YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
KİMYA-METALURJİ FAKÜLTESİ
KİMYA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

STAJ DEFTERİ

ÖRNEK

Adı Soyadı : Deniz Yılmaz
Numarası : 23051099
Türü **:** İşletme Stajı
Başlama Tarihi : 01/09/2025
Süresi **:** 4 Hafta / 20 İş Günü
Yeri **:** Chromatex Coatings Boya ve Kaplama Sanayi A.Ş. - Gebze OSB

01/09/2025 Tarihinden 05/09/2025 Tarihine Kadar Bir Haftalık Çalışma		
Gün		Sayfa No
Pazartesi	Kurum Tanıtımı	1-2
Salı	Organizasyon Şeması ve Tesisin Yerleşim Planı	3-4
Çarşamba	Su Bazlı İç Cephe Boya Üretimi (PROSES VE EKİPMANLARIN İNCELENMESİ)	5
Perşembe	Akrilik Esaslı İç Cephe Boyası Üretim Süreci (PROSES AKIŞ DİAGRAMI)	6
Cuma	Silikon Modifiyeli Akrilik Dış Cephe Boyası Üretimi (TEMEL ÜRETİM REAKSİYONLARI)	7
Cumartesi		

08/09/2025 Tarihinden 12/09/2025 Tarihine Kadar Bir Haftalık Çalışma		
Gün		Sayfa No
Pazartesi	Prosese Ait Kütle ve Enerji Denkliklerinin Kurulması	8-9
Salı	Tesisin Enerji Tasarruf Olanaklarının Belirlenmesi ve Ekonomik Analizlerin İncelenmesi	10
Çarşamba	Kalite ve Çevre Yönetim Sistemlerinin İncelenmesi (KALİTE BELGELERİ)	11-12
Perşembe	YAPILAN ÇALIŞMALAR	XX
Cuma	YAPILAN ÇALIŞMALAR	XX
Cumartesi		

ÖRNEK

15/09/2025 Tarihinden 19/09/2025 Tarihine Kadar Bir Haftalık Çalışma		
Gün		Sayfa No
Pazartesi	YAPILAN ÇALIŞMA	XX
Salı	YAPILAN ÇALIŞMA	XX
Çarşamba	YAPILAN ÇALIŞMA	XX
Perşembe	YAPILAN ÇALIŞMA	XX
Cuma	YAPILAN ÇALIŞMA	XX
Cumartesi		

22/09/2025 Tarihinden 26/09/2025 Tarihine Kadar Bir Haftalık Çalışma		
Gün		Sayfa No
Pazartesi	YAPILAN ÇALIŞMA	XX
Salı	YAPILAN ÇALIŞMA	XX
Çarşamba	YAPILAN ÇALIŞMA	XX
Perşembe	YAPILAN ÇALIŞMA	XX
Cuma	YAPILAN ÇALIŞMA	XX
Cumartesi		

ÖRNEK

Bölüm: Merkez Yerleşke – Gebze OSB	**Sayfa:** 1
Yapılan İş: Kurum Tanıtımı	**Tarih:** 01/09/2025

Chromatex Coatings Boya ve Kaplama Sanayi A.Ş., 2008 yılında Kocaeli'nin Gebze Kimya İhtisas Organize Sanayi Bölgesi'nde kurulmuş, yıllık 12.000 tonluk üretim kapasitesiyle faaliyet gösteren orta ölçekli bir boya ve kaplama tesisidir. Firmada 148 çalışan görev yapmakta olup tüm üretim süreçleri ISO 9001 kalite yönetimi, ISO 14001 çevre yönetimi ve ISO 45001 iş sağlığı ve güvenliği standartlarına uygun şekilde yürütülmektedir.

Firma, iç ve dış cephe boyaları, endüstriyel epoksi ve poliüretan kaplamalar ile düşük VOC içeren su bazlı ürünlerin üretimini gerçekleştirmektedir. Ürün gamı Türkiye genelinde 350'nin üzerinde bayi ağıyla hem dekoratif boya sektörüne hem de endüstriyel tesislere sunulmaktadır.

