



Türkiye & diğer ülkelerde MedClean çalışması örnekleri

	Doküman
1	MedClean: Tekstil endüstrisinde temiz üretimin teşvik edilmesi
2	MedClean: Tekstil endüstrisinde temiz üretim programı
3	MedClean: Bir tekstil endüstrisinde temiz üretim
4	MedClean: Tekstil endüstrisinde kirlilik önleme
5	MedClean: Tekstil sektöründe temiz üretim uygulamaları
6	MedClean: Hazırlık proseslerinin combine edilmesi. Düşük maliyetli, verimliliği yüksek bir çözüm (tekstil endüstrisi)
7	MedClean: Bir tekstil fabrikasında yeniden-boyamanın azaltılması
8	MedClean: Bir tekstil fabrikasında enerji geri kazanımı
9	MedClean: Bir tekstil fabrikasında çözelti oranının düşürülmesi

MedClean Propre Limpio



Regional Activity Centre
for Cleaner Production



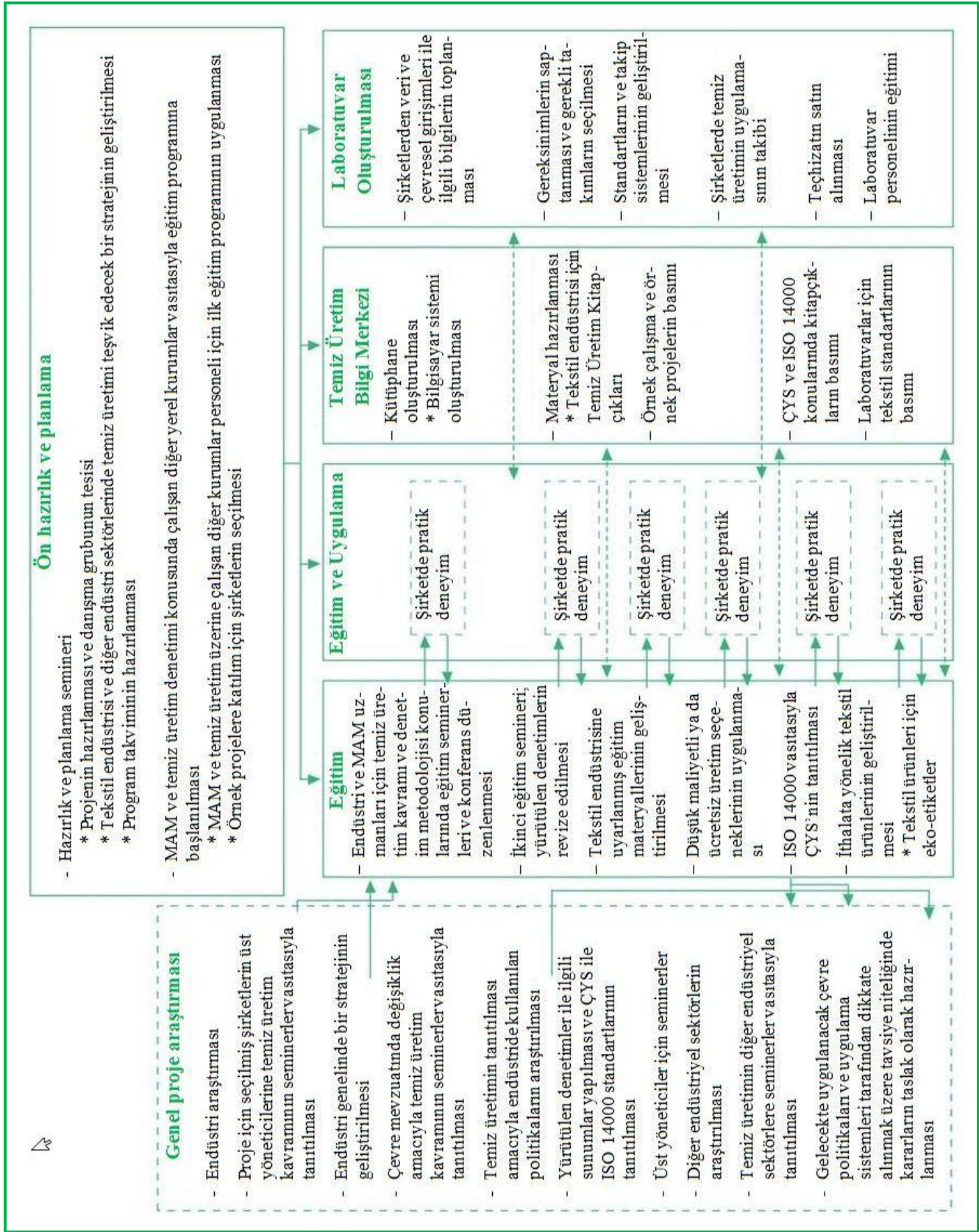
Generalitat de Catalunya
Government of Catalonia
Department of the Environment
and Housing

No. 6

Atık ve girişin en aza indirilmesi girişimlerine ilişkin örnekler

Tekstil endüstrisinde temiz üretimin teşvik edilmesi

Yetkili kurum	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) – Marmara Araştırma Merkezi
Proje yöneticisi	Akın Geveci (RAC/CP Türkiye Ulusal Odak Noktası)
Ülke	Türkiye
Endüstriyel sektör	Tekstil endüstrisi
Faaliyetlerin özeti	Tekstil endüstrisinde Temiz Üretimin (TÜ) teşvik edilmesi amacıyla temmuz 1997 tarihinde bir proje başlatıldı. Projenin süresi iki yıl, toplam maliyeti 2,6 milyon USD tutarındaydı. Kurumsal bir eğitim merkezi olarak Marmara Araştırma Merkezi'ne (MAM) destek vermek amacıyla Danimarka Teknoloji Enstitüsü (DTE) danışman olarak seçildi. Bu merkez, eğitim faaliyetlerinin yürütülmesi, projeler ve gerçekleştirilecek denetimlerde işbirliği yapılması, ve MAM'ın tekstil endüstrisinde Temiz Üretimin uygulamasını başlatması için gerekli olan temel mekanizmalar ve hizmetlere yönelik idari desteği sağlaması ile görevlendirilecekti. Temiz üretim kavramının tanıtılması ve temiz teknolojinin uygulanacağı örnek tesislere yatırım yapma konusunda girişimcilerin ikna edilebilmesi için, bu tesislerin ekonomik ve teknik uygulanabilirliğinin araştırılması gerekmekteydi. Bu amaçla belli sayıda örnek tesisin projeye dahil edilmesi planlandı. Altı adet tekstil şirketi saptanarak tesislerinde temiz üretim uygulanması amacıyla seçildi. Her bir şirketten iki tekstil uzmanı ve MAM'dan oniki uzman (çevre ve tekstil uzmanlarından oluşan bir grup), diğer bir deyişle yirmidört uzman, projeye atandı. Temiz üretim deneticileri olarak eğitim aldılar ve eğitim vermekle görevlendirildiler. Aynı zamanda MAM'da bir Temiz Üretim Bilgi Merkezi'nin kurulması da planlandı. Bu projenin nihai hedefi bir Ulusal Temiz Üretim Merkezi'nin (UTÜM) kurulması ve temel amaç olarak bu merkezin ülkede temiz üretim konusundaki girişimleri düzenlemesiydi.



