskı	Mordant printing	Boyarmaddenin lifte bağlanması için metal tuzu veya özel bağlayıcı ön maddelerin desen halinde uygulandığı yöntem.
Mürekkep penetrasyonu	Ink penetration	Dijital baskı mürekkebinin kumaş kalınlığına ve lif yapısına nüfuz etme düzeyi.
Pigment baskı	Pigment printing	Çözünmeyen pigmentlerin bağlayıcı ve yardımcıları kumaş yüzeyine sabitlendiği yaygın baskı yöntemi.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Rakle	Squeegee	Baskı patını şablon açıklıklarından kumaşa iten bıçak veya silindir biçimli eleman.
Reaktif baskı	Reactive printing	Reaktif boyarmaddenin selülozik lifte alkali ve buhar/ısı yardımıyla kovalent bağ kurduğu baskı yöntemi.
Rötuş	Print retouching	Küçük baskı hatalarının kontrollü yerel müdahaleyle düzeltilmesi.
Transfer baskı	Transfer printing	Desenin önce kağıt veya taşıyıcıya basılıp ısı ve basınçla çoğunlukla polyester kumaşa aktarılması.
Vakumlu baskı masası	Vacuum printing table	Kumaşı baskı sırasında düz ve sabit tutmak için emiş kullanan masa sistemi.
Ön kaplama	Pre-treatment coating	Dijital baskı öncesi renk verimi, keskinlik ve fikseyi geliştirmek için kumaşa uygulanan kimyasal tabaka.
Şablon	Screen	Desenin açık ve kapalı alanlarını taşıyarak baskı patının kumaşa seçici geçişini sağlayan eleman.

9. APRE VE KURU TERBİYE

Kumaşa tutum, boyutsal kararlılık, yüzey ve işlev kazandıran kimyasal ve mekanik işlemler.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Alev geciktirici apre	Flame-retardant finish	Tekstilin tutuşmasını geciktirmek veya alev yayılımını azaltmak için uygulanan fonksiyonel işlem.
Antimikrobiyal apre	Antimicrobial finish	Belirlenen mikroorganizmaların tekstil üzerindeki gelişimini azaltmak için uygulanan işlem.
Antipilling apre	Anti-pilling finish	Kumaş yüzeyindeki lif hareketini veya mukavemetini kontrol ederek boncuklanma eğilimini azaltan işlem.
Antistatik apre	Antistatic finish	Elektrik yükü birikmesini ve statik rahatsızlığı azaltmak için iletkenliği veya nem tutmayı artıran işlem.
Apre	Finishing	Kumaşın görünümünü, tutumunu, boyutsal kararlılığını veya işlevini geliştiren son işlemler bütünü.
Apre banyosu	Finishing bath	Yumuşatıcı, reçine, katalizör ve diğer apre kimyasallarını içeren uygulama banyosu.
Açık en	Open-width	Kumaşın tüp veya halat formundan çıkarılıp eni tamamen açılmış şekilde işlenmesi.
Balon sıkma	Balloon squeezing	Tüp kumaşın balonlaştırılarak kırışksız açılması, yıkanması veya kontrollü sıkılması için kullanılan işlem.
Dekatür	Decatizing	Özellikle yünlü kumaşlarda buhar, basınç ve soğutmayla parlaklık, tutum ve boyutsal kararlılık sağlayan işlem.
Dinkleme	Fulling	Yünlü kumaşın nem, ısı ve mekanik etkiyle keçeleştirilerek sıkılaştırılması.
En ayarı	Width setting	Ramöz veya benzeri hatlarda kumaş eninin hedef değere kontrollü getirilmesi.
Fazla besleme	Overfeed	Kumaş besleme hızının zincir veya çıkış hızından yüksek tutularak boy yönünde gevşeklik ve gramaj kontrolü sağlanması.
Fikse	Heat setting	Termoplastik lif veya elastanlı kumaşın belirli sıcaklık, süre ve gerilimde ısıtılarak boyutsal yapısının kararlılaştırılması.
Fırçalama	Brushing	Kumaş yüzeyindeki liflerin fırça telleriyle kaldırılması, temizlenmesi veya yönlendirilmesi.
Gaze	Singeing	Kumaş yüzeyindeki çıkıntılı liflerin alev veya kızgın yüzeyle kontrollü yakılarak uzaklaştırılması.
Hidrofil silikon	Hydrophilic silicone	Silikon tutumunu korurken su emme ve nem taşıma davranışını daha az olumsuz etkileyen modifiye yumuşatıcı.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
İğneli zincir	Pin chain	Kumaş kenarının iğnelere geçirilerek ramöz boyunca taşındığı zincir sistemi.
Kalandır	Calendering	Kumaşın silindirler arasından basınç ve gerektiğinde ısıyla geçirilerek yüzeyinin düzleştirilmesi veya parlaklaştırılması.
Kalış süresi	Dwell time / Residence time	Kumaşın belirli makine veya sıcaklık bölgesinde kaldığı gerçek süre.
Kamara	Stenter chamber	Ramöz içinde sıcak hava dolaşımı ve ısı transferinin gerçekleştiği bağımsız kurutma/ısıtma bölümü.
Kaplama	Coating	Kumaş yüzeyine sürekli veya kesikli polimer tabakası uygulanarak bariyer ya da işlev kazandırılması.
Katyonik yumuşatıcı	Cationic softener	Pozitif yüklü yapısıyla lif yüzeyine güçlü adsorbe olan, yumuşaklık sağlayan ancak bazı haslıkları etkileyebilen yardımcı.
Keçeleşme	Felting	Özellikle yün liflerinin pullu yüzeyleri nedeniyle nem, ısı ve mekanik etki altında birbirine kilitlemesi.
Klips	Clip	Ramöz zincirinde kumaş kenarını mekanik olarak tutan taşıyıcı eleman.
Kompaktör	Compactor	Örme kumaşın boy yönünde kontrollü sıkıştırılarak çekme değerinin düşürüldüğü makine.
Kondenzasyon	Curing	Reçine, binder veya kaplama polimerinin kontrollü ısıyla reaksiyona girip kalıcı film veya çapraz bağ oluşturması.
Kurutma	Drying	Kumaştaki serbest suyun ısı ve hava hareketiyle uzaklaştırılması.
Kırışmazlık apresi	Easy-care / Crease-resistant finish	Selülozik kumaşın kırışmaya karşı direncini reçine veya çapraz bağlayıcı sistemlerle artıran işlem.
Laminasyon	Lamination	İki veya daha fazla tekstil, film ya da köpük tabakasının yapıştırıcı veya ısıyla birleştirilmesi.
Mekanik yumuşatma	Mechanical softening	Kumaşa kimyasal eklemenden sürtünme, darbe, hava veya tambur etkisiyle daha yumuşak tutum kazandırma.
Noniyonik yumuşatıcı	Nonionic softener	Elektrik yükü taşımayan ve farklı kimyasal sistemlerle görece uyumlu yumuşatıcı sınıfı.
Padder	Padding mangle	Kumaşın kimyasal banyodan geçip sıkma silindirleriyle belirli pick-up değerinde emdirildiği düzenek.
Pick-up	Wet pick-up	Emdirme sonrası kumaşta kalan banyo kütlelerinin kuru kumaş kütlelerine yüzde oranı.



Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Ramöz	Stenter	Açık en kumaşın zincir, iğne veya klipslerle taşındığı; en ayarı, kurutma ve ısı işlemlerinin yapıldığı makine.
Reçine apresi	Resin finish	Kumaşta kırılmazlık, sertlik veya boyutsal kararlılık sağlamak için polimerik çapraz bağlayıcıların uygulanması.
Sanfor	Compressive shrinking / Sanforizing	Dokuma kumaşın özellikle boy yönünde kontrollü mekanik sıkıştırma ile önceden çektirilmesi.
Silikon yumuşatıcı	Silicone softener	Amino, hidrofil veya farklı fonksiyonlu silikon polimerleriyle yumuşak, kaygan veya elastik tutum sağlayan kimyasal.
Su itici apre	Water-repellent finish	Kumaş yüzey enerjisini düşürerek su damlalarının ıslatmadan yuvarlanmasını sağlayan işlem.
Taşlama	Sueding / Emerizing	Kumaş yüzeyinin zımpara kaplı silindirlerle hafif aşındırılarak şeftali tüyü benzeri tutum kazanması.
Tüp kesme	Slitting	Tüp örme kumaşın belirlenen ilmek çizgisinden kesilerek açık en hale getirilmesi.
Tıraş	Shearing	Kumaş yüzeyindeki hav veya lif uçlarının belirli yükseklikte kesilerek eşitlenmesi.
Yağ itici apre	Oil-repellent finish	Düşük yüzey gerilimli yağların kumaşı ıslatmasını azaltan fonksiyonel kaplama veya apre.
Yumuşatıcı	Softener	Lif-lif sürtünmesini azaltarak kumaş tutumunu, kayganlığını veya dikilebilirliğini geliştiren apre kimyasalı.
Çektirme	Relaxation shrinkage	Kumaşın nem, ısı ve mekanik hareketle iç gerilimlerini bırakarak doğal boyutlarına yaklaşması.
Şardon	Raising / Napping	Kumaş yüzeyindeki liflerin kancalı tellerle çekilerek havlı ve sıcak tutan yüzey oluşturulması.
Şardon teli	Raising wire	Şardon makinesinde lifleri yakalayıp yüzeye çıkaran, aç ve numarası prosese göre seçilen metal tel.