Chromatex Coatings'in üretim altyapısı modern ve yüksek kapasiteli ekipmanlarla donatılmış olup tüm prosesler hammadde kabulünden son ürün dolumuna kadar kontrollü bir akışla yönetilmektedir. Tesiste yüksek hızlı dispersiyon mikserleri, boncuklu değirmenler, ceketli karıştırma reaktörleri, otomatik tartım sistemleri ve PLC tabanlı proses takip yazılımları kullanılmaktadır. Su bazlı ve solvent bazlı üretim hatları; yangın, emisyon ve proses güvenliği gereklilikleri doğrultusunda birbirinden tamamen ayrılmış alanlarda konumlandırılmıştır.

Üretim süreçlerinde fire miktarını azaltmak, kararlılığı artırmak ve reçetelerin standartlara uygun şekilde uygulanmasını sağlamak için otomatik kontrol sistemleri aktif olarak kullanılmaktadır. Her bir üretim partisinden alınan numuneler kalite kontrol laboratuvarına gönderilmekte ve burada viskozite, pH, renk uyumu, yoğunluk, parlaklık, örtücülük, reolojik davranış, film dayanımı ve depolama stabilitesi gibi temel performans parametreleri analiz edilmektedir. Ürün, tüm spesifikasyonlara uygunluk sağlandığında dolum hattına iletilmektedir.

Chromatex Coatings, üretim verimliliğini artırmak ve operasyonel maliyetleri düşürmek amacıyla sürekli iyileştirme uygulamalarına önem vermektedir. Hammadde kullanım optimizasyonu, enerji tasarrufu projeleri, proses adımlarının yenilenmesi ve ekipman modernizasyonu şirketin öncelikleri arasındadır. Ayrıca atık su yönetimi, solvent geri kazanımı ve emisyon kontrolü gibi çevresel yükümlülükler, çevre yönetim sistemi kapsamında düzenli olarak takip edilmektedir.

Kontrol Eden: Elif Yaman – Üretim Şefi

ÖRNEK

Bölüm: Merkez Yerleşke – Gebze OSB	**Sayfa:** 2
Yapılan İş: İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi	**Tarih:** 01/09/2025

ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi kapsamında stajın ilk gününde kapsamlı bir oryantasyon eğitimi gerçekleştirilmiştir. Bu eğitimde kimya mühendislerinin üretim ortamındaki yasal yükümlülükleri, etik sorumlulukları ve iş güvenliğine ilişkin uygulamaları ayrıntılı biçimde ele alınmıştır. Eğitim sürecinde, kimyasal proseslerin yürütüldüğü işletmelerde risk değerlendirmesi, tehlike sınıflandırması ve önleyici tedbirlerin önemine vurgu yapılmıştır.

Oryantasyon kapsamında özellikle Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) kullanımının zorunluluğu üzerinde durulmuş, üretim sahasına girerken baret, iş gözlüğü, antistatik tabanlı iş ayakkabısı ve solvent bazlı üretim hatlarında organik buhar kartuşlu yarım yüz maskesinin mutlaka kullanılması gerektiği açıklanmıştır. KKD'nin yalnızca kişisel korunumu sağlamakla kalmayıp, proses bütünlüğü ve alan güvenliği açısından da kritik olduğu belirtilmiştir.

Kimyasalların güvenli kullanımına yönelik bölümde MSDS (Malzeme Güvenlik Bilgi Formları) dokümanlarının doğru okunması ve yorumlanması uygulamalı olarak gösterilmiş; özellikle toksisite, parlayıcılık, kararlılık, reaksiyon verebilirlik ve depolama koşulları gibi başlıkların mühendislik uygulamaları açısından taşıdığı önem ayrıntılı şekilde anlatılmıştır. Depolama alanlarında kullanılan kimyasal uyumluluk matrisleri incelenmiş; oksitleyiciler ile yanıcı maddelerin ayrı tutulması, asit ve bazların birlikte depolanmaması, solvent varillerinin ex-proof alanlarda bulundurulması gibi güvenlik kuralları yerinde gözlemlenmiştir.