NOT: Bu araştırma kirliliği önleme ile ilgili örnek bir çalışmayı açıklamak amacıyla ve genel tavsiye niteliğinde kabul edilmemelidir.



Regional Activity Centre
for Cleaner Production

Dr. Roux, 80
08017 Barcelona (Spain)
Tel. (+34) 93 553 87 90
Fax. (+34) 93 553 87 95
e-mail: cleanpro@cprac.org
http://www.cprac.org

MedClean Propre Limpio



Regional Activity Centre
for Cleaner Production



Generalitat de Catalunya
Government of Catalonia
Department of the Environment
and Housing

No. 10

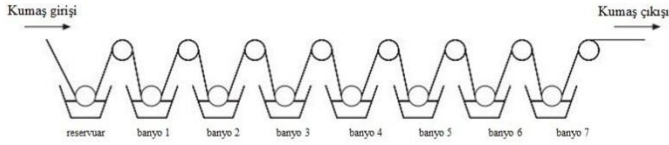
Kirliliğin önlenmesine ilişkin örnek çalışmalar

Bir tekstil şirketinde daha temiz üretim programı

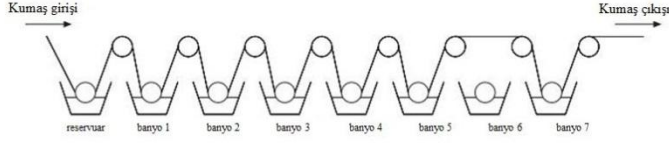
Şirket bilgileri	Societe Industrielle de Textile – SITEX (Tunus).
Endüstriyel sektör	Tekstil endüstrisi. Denim-indigo türü kumaş üretimi.
Çevresel bakımdan dikkate alınacak konular	Daha Temiz Üretim'in çevrenin korunması bakımından koruyucu bir tedbir olarak öneminin farkında olan CITET (RAC/CP Tunus Ulusal Odak Noktası), üretimin düzeyini yükseltmek, yöntemleri optimize etmek ve atıkları azaltmak ile ilgili yordamlar üzerine bir pilot proje yürütmüştür; projenin hedefleri, üretim maliyetlerini kırmak, endüstriyel faaliyetin çevre üzerindeki etkisini azaltmak ve şirketin rekabet yeteneğini artırmaktır. Bu proje, SITEX şirketi tarafından temsil edilen tekstil endüstrisi de dahil olmak üzere birçok endüstriyel sektör üzerinde etkili oldu.
Gerekli bilgiler	SITEX şirketinin daha temiz üretim programı yoluyla hedefledikleri arasında aşağıdakiler bulunmaktaydı: 1. Kumaş apreleme aşamasındaki su tüketiminin azaltılması. 2. Kumaş boyama prosesinin çevre üzerindeki etkisinin azaltılması.
Faaliyetlerin özeti	Daha temiz üretim için üç adet seçenek saptandı: 1. Su toplama havzası ve 5 numaralı banyonun (Şema 1) tasfiye edilmesi yoluyla durulama aşamasında su tüketiminin azaltılması. 6 m³/saat oranında yumuşatılmış su tasarrufu. Bu azaltma ancak durulama suyu akışının denetim altına alınması sonrasında mümkün olabilecektir. 2. Frigotol soğutma havzası yönünde, Goller makinesindeki alev yakma işleminde kullanılan soğutma suyunun geri kazanımı (Şema 2). 3,3 m³/saat oranında yumuşatılmış su tasarrufu. 3. Frigotol soğutma havzası yönünde, Denimrange alev yakma işleminde kullanılan soğutma suyunun geri kazanımı. 4 m³/saat oranında yumuşatılmış su tasarrufu.

Şemalar

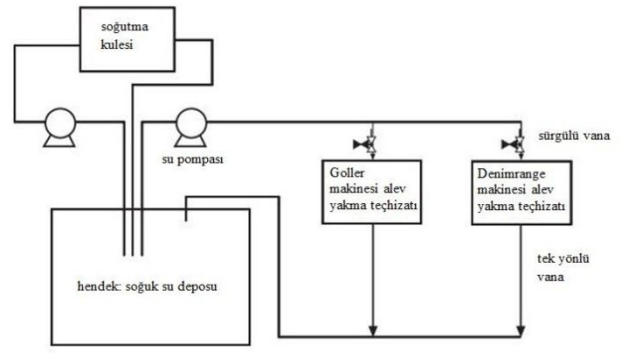
ESKİ PROSES



ÖNERİLEN PROSES



ÖNERİLEN PROSES



Bakiyeler

	Seçenek 1	Seçenek 2	Seçenek 3	Proje
Atık su hacminde elde edilen azaltma	18.000 m ³ /yıl	10.000 m ³ /yıl	12.000 m	
Yıllık tasarruf	29.000 USD/yıl	16.000 USD/yıl	19.000 USD/yıl	64.000 USD/yıl
Enerji tüketiminde elde edilen tasarruf	843.000 th/yıl			
Yıllık tasarruf	13.000 USD/yıl			13.000 USD/yıl
Arıtımda kullanılan kimyasallarda elde edilen tasarruf	32.8 t/yıl	18 t/yıl	22 t/yıl	
Yıllık tasarruf	11.000 USD/yıl	6.000 USD/yıl	7.000 USD/yıl	24.000 USD/yıl
Makine parçalarında elde edilen tasarruf				
Yıllık tasarruf	9.000 USD/yıl			9.000 USD/yıl
Toplam yıllık tasarruf	62.000 USD/yıl	22.000 USD/yıl	26.000 USD/yıl	110.000 USD/yıl
Yatırım	1.000 USD/yıl	2.000 USD/yıl	2.000 USD/yıl	5.000 USD/yıl
Geri ödeme süresi	Derhal	1 ay	1 ay	17 gün

Sonuçlar

Önerilen seçenekler atık su arıtımı için kullanılan su, enerji ve kimyasal ürünlerle bağlantılı tüketimlerde dikkate değer tasarrufların elde edilmesini sağlamaktadır. Azaltma ile ilgili seçenekler aynı zamanda göreceli olarak düşük bir yatırım maliyeti gerektirmektedir ki bu nedenle yatırımın geri kazanımı gecikmesiz olmaktadır.