10. LABORATUVAR, KALITE KONTROL VE TESTLER

Numune hazırlama, ölçüm, tolerans, haslık ve fiziksel performans kontrolleri.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
AATCC	American Association of Textile Chemists and Colorists	Tekstil kimyası, renklendirme, test yöntemleri ve değerlendirme prosedürleri geliştiren mesleki kuruluş.
Abrasyon	Abrasion	Sürtünme etkisiyle yüzeyde lif kaybı, incelme veya hasar oluşması.
Akreditasyon	Accreditation	Bir laboratuvarın belirli deneyleri teknik olarak yapma yeterliliğinin yetkili kuruluşça resmen tanınması.
AQL	Acceptable quality limit	Parti kabul örneklemede kabul edilebilir kalite sınırını belirlemek için kullanılan istatistiksel yaklaşım.
Biyokimyasal oksijen ihtiyacı	Biochemical oxygen demand - BOD	Mikroorganizmaların organik maddeleri parçalamak için belirli sürede tükettiği oksijen miktarı.
D65 ışık kaynağı	CIE D65 illuminant	Ortalama gün ışığını temsil eden ve renk değerlendirmesinde yaygın kullanılan standart ışık kaynağı.
Delta E	Color difference - ΔE	Standart ile numune arasındaki toplam renk farkını seçilen CIE formülüyle tek sayıda ifade eden değer.
Deniz suyu haslığı	Colorfastness to sea water	Rengin tuzlu su ortamında değişime ve lekelemeye karşı direnci.
Densitometre	Densitometer	Çözelti veya yüzeyin optik yoğunluğunu ölçen cihaz; boya konsantrasyonu takibinde kullanılabilir.
Dikilebilirlik	Sewability	Kumaşın iğne hasarı, dikiş kayması ve iplik kopuşu oluşturmadan verimli dikilebilme özelliği.
Dikiş kayması	Seam slippage	Dikiş hattında ipliklerin birbirinden uzaklaşarak açıklık oluşturması.
Dikiş patlaması	Seam bursting	Dikiş veya çevresindeki kumaşın yük altında ani olarak açılması ya da kopması.
Dökümlülük	Drape	Kumaşın kendi ağırlığı altında kıvrılarak düşme ve şekil alma davranışı.
Dört puan sistemi	Four-point system	Kumaş hatalarının boyutuna göre puanlanarak birim alan başına kalite seviyesinin değerlendirildiği kontrol yöntemi.
Elastik geri dönüş	Elastic recovery	Uzama kuvveti kaldırıldıktan sonra malzemenin başlangıç boyuna dönme oranı.
Gri skala	Gray scale	Renk değişimi veya lekeleme derecesini görsel olarak 1-5 aralığında değerlendirmeye yarayan standart skala.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Hava geçirgenliği	Air permeability	Belirli basınç farkında kumaşın birim alanından geçen hava miktarı.
Hidrostatik basınç	Hydrostatic head	Kumaşın su geçişine karşı dayanımını su sütunu basıncıyla ifade eden test.
ISO	International Organization for Standardization	Çeşitli alanlarda uluslararası standartlar hazırlayan bağımsız standardizasyon kuruluşu.
Işık haslığı	Colorfastness to light	Rengin belirli ışık kaynağına maruz kaldığında solmaya karşı direnci.
İletkenlik	Conductivity	Sulu çözeltinin elektrik akımını iletme kabiliyeti; çözünmüş iyon miktarıyla ilişkilidir.
Kalibrasyon	Calibration	Ölçüm cihazının gösterdiği değerlerin izlenebilir referanslarla karşılaştırılması ve sapmasının belirlenmesi.
Kimyasal oksijen ihtiyacı	Chemical oxygen demand - COD	Sudaki oksitlenebilir maddelerin kimyasal olarak parçalanması için gereken eşdeğer oksijen miktarı.
Klorlu su haslığı	Colorfastness to chlorinated water	Rengin havuz suyu benzeri klor içeren ortamda değişime karşı direnci.
Kondisyonlama	Conditioning	Numunenin test öncesi standart sıcaklık ve bağıl nem ortamında dengeye getirilmesi.
Kopma kuvveti	Breaking force	Numunenin çekme testinde koptuğu anda ölçülen kuvvet.
Kopma uzaması	Elongation at break	Numunenin kopma anındaki uzamasının başlangıç ölçü boyuna yüzde oranı.
Laboratuvar yıkama cihazı	Launder-Ometer	Laboratuvar yıkama ve haslık testlerini kontrollü sıcaklık ve mekanik hareketle yürüten cihaz.
Martindale	Martindale test	Kumaşın aşınma veya boncuklanma davranışını çok yönlü Lissajous hareketiyle değerlendiren test sistemi.