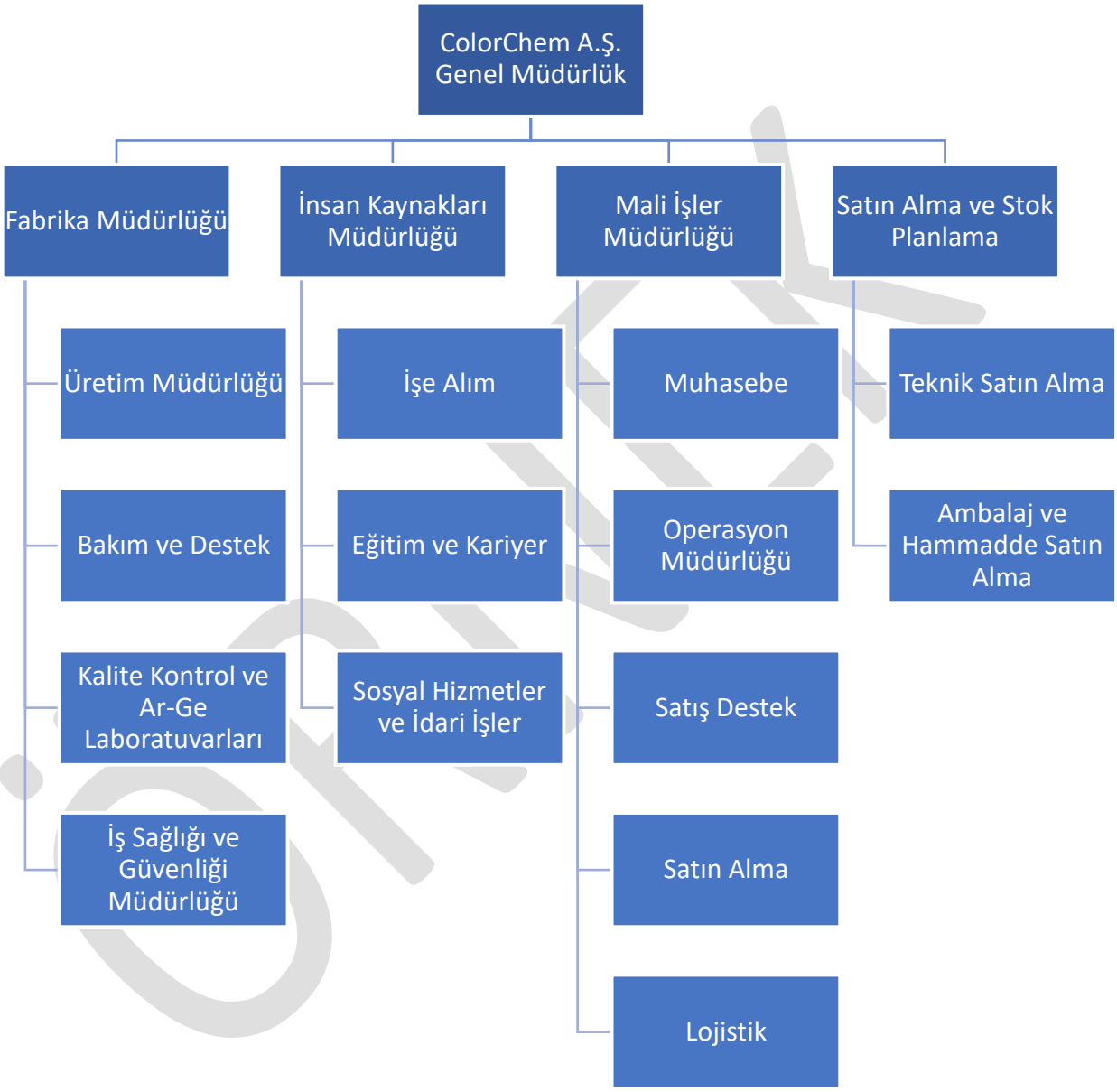
Acil durum yönetimi eğitiminin bir parçası olarak tesis içinde yangın hidrantlarının, acil durdurma butonlarının, kimyasal dökülme kitlerinin ve göz duşu–acil duş istasyonlarının bulunduğu noktalar gösterilmiştir. Acil durum eylem planları, üretim hatlarındaki potansiyel tehlike senaryoları üzerinden açıklanmış; yangın, kimyasal dökülme, solvent buharı birikimi ve reaktör aşırı ısınması gibi olası olaylara karşı uygulanacak prosedürler detaylandırılmıştır. Son olarak, tahliye yolları ve toplanma alanları sahada gezilerek değerlendirilmiş, acil durumlarda iletişim zincirinin nasıl işletileceği aktarılmıştır.