NOT: Bu araştırma kirliliği önleme ile ilgili örnek bir çalışmayı açıklamak amacıyla ve genel tavsiye niteliğinde kabul edilmemelidir.



Regional Activity Centre
for Cleaner Production

Dr. Roux, 80
08017 Barcelona (Spain)
Tel. (+34) 93 553 87 90
Fax. (+34) 93 553 87 95
e-mail: cleanpro@cprac.org
http://www.cprac.org

MedClean Propre Limpio



Regional Activity Centre
for Cleaner Production



Generalitat de Catalunya
Government of Catalonia
Department of the Environment
and Housing

No. 13

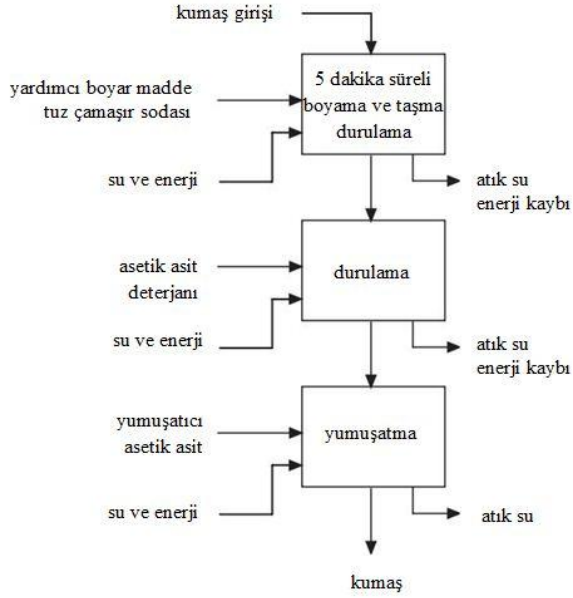
Kirliliğin önlenmesine ilişkin örnek çalışmalar

Bir tekstil şirketinde daha temiz üretim

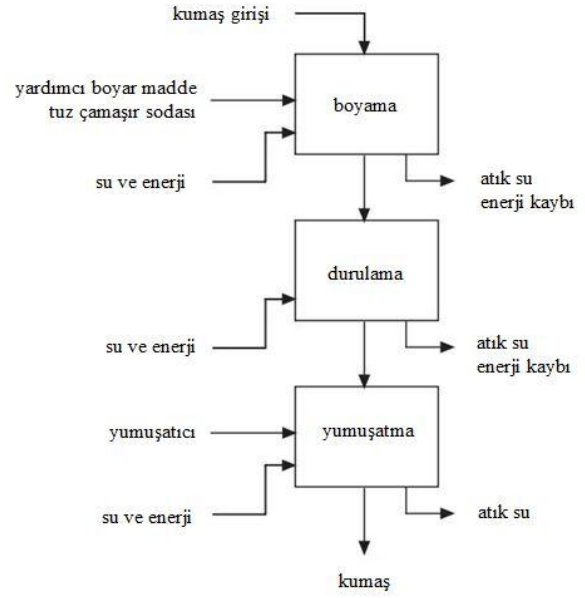
Şirket bilgileri	First Textile (Çorlu, Türkiye). First Textile, triko tekstil ürünleri, iplik, boyalı kumaş tekstil ürünleri (pamuklu, polyester ve pamuklu/polyester karışımı) ve emprime tekstil ürünleri üretir. Üretim kapasitesi yaklaşık olarak 1.600 ton/yıl pamuklu triko, 4.500 ton/yıl boyama tekstil ürünleri, 800 ton/yıl iplik ve elyaf boyama, ve 940 ton/yıl emprime tekstil ürünleridir. Şirketin OEKO-TEX Standard 100 belgesi bulunmaktadır.
Endüstriyel sektör	Tekstil endüstrisi.
Çevresel bakımdan dikkate alınacak konular	Tekstil proseslerinde karşılaşılan en önemli sorun, kullanılan yüksek su miktarlarıdır. Ürünlerde 90 m ³ /kg oranına varan su tüketimi ile karşılaşılabilmektedir. Bu durum, atık suya bağlı sıvı atıklardaki kirlenici yükünü artırır. Buna ek olarak, yüksek oranlarda enerji kaybı gözlemlenir ve ciddi miktarlarda emisyonun yönetilmesi gerekir.
Gerekli bilgiler	Şirket, prosesleri üzerinde araştırma yapıp, daha temiz üretim için farklı seçenekler saptamıştır. Saptanan seçeneklerden bazıları aşağıda gösterilmiştir: 1. Germe makinelerinden ve atık sudan ısı geri kazanımı. 2. Beyazlatma ve boyama proseslerindeki çözelti oranı 1:10 değerindeydi. Fizibilite çalışması sonrası bu oran 1:8 değerine düşürüldü. 3. Pamuklu kumaşların beyazlatma ve boyama proseslerinde sudan tasarruf sağlanması ve bazı kimyasalların kaldırılması. 4. Proses suyunun hazırlanması sırasında uygulanan reçine rejenerasyon prosesinde sudan tasarruf sağlanması.
Faaliyetlerin özeti	Fizibilite çalışması sonrasında, saptanan seçeneklerden bazıları uygulanmıştır. Özellikle: 1. Şirket pamuklu kumaşlar için beyazlatma ve boyama proseslerinin tertibini değiştirdi ve hem taşıma durulama işlemini hem de nötralizasyon aşamalarını ve deterjan kullanımını kaldırdı. 2. Ham proses suyunun yumuşatılması sırasında uygulanan reçine rejenerasyon prosesi de optimize edildi. 3. First Textile şirketi, belirli boyama tertipleri için sıcak proses suyu tedarik etmek amacıyla germe makinelerinin çıkış noktasında hava-su ısı eşanjörleri tesis etti.

Şemalar

ESKİ PROSES



YENİ PROSES



Bakiyeler

Seçenek	Çevreye Yararları	Maliyet (Yatırım + İşletme)	Yıllık Tasarruf	Geri Ödeme Süresi
1	• Su, enerji ve kimyasal tüketiminde indirim	0 USD	58.340 – 32.370 USD	Derhal
2	• Su ve tuz tüketiminde indirim	20.000 USD	57.680 USD	3 ay
3	• Buhar ve enerji tüketiminde indirim • Hava kirliliğinin denetimi	328.820 USD	513.000 USD	1 yıl

Sonuçlar

Önceden tanımlanan ve fizibilite araştırması yapılmış olan daha temiz üretim ile ilgili seçenekler uygulanmış ve bu, şirket için ciddi bir su tasarrufu ile sonuçlanmıştır; ayrıca atık suda bulunan ve arıtılması gereken kirletici yükü azalmıştır. Buna ilave olarak proses suyundan ısı geri kazanımı sayesinde enerji tasarrufu sağlanmıştır. Ayrıca prosesde kullanılan kimyasallarda ciddi oranda indirim elde edilmiştir.