Mullen patlama testi	Mullen burst	Kumaşın diyaframla çok yönlü basınca maruz bırakılarak patlama dayanımının ölçülmesi.
Numune alma	Sampling	Partiyi temsil edecek şekilde belirli kurala göre parça, top veya laboratuvar numunesi seçilmesi.
Patlama mukavemeti	Bursting strength	Özellikle örme kumaşın çok yönlü basınç altında patlamaya karşı gösterdiği en yüksek direnç.
Perspirometre	Perspirometer	Ter, su ve benzeri haslık testlerinde numune paketine standart basınç uygulayan cihaz.
pH	pH	Sulu ortamın asitlik veya alkalilik düzeyini hidrojen iyonu aktivitesi üzerinden ifade eden logaritmik değer.
Pilling	Pilling	Kullanım ve sürtünme sonucu yüzeyde liflerin dolaşarak küçük boncuklar oluşturması.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Refakat kumaşı	Adjacent fabric	Haslık testinde numuneden geçen rengin lekeleme etkisini değerlendirmek için kullanılan standart kumaş.
Refraktometre	Refractometer	Sıvının kırılma indisini ölçerek konsantrasyon veya çözünmüş madde hakkında bilgi veren cihaz.
Renk kabini	Light booth	Standart ışık kaynakları altında renk karşılaştırması yapılmasını sağlayan kontrollü değerlendirme kabini.
Rutubet geri kazanımı	Moisture regain	Kondisyonlanmış malzemedeki nem kütlelerinin kuru malzeme kütlelerine yüzde oranı.
Sertlik	Hardness	Suyun çoğunlukla kalsiyum ve magnezyum iyonlarından kaynaklanan mineral içeriği; ppm CaCO ₃ olarak ifade edilebilir.
Spektrofotometrik tolerans	Instrumental color tolerance	Renk farkı bileşenleri için müşteri, ürün veya proses bazında kabul edilen ölçüsel sınırlar.
Su haslığı	Colorfastness to water	Rengin suyla temas altında değişime ve refakat kumaşını lekelemeye karşı direnci.
Sürtme haslığı	Colorfastness to rubbing	Rengin kuru veya yaş sürtme etkisiyle başka yüzeye geçmesine karşı direnci.
Sürtme haslığı cihazı	Crockmeter	Kuru ve yaş sürtme haslığı testinde standart sürtme hareketi sağlayan cihaz.
Sıcak pres haslığı	Colorfastness to hot pressing	Rengin kuru, nemli veya yaş durumda sıcak pres/ütü etkisine dayanımı.
Ter haslığı	Colorfastness to perspiration	Rengin asidik ve alkali yapay ter ortamında değişime ve lekelemeye karşı direnci.
Tolerans	Tolerance	Ölçülen özelliğin hedef değer çevresinde kabul edilebilir alt ve üst sapma sınırı.
Top kontrolü	Fabric inspection	Kumaş topunun en, gramaj, renk, yüzey hatası, metraj ve diğer kriterler açısından sistematik incelenmesi.
Toplam çözünmüş madde	Total dissolved solids - TDS	Suda çözünmüş iyonik ve küçük moleküllü maddelerin toplam miktarına ilişkin gösterge.
Uygunsuzluk	Nonconformity	Bir şartın, standardın, müşteri beklentisinin veya onaylı proses gerekliliğinin karşılanmaması.
Validasyon	Validation	Bir yöntem veya prosesin amaçlanan kullanım için güvenilir ve uygun sonuç verdiğinin kanıtlanması.
Verifikasyon	Verification	Belirlenmiş şartların nesnel kanıtlarla karşılandığının doğrulanması.
Yüzey yoğunluğu	Mass per unit area	Kumaş kütlelerinin alanına oranı; gramaj olarak g/m ² cinsinden verilir.
Yıkama haslığı	Colorfastness to laundering	Rengin belirli yıkama koşullarında değişime ve refakat kumaşına akmaya karşı direnci.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Yırtılma dayanımı	Tear strength	Başlatılmış bir yırtığın kumaş boyunca ilerlemesine karşı gösterilen direnç.
Çekme dayanımı	Tensile strength	Malzemenin kopmadan önce taşıdığı en yüksek çekme kuvveti veya gerilme.
Çekmezlik	Dimensional stability	Kumaşın yıkama, kurutma veya ısı sonrası en ve boy ölçülerini koruma yeteneği.
Çözü-atkı yönü	Warp-weft direction	Dokuma kumaşta test numunesinin boy ve en doğrultularını tanımlayan yönler.
Ölçüm belirsizliği	Measurement uncertainty	Bir ölçüm sonucuyla ilişkilendirilen ve gerçek değer bulunabileceği aralığı tanımlayan nicel parametre.