Kontrol Eden: Elif Yaman – Üretim Şefi

ÖRNEK

Bölüm: Merkez Yerleşke – Gebze OSB	**Sayfa:** 3
Yapılan İş: Organizasyon Şeması	**Tarih:** 02/09/2025

Şirketin organizasyon şeması aşağıdaki tabloda yer almaktadır.



Kontrol Eden: Elif Yaman – Üretim Şefi

Bölüm: Boya Üretim Hattı	**Sayfa:** 4
Yapılan İş: Tesis Yerleşim Planı	**Tarih:** 02/09/2025

Tesiste zemin kat üretim ve depolama, üst kat ise idari ve laboratuvar birimlerine ayrılmıştır. Su bazlı ve solvent bazlı üretim alanları, yangın ve emisyon güvenliği nedeniyle birbirinden ayrı konumlandırılmıştır.

Birinci katta hammaddelerin kabulü, depolanması, tartımı, üretim hatlarının bulunduğu karıştırma–dispersiyon alanları, solventli üretim için ex-proof bölüm, son ürün dolum hattı ve bitmiş ürün deposu yer alır. Personelin üretim alanına girişinde KKD kontrol noktası bulunur.

1. KAT (ÜRETİM ALANI)			
Hammadde Deposu (Pigment & Reçine)	Tartım Odası (Toz + Sıvı)	Su Bazlı Üretim Hattı Mikser + Değirmen	
Solvent Deposu (ATEX Zone-2)	Ex-Proof Alan (Solvent Bazlı Üretim) Mikser + Reaktör + Havalandırma		
Ambalaj Deposu	Dolum ve Etiketleme Hattı (Yarı Otomatik Dolum)		Bitmiş Ürün Deposu
KKD Giriş Noktası	Yangın Dolabı	Acil Çıkış	Sosyal Alan

İkinci katta üretimden alınan numunelerin analiz edildiği kalite kontrol laboratuvarı, proses optimizasyonunun yürütüldüğü teknik ofis, toplantı salonu ve idari yönetim birimleri bulunur.

2. KAT (OFİS VE LABORATUVAR)		
QC Laboratuvarı (Viskozimetre, Spektrofotometre)	Fiziksel Test Odası (Kuruma, Sertlik, UV Dayanım Testleri)	Renk Odası (Kabinsiz renk ölçüm)
Teknik Ofis	Mühendislik Büroları	Arşiv Alanı
Toplantı Odası	İnsan Kaynakları	Genel Müdürlük

Kontrol Eden: Elif Yaman – Üretim Şefi

ÖRNEK

Bölüm: Boya Üretim Hattı	**Sayfa:** 5
Yapılan İş: Su Bazlı İç Cephe Boya Üretimi	**Tarih:** 03/09/2025

Üretim departmanında su bazlı ve düşük VOC (Uçucu Organik Bileşik) içeren, çevre dostu bir iç cephe boyasının üretim süreci gözlemlenmiştir.

Proses öncelikle ön karışım aşamasıyla başlamaktadır. Bu aşamada su, ıslatıcı ajanlar ve köpük kesiciler üretim kazanına alınmaktadır. Ardından dispersiyon aşamasına geçilmekte; titanyum dioksit (TiO_2) ve kalsit gibi toz pigmentler sisteme eklenerek yüksek devirde karıştırılmaktadır. Bu işlem pigmentlerin homojen biçimde dağılması için kritik öneme sahiptir. Bir sonraki aşama olan tamamlama safhasında bağlayıcı olarak emülsiyon polimer ilave edilmekte ve ürünün istenen özellikleri kazanması için viskozite ayarı yapılmaktadır. Son aşamada ise elde edilen boya filtre edilmekte ve uygun ambalajlara dolumu gerçekleştirilmektedir.

Malzeme taşıma ekipmanları kapsamında, toz haldeki ham maddelerin taşınmasında forkliftler ve palet transpaletler kullanılmaktadır. Sıvı ham maddelerin transferi ise basınçlı hava ile çalışan diyaframlı pompalar aracılığıyla yapılmaktadır. Karıştırma ekipmanı olarak prosesin merkezinde yer alan Yüksek Hızlı Disperser (High Speed Dissolver – HSD) gözlemlenmiştir. Bu ekipmanda bulunan Cowles tipi testere dişli pervane, yüksek kayma kuvveti oluşturarak pigment aglomeratlarını parçalamakta ve homojen bir dağılım sağlamaktadır. Bu işlem kimyasal bir reaksiyon değil, fiziksel bir kütle aktarımı ve faz dağılımı süreci olarak değerlendirilmektedir.