NOT: Bu araştırma kirliliği önleme ile ilgili örnek bir çalışmayı açıklamak amacıyla ve genel tavsiye niteliğinde kabul edilmemelidir.



Regional Activity Centre
for Cleaner Production

Dr. Roux, 80
08017 Barcelona (Spain)
Tel. (+34) 93 553 87 90
Fax. (+34) 93 553 87 95
e-mail: cleanpro@cprac.org
http://www.cprac.org

MedClean Propre Limpio



Regional Activity Centre
for Cleaner Production



Generalitat de Catalunya
Government of Catalonia
Department of the Environment
and Housing

No. 20

Kirliliğin önlenmesine ilişkin örnek çalışmalar

Tekstil endüstrisinde kirliliğin önlenmesi

Şirket bilgileri

Mısır'da bulunan El Nasr Spinning and Weaving[†] Co., Dakahleya Spinning and Weaving Co., ve Amir Tex Co. ünvanlarındaki üç şirkette kükürt siyahı ile boyama prosesinde kirliliği önleyecek imkanların saptanması için iç denetimler gerçekleştirilmiştir.

[†]Spinning and Weaving: İplik ve Dokuma

Endüstriyel sektör

Tekstil endüstrisi sektörü.

Çevresel bakımdan dikkate alınacak konular

Kükürt siyahı ile boyama, pamuklu elyaflarda parlak ve koyu siyah renk elde etmek için kullanılan bir yöntemdir; kükürt siyahı boyaları suda eriyen bir duruma getirebilmek ve boyanın elyaf tarafından absorbe edilebilmesini sağlamak için indirgen madde olarak sodyum sülfür ilave edilir (geleneksel olarak). Kumaşın boyanmasından sonra oksitleyici yükseltgen madde ilave edilerek boya tekrar çözünmez duruma getirilir (ilave madde olarak çoğu zaman asitlenmiş dikromat kullanılır).

Hem sodyum sülfür hem de asitlenmiş dikromat güvenlik açısından dikkatle kullanılması gereken maddelerdir; kullanımları, üretimi tamamlanmış kumaş üzerinde zararlı kalıntılar kalmasına neden olabilir ve arıtılması zor olan atıkların üretilmesine neden olur.

Gerekli bilgiler

Seçilen tesislerde yürütülen denetimlerin daha temiz üretime yaklaşımı, çevresel bakımdan hassasiyeti saptanmış olan unsurları kaynaklarında azaltmak için kimyasal ikame (yerine koyma/değiştirme) önermek olmuştur. Bu nedenle, sodyum sülfür ve asitlenmiş dikromat yerine kullanılabilecek olası seçeneklerle ilgili fizibilite, maliyet ve kalite değerlendirmesi yapabilmek için bir inceleme çalışması başlatılmış, üretim ölçeğinde tekrarlanabilirliği değerlendirebilmek için kılavuz denemeler yapılmıştır. Ayrıca daha yüksek verimlilik ve mali tasarruf elde edebilmek amacıyla proses optimizasyonu konusunda imkanlar tanımlanmıştır.

Faaliyetlerin özeti

Aşağıda belirtilen tedbirler uygulamaya konmuştur:

1. Sodyum sülfür ve asitlenmiş dikromat maddelerinin yerine farklı maddelerin kullanımına geçilmiştir:
Bu uygulama, nihai atığın arıtımını kolaylaştırmış ve böylece atık su arıtımında tasarruf sağlanmıştır.
- Sodyum sülfür her üç tesiste glikoz ile değiştirilmiştir; bu maddenin sodyum hidroksit ile beraber kullanımı sonucu iyi derinlikte bir renk tonu elde edilebilmekte ve yerine geçebilecek diğer olası maddelere göre daha düşük bir maliyet sunmaktadır. Ayrıca serbest sülfürün giderilmesi sayesinde depolanması için ihale açılmasına da

gerekmamıştır.

- Dikromatın kullanımından vazgeçilmesi: *El Nasr Spinning and Weaving Co.* şirketinde dikromat kullanımı sodyum perborat ile değiştirilmiştir, çünkü sodyum perborat kabul edilebilir bir maddedir ve diğer seçeneklere göre daha düşük maliyete sahiptir. *Dakahleya Spinning and Weaving Co.* ve *Amir Tex Co.* şirketlerinde dikromat yerine hidrojen peroksit tercih edilmiştir çünkü bu madde işlenmiş triko kumaşlar için özellikle uygundur (triko, her iki şirketin de ana ürünleri arasında yer almaktadır).

2. Proses optimizasyonu:

- *El Nasr Spinning and Weaving Co.* şirketinde haşıl sökme ve pişirme prosesleri birleştirilmiş ve sabunlama banyosunun sıcaklığı düşürülmüştür. Kazanım olarak buharda %16 ve elektrikde %22'lik bir tasarruf elde edilmiş, proses süresi de iki saat kısalmıştır.
- *Dakahleya Spinning and Weaving Co.* şirketinde boyama ve oksidasyon adımları arasında soğuk yıkama uygulanmış ve oksidasyon sonrası bir soğuk yıkama adımı, ve sabunlama banyosu sonrası bir sıcak yıkama adımı olmak üzere, iki adet banyo adımı kaldırılmıştır. Sonuç olarak buhar ve elektrik maliyetleri %38–39 oranlarında azaltılmış, işleme süresi 13 saatten 8 saate kısaltılmış ve böylece üretim kapasitesi artırılmıştır.
- *Amir Tex Co.* şirketinde iki soğuk yıkama adımı (taşma durulama sonrası) kaldırılmış ve sonucunda su tüketimi %15 oranında azaltılmıştır; oksidasyon banyosunun sıcaklığı ve süresi azaltılmıştır. Elektrikde %18, buharda %21, suda %15 oranında tasarruf sağlanmış, ve ayrıca zaman ve işçilikte de tasarruf elde edilmiştir.

Bakıyeler

Seçenekler	Çevresel yararlar	İlave maliyetler Kullanılan kimyasal- lardaki (glikoz) artış nedeniyle €/İşlenmiş kumaş tonu	Tasarruflar €/İşlenmiş kumaş tonu	Geri ödeme süresi
Sodyum sülfür ve asitlenmiş dikromat maddelerinin yerine farklı maddelerin kullanımına geçilmesi	• Atık sudaki zehirli ve tehlikeli atıkların azaltılması • Zehirli ve tehlikeli atıkların işyerinden çıkarılması	• El Nasr Spinning and Weaving Co.: 23.82 • Dakahleya Spinning and Weaving Co.: 3.57	• El Nasr Spinning and Weaving Co.: 91.23 • Dakahleya Spinning and Weaving Co.: 118 • Amir Tex Co.: 61.26	Derhal
Proses optimizasyonu	• Su ve buhar tüketiminin azaltılması • Elektrik tasarrufu			

Sonuçlar

Çevresel bir denetim ve takibinde önerilen kirliliği önleyici imkanların uygulanması sayesinde, çalışmaya konu olan üç şirkette ekonomik tasarruf ve çevresel yararlar elde edilmiştir. Ayrıca proses optimizasyonu ve sodyum sülfür ile asitlenmiş dikromat maddelerinin yerine farklı maddelerin kullanımına geçilmesi sayesinde, kumaş kalitesinin artırılması, üretim etkinliğinin artırılması (işlem süresinin kısaltılması sayesinde) ve verimliliğin artırılması gibi diğer olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Müşterilerin kumaş kalitesine gösterdiği reaksiyon da olumlu olmuştur.