11. MAKİNE, ENERJİ, SU, BAKIM VE YARDIMCI İŞLETMELER

Üretim sürekliliğini sağlayan ekipman, akış, enerji ve bakım terminolojisi.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Arıza süresi	Downtime	Makine veya hattın plan dışı nedenle üretim yapamadığı süre.
Basınç kaybı	Pressure drop	Boru, vana, filtre veya ekipman boyunca sürtünme ve yerel dirençlerden kaynaklanan basınç azalması.
Basınçlı hava	Compressed air	Pnömatik ekipman, vana ve kontrol sistemlerinde kullanılan, kompresörle basınçlandırılmış hava.
Blöf	Blowdown	Kazan veya soğutma sisteminde biriken çözünmüş katıların kontrolü için suyun belirli bölümünün uzaklaştırılması.
Buhar	Steam	Isı enerjisinin proses ekipmanına taşınmasında kullanılan su buharı; basıncı sıcaklık ve entalpisini belirler.
Buhar kapanı	Steam trap	Buharı tutarken kondensi ve yoğuşmayan gazları sistemden otomatik uzaklaştıran ekipman.
Debi	Flow rate	Birim zamanda boru veya kanaldan geçen sıvı ya da gaz miktarı.
Devir daim	Circulation	Proses sıvısının pompa veya doğal akışla sistem içinde sürekli dolaştırılması.
Diferansiyel basınç	Differential pressure	Bir ekipmanın giriş ve çıkışı arasındaki basınç farkı; filtre ve eşanjör takibinde kullanılır.
Drenaj	Drainage	Proses suyu, kondens veya atık sıvının güvenli biçimde toplanıp uzaklaştırılması.
Eşanjör	Heat exchanger	İki akışkanı karıştırmadan aralarında ısı transferi sağlayan ekipman.
Frekans konvertörü	Variable frequency drive - VFD	Elektrik motorunun hız ve torkunu besleme frekansını değiştirerek kontrol eden sürücü.
Isı geri kazanımı	Heat recovery	Atık hava, sıcak su veya kondens içindeki enerjinin başka bir proste yeniden kullanılması.
İzolasyon	Thermal insulation	Boru, tank ve ekipmanlardan istenmeyen ısı kaybı veya kazanımını azaltan yalıtım sistemi.
Kavitasyon	Cavitation	Pompa içinde düşük basınç nedeniyle buhar kabarcıkları oluşup çökerek gürültü, titreşim ve hasar yaratması.
Kazan	Boiler	Yakıt veya elektrik enerjisiyle suyu ısıtarak sıcak su ya da buhar üreten basınçlı ekipman.
Kestirimci bakım	Predictive maintenance	Titreşim, sıcaklık, akım, yağ analizi ve benzeri verilerle arıza gelişimini önceden tahmin eden bakım.
Kojenerasyon	Combined heat and power - CHP	Aynı yakıt kaynağından eş zamanlı elektrik ve kullanılabilir ısı üretme sistemi.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Kompresör	Compressor	Havayı veya gazı basınçlandırarak depolama ve kullanım sistemine veren makine.
Kondens	Condensate	Buharın ısını birtaktıktan sonra sıvı suya dönüşmüş hali; sıcaklığı ve kimyasal kalitesi nedeniyle geri kazanılabilir.
Kondens dönüşü	Condensate return	Sıcak kondensin kazan besı sistemine geri gönderilerek su, kimyasal ve enerji tasarrufu sağlanması.
Kuyu suyu	Groundwater	Yer altı akiferlerinden pompalanan, mineral yapısı bölgeye göre değişen proses suyu kaynağı.
Mekanik salmastra	Mechanical seal	Döner mil ile sabit gövde arasındaki sıvı kaçaqlarını sınırlayan sızdırmazlık elemanı.