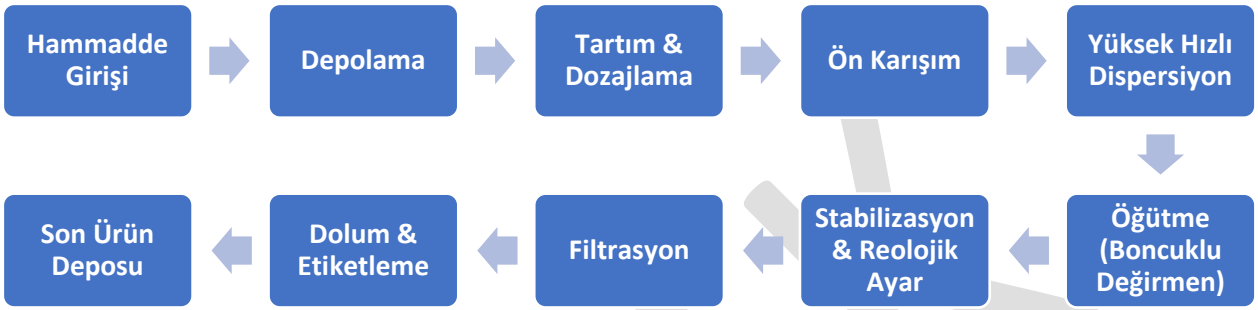
Ayrıca proses kontrol ekipmanları da incelenmiştir. Kazanların altında yer alan yük hücreleri (load cell), hammaddelerin reçeteye uygun miktarda dozajlanmasını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra PLC panoları aracılığıyla karıştırma hızı ve süresi dijital olarak ayarlanmakta ve proses otomasyon sistemi üzerinden kontrol edilmektedir.

Kontrol Eden: Elif Yaman – Üretim Şefi

ÖRNEK

Bölüm: Boya Üretim Hattı	**Sayfa:** 6
Yapılan İş: Akrilik Esaslı İç Cephe Boyası Üretim Süreci	**Tarih:** 04/09/2025

Akrilik esaslı iç cephe boyası üretim süreci şematik olarak aşağıdaki ana adımlardan oluşmaktadır:



Hammaddeler; pigmentler (TiO_2, Fe-oksit), bağlayıcı akrilik dispersiyonlar, dispersiyon ajanları, koyulaştırıcılar (HEC, PU-thickener), solventler, koruyucular ve çeşitli performans katkılarından oluşmaktadır.

Depodan karıştırma alanına alınan hammaddeler hassas terazilerle tartılarak reçeteye uygun dozajlanır. Bağlayıcı ve su, ana karışım tankına alınarak düşük hızlı karıştırıcı ile homojen hale getirilir. Pigment ve dolgu maddelerinin dispersiyonu yüksek hızlı dispersiyon cihazında gerçekleştirilir. Daha sonra pigment pastası boncuklu değirmende mikron altı seviyede öğütülür.

Son aşamada viskozite, parlaklık, pH, yoğunluk ve renk ayarı yapılarak ürün final spesifikasyonlarına uygun duruma getirilir. Filtrasyon ve dolum adımlarının ardından ürün kalite kontrol laboratuvarında test edilerek stok alanına alınır.

ÖRNEK

Kontrol Eden: Elif Yaman – Üretim Şefi

Bölüm: Boya Üretim Hattı	**Sayfa:** 7
Yapılan İş: Silikon Modifiyeli Akrilik Dış Cephe Boyası Üretimi	**Tarih:** 05/09/2025

Su bazlı, silikon modifiyeli akrilik dış cephe boyası üretimine ait proses akışı incelenmiştir. Proses, bağlayıcı sentezi ve boya formülasyonu olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır.