NOT: Bu araştırma kirliliği önleme ile ilgili örnek bir çalışmayı açıklamak amacıyla ve genel tavsiye niteliğinde kabul edilmemelidir.



Regional Activity Centre
for Cleaner Production

Dr. Roux, 80
08017 Barcelona (Spain)
Tel. (+34) 93 553 87 90
Fax. (+34) 93 553 87 95
e-mail: cleanpro@cprac.org
http://www.cprac.org

MedClean Propre Limpio



Regional Activity Centre
for Cleaner Production



Generalitat de Catalunya
Government of Catalonia
Department of the Environment
and Housing

No. 21

Kirliliğin önlenmesine ilişkin örnek çalışmalar

Tekstil sektöründe temiz üretim uygulaması

Şirket bilgileri	Pisa Tekstil ve Boya A.Ş. (Yenibosna, İstanbul, Türkiye).
Endüstriyel sektör	Tekstil sektörü, pamuk alt-sektörü.
Çevresel bakımdan dikkate alınacak konular	Bir taraftan tesisin bulunduğu bölge şirketin müşterileri için ulaşım bakımından çok elverişlidir (bölge, komisyon bazında çalışan şirket için de elverişlidir), diğer bir taraftan, tekstil sektöründe su kullanımının çok yüksek olmasının bilindiği bir durumda, tekstil tesisinin bulunduğu bölgede su sıkıntısı yaşanmaktadır.
Gerekli bilgiler	Şirket tarafından yürütülen çevresel değerlendirme kapsamında tesisin genel su tüketimi incelenmiş, kirliliği önleyici ve yüksek sermaye yatırımı gerektirmeyen tedbirler ile enerji ve su tasarruf imkanları saptanmıştır. Bu imkanlar aşağıdaki şekilde özetlenmiştir: • Buhar-sıvı ısı eşanjörleri vasıtasıyla ısı geri kazanımı • Boya banyolarında çözelti oranının azaltılması • Arıtılmış atık suyun tekrar kullanımı • Kumaşlardan enerji geri kazanımı olasılıkları • Proses suyu hazırlığı sırasında reçine rejenerasyon işleminde su tasarrufu
Faaliyetlerin özeti	Teknik, çevresel ve ekonomik yönleri içeren bir fizibilite çalışmasının takibinde, aşağıda gösterilmiş olan olanakların uygulanmaya değer olduğu saptanmıştır: 1. Boya banyolarında kullanılan çözelti oranının 1:7'den 1:4'edüştürülmesi. 2. Filtre eleklerinin ön yıkamasında kullanılan atık suyun tekrar kullanımı. 3. Su sertliğinin kontrolü sayesinde reçine rejenerasyon prosesinde optimizasyon gerçekleştirilmesi. Şirket 62 dakika süren bir reçine rejenerasyon prosesi uygulamaktadır fakat 43 dakikadan sonra suyun sertliği neredeyse sıfır değerindedir. Eğer rejenerasyon prosesi 43 dakika içinde uygulanırsa, 19 dakikalık bir zaman tasarrufunun yanı sıra reçinelerin rejenerasyonu için kullanılan 3 m³ sudan da tasarruf sağlanmış olacaktır. Her gün iki rejenerasyon prosesinin uygulandığı düşünülürse, hem 6 m³ sudan hem de paradan tasarruf edilebilecektir, çünkü 1 m³ proses suyunun maliyeti, ham su, proses suyu arıtımı, atık su arıtımı ve tahliye maliyetleri ile birlikte 0.64 €/m³ değerindedir.

Bakıyeler

		Eski proses	Yeni proses	Tasarruf
Girdiler	Enerji tüketimi (kWs/g)	880,2	877,2	3
	Kimyasal tüketimi (kg/g)	1.924	1.916	8
	Kimyasal tüketimi (€/g)	149	143,3	5,7
	Su tüketimi (m ³ /g)	1.800	1.794	6
	Su tüketimi (€/g)	929,6	925,5	4,1
Çıktılar	Kimyasallar (kg/g)	1.163	1.156	7
	Kimyasallar (€/g)	82,3	81,3	1
	Atık su üretimi (€/g)	602,2	599,1	3,1
Çevresel Yararlar	• Enerji tasarrufu • Su tasarrufu • Atık su arıtımında kullanılan kimyasallarda azalma • Atık suda azalma			
Maliyet	Sermaye ya da işletme yatırımına gerek bulunmamaktadır			
Toplam Yıllık Tasarruf	€2.007,5			
Geri ödeme süresi	Derhal			

Sonuçlar

Sunulan seçeneklerin uygulanması sayesinde, su, enerji ve ham madde tasarrufu sağlanmış ve bunlara ek olarak işçilikten de 0.36 €/gün değerinde tasarruf sağlanabilmiştir. Sürekli olarak sıkılaştırılan çevre mevzuatıyla birlikte, tekstil sektöründe temiz üretim seçeneklerinin başarılı uygulamaları, bu örnekte de görüldüğü gibibazen başlangıç sermayesi ya da işletme yatırımı gerektirmeyen ve ekonomik tasarruf üreten imkanların uygulanmasını teşvik etmektedir.

NOT: Bu araştırma kirliliği önleme ile ilgili örnek bir çalışmayı açıklamak amacıyla ve genel tavsiye niteliğinde kabul edilmemelidir.



Regional Activity Centre
for Cleaner Production

Dr. Roux, 80
08017 Barcelona (Spain)
Tel. (+34) 93 553 87 90
Fax. (+34) 93 553 87 95
e-mail: cleanpro@cprac.org
http://www.cprac.org

MedClean Propre Limpio



Regional Activity Centre
for Cleaner Production



Generalitat de Catalunya
Government of Catalonia
Department of the Environment
and Housing

No. 34

Kirliliğin önlenmesine ilişkin örnek çalışmalar

Hazırlık proseslerinin birleştirilmesi: Düşük maliyetli ve yüksek verimlilikli bir çözüm

Şirket bilgileri

Mısır Beida Dyers Company, Mısır'ın Kafr El-Dawar-İskenderiye bölgesinde bulunan halka açık bir şirkettir. Şirketin fabrikasında pamuklu ve pamuk/polyester karışımı kumaşlar işlenir ve boyanır, ve bu kumaşlara emprime ve apreleme işlemleri uygulanır. Fabrika ayrıca iplik işler, yün “tops” yumaklarının pişirme ve boyamasını yapar ve emici pamuklu kumaş üretir.