MTBF	Mean time between failures	Onarılabılır ekipmanda iki arıza arasındaki ortalama çalışma süresi.
MTTR	Mean time to repair	Bir arızanın teşhis, onarım ve devreye alma dahil ortalama giderilme süresi.
Net pozitif emme yüksekliği	Net positive suction head - NPSH	Pompanın kavitasyonsuz çalışması için emiş tarafında gerekli ve mevcut basınç enerjisini tanımlayan değer.
Otomasyon	Automation	Sensör, kontrolör, yazılım ve aktüatörlerle prosesin ölçülmesi ve belirlenen mantıkla yönetilmesi.
PID kontrol	Proportional-integral-derivative control	Proses hatasına oransal, integral ve türev etkileriyle cevap vererek hedef değeri kararlı tutan kontrol algoritması.
Plakalı eşanjör	Plate heat exchanger	İnce metal plakalar arasındaki karşı akışlarla yüksek ısı transfer alanı sağlayan kompakt eşanjör.
Planlı bakım	Planned maintenance	Ekipmana önceden belirlenmiş zaman, kullanım veya risk kriterlerine göre yapılan bakım.
Pompa	Pump	Sıvıya basınç ve hız enerjisi kazandırarak taşınmasını sağlayan makine.
Rejenerasyon	Regeneration	Doymuş iyon değiştirici reçinenin tuz çözeltisiyle yeniden aktif hale getirilmesi.
SCADA	Supervisory control and data acquisition	Tesis proses verilerini merkezi olarak izleyen, kaydeden ve operatör kontrolüne sunan sistem.
Sensör	Sensor	Sıcaklık, basınç, seviye, debi veya başka fiziksel büyüklüğü ölçülebilir sinyale dönüştüren eleman.
Sert su	Hard water	Kalsiyum ve magnezyum iyonları yüksek, çökelti ve proses sapması riski taşıyan su.
Set değeri	Setpoint	Kontrol sisteminin ulaşmaya ve korumaya çalıştığı hedef proses değeri.
Su yumuşatma	Water softening	Kalsiyum ve magnezyum iyonlarının çoğunlukla iyon değiştirici reçineyle sodyum iyonlarıyla değiştirilmesi.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Termokupl	Thermocouple	İki farklı metalin birleşimindeki termoelektrik gerilimden sıcaklık ölçen sensör.
Ters ozmoz	Reverse osmosis - RO	Basınç altında yarı geçirgen membranla çözünmüş tuzların ve küçük kirleticilerin sudan ayrılması.
Ters yıkama	Backwash	Filtre veya reçine yatağının ters yönde su akışıyla gevşetilip birikintilerden temizlenmesi.
Vana	Valve	Akışkanın geçişini açan, kapatan, yönlendiren veya miktarını ayarlayan ekipman.
Yedek parça kritiklik sınıfı	Spare-parts criticality	Bir parçanın yokluğunun güvenlik, duruş, kalite ve tedarik süresine etkisine göre sınıflandırılması.
Yumuşak su tankı	Soft-water tank	Arıtılmış veya yumuşatılmış suyun proses talebine göre dengelenip depolandığı tank.
Önleyici bakım	Preventive maintenance	Arıza oluşmadan önce periyodik kontrol, temizlik, yağlama ve parça değişimiyle riskin azaltılması.
Özgül enerji tüketimi	Specific energy consumption	Üretilen birim ürün başına tüketilen elektrik, buhar, gaz veya toplam enerji miktarı.
Özgül su tüketimi	Specific water consumption	Üretilen birim ürün başına kullanılan toplam proses suyu miktarı.