Prosesin ilk aşaması bağlayıcı üretimidir. Bu amaçla ceketli, paslanmaz çelik bir polimerizasyon reaktörü kullanılmıştır. Reaktöre deiyonize su, anyonik emülgatörler ve koruyucu kolloid ilave edilerek ön çözelti hazırlanmıştır. Karıştırma altında sistem 80–85 °C'ye ısıtılmış ve azot purjı ile ortamdan oksijen uzaklaştırılmıştır. Oksijenin uzaklaştırılması, serbest radikal polimerizasyonunun inhibe edilmesini önlemek açısından kritik öneme sahiptir.

Isıtma sonrasında akrilik monomerler olan butil akrilat (BA) ve metil metakrilat (MMA) ile birlikte silikon fonksiyonel monomer dozaj pompaları yardımıyla kontrollü ve yarı kesikli olarak reaktöre beslenmiştir. Aynı anda başlatıcı olarak amonyum persülfat (APS) çözeltisi ilave edilmiştir. Bu aşamada başlatıcının termal bozunması sonucu serbest radikaller oluşmuş ve emülsiyon polimerizasyon reaksiyonu başlamıştır. Reaksiyon aşağıdaki şekilde gerçekleşmiştir:

$APS \rightarrow 2\ SO_4^{\bullet -}$

$n(CH_2{=}CH{-}COOR) + m(CH_2{=}C(CH_3){-}COOCH_3) \rightarrow -[\text{Akrilik kopolimer zinciri}]-$

Silikon fonksiyonel monomer → kopolimer zincirine kimyasal olarak bağlanmıştır.

Reaksiyon ekzotermik olduğundan, açığa çıkan ısı reaktör ceketi içerisinden geçirilen soğutma suyu ile kontrol altına alınmıştır. Polimerizasyon tamamlandıktan sonra sistem soğutulmuş, pH ayarı yapılmış ve elde edilen silikon modifiyeli akrilik emülsiyon bağlayıcı stok tankına transfer edilmiştir.

Bağlayıcı sentezinden sonra boya formülasyon aşamasına geçilmiştir. Ön karışım aşamasında su, ıslatıcı ajanlar ve köpük kesiciler dispersiyon kazanına alınmıştır. Disperser çalıştırıldıktan sonra titanyum dioksit (TiO_2) pigmenti ile mineral dolgular (kalsit ve talk) kontrollü olarak sisteme eklenmiştir. Cowles tipi testere dişli pervane sayesinde yüksek kayma kuvveti oluşturulmuş ve pigment aglomeratlarının parçalanarak homojen bir dağılım sağlaması amaçlanmıştır. Bu aşamada gerçekleşen işlem tamamen fiziksel nitelikte olup kimyasal reaksiyon içermemektedir.

Son aşamada elde edilen boya, torba filtreler yardımıyla süzülerek iri partiküllerden arındırılmış ve dolum tankına aktarılmıştır. Dolum hattında otomatik dolum makineleri kullanılarak ürün plastik kovalar içerisine doldurulmuş, kapaklama ve etiketleme işlemleri tamamlanmıştır.

Kontrol Eden: Elif Yaman – Üretim Şefi

ÖRNEK

Bölüm: Boya Üretim Hattı	**Sayfa:** 8
Yapılan İş: Proseslere Ait Kütle ve Enerji Denkliklerinin Kurulması	**Tarih:** 06/09/2025

1000 kg'lık bir su bazlı boya üretim şarjı (batch) baz alınarak kütle denkliği kuruldu.

Genel Denge Denklemi: Giren = Çıkan + Biriken + Kayıp (Kararlı olmayan, kesikli/batch sistem)

Girenler:

- Su: 300 kg
- Bağlayıcı (Reçine): 400 kg
- Pigment (TiO_2 + Dolgu): 280 kg
- Katkılar (Dispersan, Köpük kesici vb.): 20 kg

Toplam Giren: 1000 kg

İşlem: Yüksek hızlı karıştırma (2 saat) ve dolum.

Çıkanlar (Ürün): 990 kg

Kayıplar:

- Buharlaşma (Su kaybı - Proses ısınmasıyla): ~5 kg
- Kazan çeperinde ve filtrede kalan atık (Fire): ~5 kg
- Toplam Çıkan + Kayıp: 1000 kg

Sonuç: Kütle denkliği %99 verimle sağlanmıştır.