Giza Spinning, Weaving, Dyeing and Garments Co. Mısır'ın Kafr Hakeim-Giza bölgesinde bulunan özel bir şirkettir. Şirketin fabrikasında pamuklu ve pamuk/polyester karışımı kumaşlardan konfeksiyon ürünleri ve aynı zamanda son ürün kumaşlar üretilir.

Endüstriyel sektör

Tekstil endüstrisi.

Çevresel bakımdan dikkate alınacak konular

Islak tekstil proseslerinin hazırlık aşamasında, haşıl sökme, pişirme ve beyazlatma işlemleri üç ayrı adım olarak üstlenildi.

Kopmaya karşı mukavemetlerini artırmak ve dokuma sırasında iplik kopmasının önüne geçmek amacıyla çözgü ipliklerine normal haşıllama uygulanmıştı; bu haşıllar daha sonra haşıl sökme sayesinde çıkarılabiliyordu. Pamukdaki kirlilikleri gidermek için kullanılan bir işlem olan pişirme, sodyum hidroksit kullanılarak yapılmaktaydı; bu da yüksek derecede organik yüke sahip, çok alkalik (pH değeri 12,5 civarında olan) atıklar ürettiyordu.

Beyazlatma prosesi sırasında sodyum hipoklorit (zehirli ve tehlikeli bir madde) kullanımı nedeniyle kuvvetli bir klor kokusu mevcuttu; bu, bahsedilen maddeyle ilişkili olan çalışanların sağlıkları bakımından kaygı verici bir durumdu. Ayrıca yüksek seviyede buhar, enerji ve su tüketimi gerçekleşmekteydi.

Gerekli bilgiler

Kirliliği önleme doğrultusunda haşıl sökme, pişirme ve beyazlatma proseslerini içeren birçok imkan saptanmıştır.

Faaliyetlerin özeti

Yürürlüğe konan daha temiz üretim seçeneği, birleşik prosesler uygulanmasını içermektedir. Mısır Beida Dyers şirketinde, verimliliği artırmak amacıyla haşıl sökme ve pişirme proseslerini birleştiren birçok üretim denemesi gerçekleştirilmiştir:

- Hem kimyasalların prosese katılımdaki derişimleri ve oranları, hem de yıkama işleminin sıcaklığı, tekrar sayısı ve zamanlaması değişik değerlerle denenmiştir.
- Yarı beyazlatma prosesinde kullanılan iki sıcak yıkama adımı kaldırılmıştır.
- Yüksek maliyetli kimyasallar aşamalı olarak kullanımdan kaldırılmış ve bunların yerlerine amonyum persülfat ve Egyptol (yağlı lekeleri çıkarmada kullanılan bir deterjan) kullanılmaya başlanmıştır.

Giza Spinning and Weaving şirketinde kimyasal ikame ve proses optimizasyonu sayesinde pişirme ve beyazlatma proseslerinin birleştirilmesi ve sodyum hipoklorit maddesinin kullanımına son verilmesi mümkün olmuştur.

Proses adımları daha iyi verimlilik elde etmek ve maliyetten tasarruf amaçlarıyla aşağıda gösterildiği şekilde optimize edilmiştir:

- Yarı beyazlatma prosesindeki iki sıcak yıkama ve bir soğuk yıkama adımı kaldırılmıştır.
- Tam beyazlatma prosesindeki bir sıcak yıkama, iki soğuk yıkama ve üç adet yüzdürme türü durulama adımı kaldırılmıştır.
- Tam beyazlatma prosesinde optik avivaj amaçlı beyazlatma banyosu tekrar kullanılmıştır.
- Sodyum hipoklorit yerine hidrojen peroksit kullanımına geçilmiştir.

Bakiyeler

Tasarruflar	Giza Spinning and Weaving		Misr Beida Dyers
	Yarı beyazlatma	Tam beyazlatma	Yarı beyazlatma
Kimyasalların maliyeti	(%25)	(%14)	(%1)
Su tüketimi	%59	%61	%30
Buhar tüketimi	%40	%15	%27
Elektrik tüketimi	%53	%27	%19
İşçilik maliyeti	%53	%27	%19
Proses süresi	4 saat	5 saat	2 saat
İşletme giderlerinden tasarruf	€20.712,02		€20.555,70
Üretim kapasitesindeki artış sonucu net kâr	€23.177,97		
Toplam yıllık fayda	€64.445,70		

Not: Parantez içindeki değerler maliyetlerde artışı göstermektedir.

Sonuçlar

Giza Spinning and Weaving şirketinde, yarı beyazlatma prosesindeki süre dikkate değer bir biçimde kısaltılmış ve üretimin %40 oranında artırılmasına olanak sağlamıştır. Sodyum hipoklorit maddesi, beyazlatma prosesinden aşamalı olarak çıkarılmıştır. Böylece çalışma şartları ve iş güvenliği iyileştirilmiş, nihai atıkdaki halojenli organik hidrokarbonlar (AOX, adsorplanabilir organik bağlı halojenler) en az seviyeye indirilmiştir. Su ve enerji tüketimi de azaltılmıştır.

Misr Beida Dyers şirketinde, su, enerji ve buhar tüketimlerinde azalma sağlanmış ve proses süresi iki saat kısaltılmıştır (bu proses süresinde %18'lik bir indirimdir).

Her iki şirkette, çevresel faydalar dışında ilave verimlilik elde edilmiş ve kumaş kalitesinde diğer iyileşmeler sağlanmıştır.

Ekonomik maliyetler ve tasarruflar bakımından ise, kimyasalların maliyetindeki artış, genel giderler ve işçilik masraflarındaki tasarruflar ile karşılanmıştır. Bu nedenle uygulama için sermaye gideri gerekmemiş, faydalar derhal hayata geçmiştir.

NOT: Bu araştırma kirliliği önleme ile ilgili örnek bir çalışmayı açıklamak amacıyla ve genel tavsiye niteliğinde kabul edilmemelidir.