12. KİMYASAL YÖNETİM, ÇEVRE, GÜVENLİK VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Kimyasal kabul, güvenli kullanım, atık su, kaynak verimliliği ve sorumlu üretim kavramları.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Acil durum duşu	Emergency shower	Kimyasal temasında vücudun hızla ve bol suyla yıkanmasını sağlayan güvenlik ekipmanı.
Atık su	Wastewater	Üretim, yıkama, temizlik veya yardımcı işletmelerden çıkan ve arıtma gerektiren kullanılmış su.
Atık su arıtma tesisi	Effluent treatment plant - ETP	Fiziksel, kimyasal ve biyolojik işlemlerle atık suyu deşarj veya yeniden kullanıma uygun hale getiren tesis.
Biyolojik arıtma	Biological treatment	Mikroorganizmalarla çözünmüş ve koloidal organik maddelerin parçalandığı atık su arıtma aşaması.
Dökülme kiti	Spill kit	Kimyasal döküntüyü sınırlamak, emmek ve güvenli toplamak için hazır tutulan ekipman seti.
Döngüsellik	Circularity	Malzeme ve ürünlerin kullanım süresini uzatma, yeniden kullanım, onarım ve geri dönüşümle atığı azaltma yaklaşımı.
Eko-verimlilik	Eco-efficiency	Daha az enerji, su, kimyasal ve atıkla daha fazla ekonomik ve işlevsel değer üretme.
Geri dönüşüm	Recycling	Atık veya kullanılmış malzemenin yeni ürün ya da hammaddeye dönüştürülmesi.
Geri kullanım	Reuse	Bir ürün veya malzemenin önemli bir dönüşüm olmadan aynı ya da başka amaçla yeniden kullanılması.
GHS	Globally Harmonized System	Kimyasalların tehlike sınıflandırması, etiketlenmesi ve güvenlik iletişimi için küresel uyumlaştırılmış sistem.
Göz duşu	Eyewash station	Kimyasal veya parçacık temasında gözlerin hızlı ve sürekli suyla yıkanmasını sağlayan ekipman.
Güvenlik bilgi formu	Safety data sheet - SDS	Kimyasalın tehlikeleri, depolama, müdahale, kişisel koruma ve bertaraf bilgilerini içeren standart doküman.
Higg FEM	Higg Facility Environmental Module	Tesislerin çevresel yönetim ve performansını değerlendirmek için kullanılan sektör aracının tesis çevre modülü.
İkincil muhafaza	Secondary containment	Tank veya kimyasal ambalaj kaçağının çevreye yayılmasını önleyen havuz, set veya kapalı alan.
İzlenebilir tedarik zinciri	Traceable supply chain	Hammaddenin kaynağından ürüne kadar hareket ve sahiplik bilgilerinin doğrulanabilir kayıtlarla takip edilmesi.
Kapalı alan	Confined space	Giriş-çıkışı sınırlı, sürekli çalışma için tasarlanmamış ve atmosferik risk taşıyabilen alan.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Kapsam 1 emisyonu	Scope 1 emissions	Tesise ait veya tesisçe kontrol edilen kaynaklardan doğrudan oluşan sera gazı emisyonları.
Kapsam 2 emisyonu	Scope 2 emissions	Satın alınan elektrik, buhar, ısı veya soğutmanın üretiminden kaynaklanan dolaylı emisyonlar.
Karbon ayak izi	Carbon footprint	Bir ürün, tesis veya faaliyetin doğrudan ve dolaylı sera gazı emisyonlarının karbondioksit eşdeğeriyle toplamı.
Kimyasal envanter	Chemical inventory	Tesiste bulunan tüm kimyasalların miktar, konum, tedarikçi, tehlike ve uygunluk bilgilerini içeren güncel liste.
Kimyasal geri dönüşüm	Chemical recycling	Polimerin kimyasal olarak monomer veya ara maddelere ayrılıp yeniden hammadde olarak kullanılması.
Kimyasal kabul kontrolü	Chemical incoming inspection	Gelen kimyasalın etiket, parti, görünüm, yoğunluk, pH, aktif madde ve belge uygunluğunun doğrulanması.
Kimyasal uyumluluk	Chemical compatibility	Kimyasalların karıştırma, depolama veya temas halinde tehlikeli reaksiyon oluşturmadan birlikte bulunabilme durumu.
Kişisel koruyucu donanım	Personal protective equipment - PPE	Çalışanı kimyasal, mekanik, termal veya diğer iş risklerinden korumak için kullanılan ekipman.
Kütle dengesi	Mass balance	Sertifikalı ve geleneksel girdilerin kontrollü hesaplara karşılabildiği, sertifikalı miktarın kayıt sistemiyle izlendiği zincir modeli.
Kısıtlı maddeler listesi	Restricted substances list - RSL	Bitmiş üründe belirli sınırların üzerinde bulunmaması gereken kimyasal maddeleri tanımlayan liste.
LOTO	Lockout-tagout	Bakım veya müdahale sırasında enerji kaynaklarının kilitlenip etiketlenerek kazara devreye alınmasının önlenmesi.
Mekanik geri dönüşüm	Mechanical recycling	Malzemenin kimyasal yapısı büyük ölçüde korunarak ayırma, parçalama, açma ve yeniden işleme ile geri kazanılması.
MRSL	Manufacturing restricted substances list	Üretim sürecinde kasıtlı kullanımı yasak veya sınırlandırılmış kimyasal maddeleri tanımlayan liste.
Risk	Risk	Bir tehlikenin gerçekleşme olasılığı ile sonuçlarının şiddetinin birlikte değerlendirilmesi.
Risk değerlendirmesi	Risk assessment	Tehlikelerin belirlenmesi, risklerin analiz edilmesi ve kabul edilebilir seviyeye indirilmesi süreci.
Su ayak izi	Water footprint	Bir ürün veya faaliyetin kullandığı ve etkilediği tatlı su miktarı ve niteliğine ilişkin gösterge.
Sıfır sıvı deşarj	Zero liquid discharge - ZLD	Atık suyun ileri arıtmayla büyük ölçüde geri kazanıldığı ve sıvı deşarjın en aza indirildiği sistem yaklaşımı.