ÖRNEK

Kontrol Eden: Elif Yaman – Üretim Şefi

Bölüm: Boya Üretim Hattı	**Sayfa:** 9
Yapılan İş: Prosese Ait Kütle ve Enerji Denkliklerinin Kurulması	**Tarih:** 06/09/2025

Bu çalışmada solvent bazlı bir boya üretiminde boncuklu değirmen (bead mill) sırasında açığa çıkan ısının soğutulması için gerekli enerji dengesi oluşturulmuştur.

- Boya (slurry) debisi: 1000 kg/saat
- Boya özgül ısısı (cp): 2,0 kJ/kg·°C
- Değirmene giriş sıcaklığı: 25 °C
- Değirmenden çıkış sıcaklığı: 60 °C
- Soğutma suyu giriş sıcaklığı: 20 °C
- Soğutma suyu çıkış sıcaklığı: 30 °C
- Su özgül ısısı (cp): 4,186 kJ/kg·°C

1) Soğutulması Gereken Isı Miktarı: $Q = m \cdot cp \cdot \Delta T$

$Q = 1000 \times 2{,}0 \times (60 - 25)$

$Q = 70.000$ kJ/saat

kW cinsinden:

$Q = 70.000 / 3600 = 19{,}4$ kW

2) Gerekli Soğutma Suyu Debisi: $Q = mw \cdot cp,w \cdot \Delta Tw$

$mw = 70.000 / (4{,}186 \times 10)$

$mw \approx 1672$ kg/saat

Hacimsel debi ≈ 1,67 m^3/saat

SONUÇ

Boncuklu değirmen prosesinde boya sıcaklığını 60 °C'den 25 °C'ye düşürmek için yaklaşık 19,4 kW soğutma kapasitesine ve 1,67 m^3/saat soğutma suyuna ihtiyaç vardır.

Kontrol Eden: Elif Yaman – Üretim Şefi

ÖRNEK

Bölüm: Üretim Tesisi	**Sayfa:** 10
Yapılan İş: Tesisin Enerji Tasarruf Olanaklarının Belirlenmesi ve Ekonomik Analizlerin İncelenmesi	**Tarih:** 07/09/2025

Tesisin enerji verimliliği uygulamaları ve bu uygulamaların ekonomik etkileri üzerine Teknik Müdür ile görüşülmüştür.

Tesis genelinde yer alan yüksek güçlü elektrik motorlarının, özellikle mikserler, yüksek hızlı disperserler ve hava kompresörlerinin tamamında Değişken Hız Sürücüleri (inverterler) kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu sistemler sayesinde motorlar sabit devirde çalışmak yerine proses ihtiyacına göre hız ayarlaması yapabilmekte, böylece gereksiz enerji tüketimi önlenmektedir. Yapılan değerlendirmelerde inverter uygulamalarının, özellikle kısmi yüklerde çalışılan proseslerde elektrik tüketimini %20–30 oranında azalttığı ve motorların mekanik aşınmasını da düşürerek bakım maliyetlerine olumlu katkı sağladığı belirtilmiştir.

Isıtma ve soğutma sistemleri açısından tesisin enerji tasarrufu yaklaşımı da incelenmiştir. Ceketli kazanlar, reaktörler ve boru hatları üzerinde yapılan termal kamera ölçümlerinde, dış izolasyonun etkin şekilde uygulandığı ve yüzey sıcaklıklarının kontrol altında tutulduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, ısı kayıplarını minimize ederek hem ısıtma hem de soğutma süreçlerinde enerji verimliliğini artırmaktadır.

Aydınlatma sistemleri de enerji tasarrufu kapsamında değerlendirilmiştir. Üretim alanlarında gün ışığından maksimum düzeyde faydalanmak amacıyla şeffaf çatı panelleri kullanıldığı ve yapay aydınlatma ihtiyacının bulunduğu alanlarda ise LED armatürlere geçildiği, bu sayede hem elektrik tüketiminin azaltıldığı hem de armatürlerin uzun ömürlü olması nedeniyle bakım ve değiştirme maliyetlerinin düşürüldüğü tespit edilmiştir.