Regional Activity Centre
for Cleaner Production

Dr. Roux, 80
08017 Barcelona (Spain)
Tel. (+34) 93 553 87 90
Fax. (+34) 93 553 87 95
e-mail: cleanpro@cprc.org
http://www.cprc.org

MedClean Propre Limpio



Regional Activity Centre
for Cleaner Production



Generalitat de Catalunya
Government of Catalonia
Department of the Environment
and Housing

No. 41

Kirliliğin önlenmesine ilişkin örnek çalışmalar

Bir tekstil şirketinde yeniden boyamanın azaltılması

Şirket bilgileri	Şirket İstanbul'un Avrupa yakasında bulunmaktadır. Komisyon bazında boyama yapan, nispeten modern bir şirkettir. Ana faaliyeti pamuklu tekstilin ıslak işlemedir (toplam üretiminin %80 - %85'ini oluşturur), fakat şirket insan yapısı kumaşların işlenmesi ile de uğraşmaktadır.
Endüstriyel sektör	Tekstil endüstrisi.
Çevresel bakımdan dikkate alınacak konular	Boyama işlemlerinde istenilen renk tonunu ve haslığı yakalamak çok önemlidir. Kumaş kalitesindeki dalgalanmalar ve çalışılan üretim hacimlerinin miktarları, istenilen kalitenin elde edilebilmesi için işletme parametrelerine uygun ayarların yapılmasını gerektirir (reaksiyon zamanı, boyar maddelerin ve kimyasalların derişimi, vb). Bu hususların ihmal edilmesi boyama hataları ile sonuçlanır; bu durum ürünlerin yeniden işlenmesini anlamına gelir ki bu da ek kimyasal ve kaynak tüketimi demektir. Bu nedenlerden dolayı, yeniden işlenmesi gereken ürünler yüzdesi, boyama ve sonraki yıkama adımlarında kullanılan su, enerji ve kimyasalların miktarını etkileyen önemli bir parametredir.
Gerekli bilgiler	İyileştirme öncesinde birçok unsur, boyama prosesinin verimliliğine gem vurmakta ve bu nedenle yeniden boyama işlemleri gerekmekteydi. Sorunlardan biri, boyama prosesinin, makine kapaklarının açık olarak uygulanmasıydı ki bu, verimlilik kaybı anlamına geliyordu. Diğer sorunlar, boyar maddelerin boyama prosesi esnasında yeterince süre su ile karıştırılmamasından ve kullanılan buharın miktarının yetersiz olmasından kaynaklanıyordu. Bu nedenle şirketin ana hedefi proses verimliliğini artırarak yeniden boyama işlemlerini azaltmak ve su, enerji ve kimyasallardan tasarruf etmektir.
Faaliyetlerin özeti	Proses verimliliğini artırmak amacıyla şirket aşağıdaki değişiklikleri uyguladı: - Boyama prosesi süresince kapakların kapalı tutulması, makinelerin denetimi vasıtasıyla garantiye alındı. - İdeal bir prosesin elde edilmesini garantiye almak için boyar madde-su karışımını kontrol eden parametreler denetime alındı. - Boyar maddelerin kumaş içine işlenmesine yardımcı olan dağıtıcı madde, prosesin verimliliğini artırmak ve çözültücü banyosundaki boyar maddeyi azaltmak için değiştirildi. Bu seçeneklerin uygulanmasıyla elde edilen sonuçlar şunlardır: - Su tüketimindeki azalma: %1,1

- Termal enerji tüketimindeki azalma: %0,8
- Kimyasal tüketimindeki azalma: %1,7

Bakıyeler

	Eski proses	Yeni proses
Malzeme bakıyeleri		
Enerji tüketimi (MJ/yıl)	102.742.422	101.952.869
Su tüketimi (m ³ /yıl)	381.696	377.395
Ham madde tüketimi (t/yıl)	3.549	3.487
Atık su üretimi (m ³ /yıl)	316.808	313.238
Atık üretimi (kg/yıl)	72.832	72.832
Ekonomik bakıyeler		
Enerji (€/yıl)	908.826	901.680
Su (€/yıl)	348.376	344.365
Ham madde (€/yıl)	977.596	964.938
Atık su arıtımı (€/yıl)	61.038	60.335
Atık yönetimi (€/yıl)	3.550	3.550
Diğer giderler (€/yıl)		
Toplam yıllık masraflar (€)	2.299.386	2.274.868
Yatırım		önemsiz
Yıllık tasarruf (€)		24.518
Geri ödeme süresi		derhal

Sonuçlar

Şirket yeniden boyama işlemlerinin sayısını azaltarak, pahalı makinelere yatırım yapmak gereği olmaksızın, önemli tasarruflar elde edebilmiştir. Böylece şirket, boyama prosesini iyileştirerek genel giderlerini düşürmüş ve yıllık €24.518 tutarında bir tasarruf sağlamıştır.

NOT: Bu araştırma kirliliği önleme ile ilgili örnek bir çalışmayı açıklamak amacıyla ve genel tavsiye niteliğinde kabul edilmemelidir.



Regional Activity Centre
for Cleaner Production

Dr. Roux, 80
08017 Barcelona (Spain)
Tel. (+34) 93 553 87 90
Fax. (+34) 93 553 87 95
e-mail: cleanpro@cprac.org
http://www.cprac.org

MedClean Propre Limpio



Regional Activity Centre
for Cleaner Production



Generalitat de Catalunya
Government of Catalonia
Department of the Environment
and Housing

No. 43

Kirliliğin önlenmesine ilişkin örnek çalışmalar

Bir tekstil şirketine enerji geri kazanımı

Şirket bilgileri	Şirket Denizli (Türkiye) bölgesinde bulunmaktadır. Komisyon bazında boyama yapan, nispeten modern bir şirkettir. Ana faaliyeti pamuklu tekstilin ıslak işlemesidir (toplam üretiminin %80 - %85'ini oluşturur), fakat şirket insan yapısı kumaşların işlenmesi ile de uğraşmaktadır.
Endüstriyel sektör	Tekstil endüstrisi.
Çevresel bakımdan dikkate alınacak konular	Tekstil şirketlerinin çevre üzerindeki etkisi çoğunlukla yüksek bir su ve enerji tüketicisi olan boyama teknolojisine bağlıdır. Gerçekten de ıslak prosesler tekstil endüstrisinde tüketilen enerjinin neredeyse %60'ını kullanırlar. Entegre bir dokuma fabrikasında genel termal enerji tüketiminin %70 ila %85'i ıslak işlem adımları sırasında gerçekleşir. Ayrıca ıslak proses aşamalarının elektrik enerjisi tüketimindeki payı %25 civarındadır. Bu nedenlerden dolayı termal enerjinin mümkün olan en yüksek oranda geri kazanımı, hem ekonomik hem de çevresel nedenlerden dolayı çok önemlidir.
Gerekli bilgiler	Sıcak boyama banyosundan arıtım tesisine tahliye edilen yüksek miktarlarda sıcak su, önemli oranda ısı kayıplarının bariz bir işaretçisi olmuştur.
Faaliyetlerin özeti	Şirket prosesden ısı geri kazanımı uygulayabilmek amacıyla bir ısı eşanjörü kurdu ve kullanıma soktu. Boyama makinelerindeki sıcak boya banyolarının tahliyelerinden ısı geri kazanımı elde edildi; bu, termal enerji geri kazanımı bakımından %28,85 oranında uygun maliyet değerindedir. Bir ısı eşanjörünün maliyeti 1 t/saat kapasite için €406 değerindedir ve kapasite artışı ile artış gösterir. Şirketin ısı geri kazanımı için 26 t/saat değerinde bir kapasiteye gereksinimi bulunuyordu. Buna göre, ısı geri kazanımı için gerekli olan ilave öğelerin de dahil edilmesiyle birlikte teçhizatın toplam maliyeti €10.556 tutarında gerçekleşti.