Türkçe Terim	İngilizce Karşılık	Kısa ve Uygulamalı Açıklama
Tehlike	Hazard	Bir kimyasalın, ekipmanın veya durumun zarar verme potansiyeli.
Yaşam döngüsü değerlendirmesi	Life cycle assessment - LCA	Ürünün hammaddeden ömrünün sonuna kadar çevresel girdilerini ve etkilerini sistematik değerlendirme yöntemi.
Yeşil kimya	Green chemistry	Tehlikeli maddelerin kullanımını ve oluşumunu kaynağında azaltan kimyasal ürün ve proses tasarımı yaklaşımı.
ZDHC	Zero Discharge of Hazardous Chemicals	Tekstil, hazır giyim, deri ve ayakkabı sektörlerinde daha güvenli kimya ve atık su yönetimini geliştiren çok paydaşlı program.
Çamur	Sludge	Arıtma proseslerinde sudan ayrılan katı ve yarı katı madde karışımı.
Çevre izinleri	Environmental permits	Tesisin emisyon, deşarj, atık ve diğer çevresel faaliyetlerini yasal sınırlar içinde yürütmesini sağlayan resmi izinler.
Çevresel etki	Environmental impact	Bir faaliyet, ürün veya hizmetin hava, su, toprak, kaynaklar ve ekosistemler üzerindeki değiştirici sonucu.

KAYNAKLAR VE TERMİNOLOJİ NOTU

Bu sözlük, saha uygulaması ve mesleki deneyim yanında aşağıdaki uluslararası terminoloji ve rehberlerin kapsamaları kontrol edilerek hazırlanmıştır. Tanımlar anlaşılabilirlik amacıyla yeniden yazılmıştır; standartların resmî metinlerinin yerini almaz.

1. ISO 2076:2021 - Textiles - Man-made fibres - Generic names.
2. ISO 6938:2012 - Textiles - Natural fibres - Generic names and definitions.
3. ISO 8159:2025 - Textiles - Morphology of fibres and yarns - Vocabulary.
4. ISO 1139:2025 - Textiles - Designation of yarns.
5. ISO 1144:2016 - Textiles - Universal system for designating linear density (Tex System).
6. ISO 4921:2000 - Knitting - Basic concepts - Vocabulary.
7. ISO 8388:1998 - Knitted fabrics - Types - Vocabulary.
8. ISO 8498:1990 ve ISO 8499:2003 - Dokuma ve örme kumaş hataları terminolojisi.
9. ISO 5248:2003 ve ISO 5250:2003 - Boya ve terbiye makineleri ile ramöz terminolojisi.
10. ISO 105 serisi - Tekstillerde renk haslığı ve renk ölçümü.
11. ISO 5157:2023 - Textiles - Environmental aspects - Vocabulary.
12. AATCC M11 - A Glossary of AATCC Standard Terminology ve ilgili AATCC test yöntemleri.
13. Textile Exchange - Fiber and Materials Terminology Guide ve çevrim içi glossary.
14. ZDHC - Chemical Management System, MRSL ve safer chemistry terminolojisi.

Kullanım ve Güncelleme İlkesi

Tekstil terminolojisi teknoloji, mevzuat ve sürdürülebilirlik uygulamalarıyla gelişmeye devam eder. Bu sözlüğün işletme prosedürlerinde kullanılacak sürümü hazırlanırken firmanın makine parkı, ürettiği kumaş grupları, müşteri standartları ve kullanılan test metotları ayrıca dikkate alınmalıdır. Markalar genel terim yerine kullanılmamalı; örneğin Lycra yerine elastan, Tencel yerine uygun olduğunda liyosel veya modal genel adı tercih edilmelidir.

Bahri Budak

Tekstil Boyama ve Apre Uzmanı · Tekstil Proses Danışmanlığı

bahribudak.com