Teknik Müdür'den alınan bilgilere göre, firmanın toplam üretim maliyetleri içerisinde hammadde giderlerinin %70–80 gibi yüksek bir paya sahip olduğu öğrenilmiştir. Bu nedenle ekonomik analizlerde yalnızca enerji giderleri değil, aynı zamanda hammadde maliyetlerinin optimize edilmesi de öncelikli bir konu olarak ele alınmaktadır. Bu bağlamda Ar-Ge departmanının yürüttüğü reçete optimizasyonu çalışmaları incelenmiş; eşdeğer performans sağlayan ancak daha düşük maliyetli hammaddelerin kullanılmasıyla birim ürün maliyetinin düşürülmesinin, firma kârlılığı üzerinde önemli bir etki yarattığı değerlendirilmiştir.

Kontrol Eden: Elif Yaman – Üretim Şefi

ÖRNEK

Bölüm: Üretim Tesisi	**Sayfa:** 11
Yapılan İş: Kalite ve Çevre Yönetim Sistemlerinin İncelenmesi	**Tarih:** 08/09/2025

Stajın bu gününde üretimden ziyade yönetim ve denetim odaklı süreçler incelenmiştir. Öncelikle firmanın ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi (Şekil 1) kapsamında yürüttüğü faaliyetler ele alınmıştır. Üretim prosesleri için hazırlanmış prosedürler, iş talimatları ve kayıt formları incelenmiş; reçetelerin revizyon takibi, doküman kontrolü ve izlenebilirlik uygulamaları hakkında bilgi alınmıştır. Hammadde kabul aşamasında uygulanan kalite kontrol adımları gözlemlenmiş, her partinin lot numarası ile sistemde kayıt altına alındığı ve üretim sürecinde geriye dönük izlenebilirliğin sağlandığı görülmüştür.

Üretimden alınan numunelerin kalite kontrol laboratuvarında analiz edildiği süreç incelenmiştir. Laboratuvarın TS EN ISO/IEC 17025 standardına (Şekil 1) uygun olarak çalıştığı, kullanılan ölçüm cihazlarının (viskozimetre, pH metre, yoğunluk ölçüm ekipmanları) periyodik kalibrasyonlarının yapıldığı ve kalibrasyon kayıtlarının düzenli tutulduğu gözlemlenmiştir. Deney sonuçlarının raporlandığı ve bu verilerin ürün serbest bırakma kararında kullanıldığı belirtilmiştir.

Şekil 1. ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi ve TS EN ISO/IEC 17025 Belgesi

Kontrol Eden: Elif Yaman – Üretim Şefi

Bölüm: Üretim Tesisi	**Sayfa:** 12
Yapılan İş: Kalite ve Çevre Yönetim Sistemlerinin İncelenmesi	**Tarih:** 08/09/2025

ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi (Şekil 2) kapsamında üretim ve laboratuvar kaynaklı çevresel etkiler değerlendirilmiştir. Atık yönetimi uygulamaları yerinde incelenmiş; solventli atıklar, boya çamurları, kontamine ambalajlar ve laboratuvar atıklarının "Tehlikeli Atık" olarak sınıflandırıldığı görülmüştür. Bu atıkların geçici atık depolama alanında etiketlenerek uygun koşullarda muhafaza edildiği ve lisanslı firmalara gönderilmek üzere kayıt altına alındığı gözlemlenmiştir. Ayrıca su ve enerji kullanımının izlenmesi ve çevresel performansın iyileştirilmesine yönelik hedefler hakkında bilgi alınmıştır.

Günün son bölümünde iş sağlığı ve güvenliği (İSG) uygulamaları incelenmiştir. Kimya mühendislerinin, kullanılan kimyasalların risk analizlerini yapmak, Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarını (MSDS) takip etmek ve çalışanların uygun kişisel koruyucu donanımları kullanmasını sağlamak gibi yasal ve etik sorumlulukları vurgulanmıştır. Üretim ve laboratuvar alanlarında acil durum duşları, göz yıkama istasyonları, yangın söndürücüler ve kimyasal dökülme kitlerinin uygun noktalarda konumlandırıldığı görülmüştür. Ayrıca risk değerlendirmeleri ve acil durum prosedürlerinin ilgili yönetmeliklere uygun şekilde uygulandığı belirtilmiştir.

Şekil 2. ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Belgesi

Kontrol Eden: Elif Yaman – Üretim Şefi

ÖRNEK