Bakiyeler

	Eski proses	Yeni proses
Malzeme bakiyeleri		
Enerji tüketimi (MJ/yıl)	71.692.991	101.952.869
Su tüketimi (m ³ /yıl)	239.526	377.395
Ham madde tüketimi (t/yıl)	1.589	3.487
Atık su üretimi (m ³ /yıl)	198.806	313.238
Atık üretimi (kg/yıl)	42.493	72.832
Ekonomik bakiyeler		
Enerji tüketim giderleri (€/yıl)	671.014	477.791
Su tüketim giderleri (€/yıl)	218.482	218.482
Ham madde tüketim giderleri (€/yıl)	343.818	343.818
Atık su arıtım giderleri (€/yıl)	38.308	38.308
Atık yönetim giderleri (€/yıl)	3.550	3.550
Diğer giderler (€/yıl)		
Toplam yıllık masraflar (€)	1.275.172	1.081.949
Yatırım (€)		10.556
Yıllık tasarruf (€)		193.223
Geri ödeme süresi		1 ay

Sonuçlar

Bu yeni ve daha temiz üretim tekniğinin uygulanması sayesinde şirket enerji tüketimini %28,85 gibi dikkate değer bir oranda azaltmış ve buna paralel olarak genel giderlerini de düşürmüştür; böylece çevreye yaptığı etkiyi de azaltmıştır. Üstelik, ısı geri kazanım uygulamalarının yıllık €193.223 tutarında bir tasarruf sağlaması, bir aydan kısa bir zaman gibi kısa bir geri ödeme süresinin elde edilmesini sağlamıştır.

NOT: Bu araştırma kirliliği önleme ile ilgili örnek bir çalışmayı açıklamak amacıyla ve genel tavsiye niteliğinde kabul edilmemelidir.



Regional Activity Centre
for Cleaner Production

Dr. Roux, 80
08017 Barcelona (Spain)
Tel. (+34) 93 553 87 90
Fax. (+34) 93 553 87 95
e-mail: cleanpro@cprac.org
http://www.cprac.org

MedClean Propre Limpio



Regional Activity Centre
for Cleaner Production



Generalitat de Catalunya
Government of Catalonia
Department of the Environment
and Housing

No. 44

Kirliliğin önlenmesine ilişkin örnek çalışmalar

Bir tekstil şirketinde çözelti oranının düşürülmesi

Şirket bilgileri	Şirket Denizli (Türkiye) bölgesinde bulunmaktadır. Komisyon bazında boyama yapan, nispeten modern bir şirkettir. Ana faaliyeti pamuklu tekstilin ıslak işlemesidir (toplam üretiminin %80 - %85'ini oluşturur), fakat şirket insan yapısı kumaşların işlenmesi ile de uğraşmaktadır.
Endüstriyel sektör	Tekstil endüstrisi.
Çevresel bakımdan dikkate alınacak konular	“Çözelti oranı” (ÇO) yığın halinde uygulanan tekstil proseslerinin her bir adımında kullanılan su, enerji ve kimyasalların miktarlarını ciddi bir şekilde etkilediği için çok önemli bir parametredir. ÇO değeri, hem ekonomik hem de çevresel açıdan şirkette gerçekleştirilebilecek olası iyileştirmeler için bir işaret teşkil etmesi bakımından güçlü bir göstergedir.
Gerekli bilgiler	Proseslerde daha temiz üretim teknolojileri kullanılarak “çözelti oranı” iyileştirilebilir. Buna göre prosesin yürütüldüğü şartları değiştirerek, ÇO oranında 1:9’dan 1:7 değerine kadar bir indirim elde edilebilir. Yine de 1:9’dan 1:4 değerine varan bir oran indirimi için şirketin yeni makine satın alması gerekmiştir.
Faaliyetlerin özeti	Şirkette, toplam kapasiteleri 2.900 kg olan “taşar yıkama” (“overflow”) makineleri bulunmaktaydı. Bu makinelerin ULLR (Çok Düşük Çözelti Oranlı) türü püskürtme makineler ile değiştirilmesi sonucu istenilen iyileştirme elde edilebilmiştir (yeni makinelerin sayıları ve kapasiteleri: 3 adet 600 kg, 2 adet 300 kg, ve 3 adet 150 kg).

Bakiyeler

	Eski proses	Yeni proses
Malzeme bakiyeleri		
Enerji tüketimi (MJ/yıl)	71.692.991	42.116.218
Su tüketimi (m ³ /yıl)	239.526	106.456
Ham madde tüketimi (t/yıl)	1.589	706
Atık su üretimi (m ³ /yıl)	198.806	88.358
Atık üretimi (kg/yıl)	42.493	42.493
Ekonomik bakiyeler		
Enerji tüketim giderleri (€/yıl)	671.014	394.785
Su tüketim giderleri (€/yıl)	218.482	97.211
Ham madde tüketim giderleri (€/yıl)	343.818	153.067
Atık su arıtım giderleri (€/yıl)	38.308	17.029
Atık yönetim giderleri (€/yıl)	3.550	3.550
Diğer giderler		
Toplam yıllık masraflar (€)	1.275.172	665.642
Yatırım (ULLR-türü püskürtme)		968.629
Yıllık tasarruf (€)		609.530
Geri ödeme süresi		20 ay

Sonuçlar

Banyo oranının 1:9'dan 1:4'e indirilmesi su tüketiminde %55'e varan bir tasarruf sağlamıştır. Bu durumda yıllık tasarruf €609.530 tutarındadır; bunu ıslak proseslerde kullanılan su, enerji ve kimyasallar için ek maliyet olarak kabul edersek, bu değer toplam maliyetin %4,4'ünü temsil etmektedir.

NOT: Bu araştırma kirliliği önleme ile ilgili örnek bir çalışmayı açıklamak amacıyla ve genel tavsiye niteliğinde kabul edilmemelidir.



Regional Activity Centre
for Cleaner Production

Dr. Roux, 80
08017 Barcelona (Spain)
Tel. (+34) 93 553 87 90
Fax. (+34) 93 553 87 95
e-mail: cleanpro@cprac.org
http://www.cprac.org