

# Suyla gelen nakit akışı

Su ücretsiz olsa bile, endüstriyel su verimliliği çözümlerine yapılan yatırımlar hızlıca geri dönüş sağlayabilir

ORTAKLAR



*Creating Markets, Creating Opportunities*

Bu kitapçık Avrupa ve Orta Asya'daki üç imalat firmasının uygulamaya koyduğu su verimliliği çözümlerini incelemektedir. Bu firmalar bölgede en düşük su tarifelerine sahip ülkelerin bazılarında faaliyet göstermektedir. Buna rağmen söz konusu firmalar, faaliyetlerini büyütmek, maliyetlerini azaltmak ve çevresel sürdürülebilirliği iyileştirmek maksadıyla, su kullanımını mercek altına almışlardır.

Gerçek yaşamdan alınan bu örnekler şu hususları ortaya koymaktadır:

- 💧 Su alımı ücretsiz olsa bile, basit su verimliliği uygulamaları **kısa sürede kendini geri ödemektedir**;
- 💧 Su tarifeleri düşük olsa bile, şebeke suyuna bağımlılığın azaltılması şirketlere **ciddi değer kazandırmaktadır**;
- 💧 Kapalı döngü su sistemlerinde bile, her zaman **önemli optimizasyon ve verimlilik kazancı** potansiyeli bulunmaktadır;
- 💧 Su verimliliğinin artması, **daha az enerji, daha az kimyasal ve daha az atık demektir** – bu da yatırımın geri dönüşünü daha da kısaltır;
- 💧 Atık su arıtma yatırımları **mevzuatla ilgili riskleri** ve çevreye verilen zararı **azindirmektedir**.

Su verimliliği uygulamalarının nasıl cazip geri dönüş sağladığını, su ve enerji tariflerindeki beklenen artışlara ramen, yatırımların geri dönüş süresinin beklenenden nasıl daha kısa sürdüğünü öğrenmek için devamını okuyun.

Aşağıdaki vaka incelemeleri Avrupa ve Orta Asya'da faaliyet gösteren üç firma tarafından sunulan materyalleri esas alarak hazırlanmıştır. Bu belgede bahsedilen Avrupa ve Orta Asya bölgesi şu ülkeleri kapsamaktadır: Arnavutluk, Azerbaycan, Belarus, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Ermenistan, Gürcistan, Hırvatistan, Karadağ, Kazakistan, Kosova, Kırgızistan, Makedonya, Moldova, Özbekistan, Romanya, Rusya Federasyonu, Sırbistan, Tacikistan, Türkmenistan, Türkiye ve Ukrayna.

IFC, bu projelerin herhangi birinde yer almamıştır ve su kullanımındaki verimliliğin işletmelere katacağı değerin iyi birer örneği olarak bu vakaları sunmuştur. Bu eserin içeriği yalnızca genel bilgilendirme amaçlıdır. Seçilen su verimliliği projelerinde uygulama ve geridonuşlar, bazı durumlarda ek su ölçümleri ve uygulamalarına ihtiyaç duyulabilecek, sahaya özgü, ekonomik, düzenleyici veya diğer faktörlere bağlı olabilir.

© International Finance Corporation 2017. Tüm hakları mahfuzdur.  
2121 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20433  
Internet: [www.ifc.org](http://www.ifc.org)

Bu eserdeki materyaller telif hakkıyla korunmaktadır. Bu eseri kısmen ya da tamamen izinsiz kopyalamak ve/veya paylaşmak, geçerli kanunların ihlal edilmesi sonucunu doğurabilir.

# SUYA ODAKLAN, NAKİT MUSLUĞUNU AÇ

## FİRMA

### YEREL AKARSU SUYUNU KULLANAN BÖLGESEL BİR EV ALETLERİ ÜRETİCİSİ

5,000'den fazla çalışanı ve uluslararası bir müşteri kitlesi olan bir ev aletleri üreticisi, üretim sürecindesi ve enerji kullanımını azaltmak için pratik ve maliyet-etkin çözüm arayışına girmişti. Firmanın ana fabrikası büyük bir sanayi şehrinde yer almaktaydı ve üretim merkezi bir yerleşim alanı yakınındaydı. Yerel akarsu hem üretim suyunun kaynağı hem de atık suyun çoğunun boşaltıldığı yerd.

## ZORLUK

### ARTAN KAYNAK MALİYETLERİNİN BÜYÜME PLANLARINA ENGEL OLMASI

Dört yıldan daha kısa bir sürede, akarsu fiyatı neredeyse iki katına çıkmıştı. Bir metre küp suyun fiyatı bir kaç kuruş olsa da, firmanın üretim sürecinde yıllık 2.5 milyon metre küp'ten fazla su gerekmektedir. Böyle bir hacimde, küçük maliyetler kısa sürede büyük borçlara dönüşebiliyordu. Üç yıl gibi kısa bir sürede, firmanın su faturası 100,000 dolardan 160,000 dolarüzzerine çıkmıştı. Elektrik, ısı ve doğal gaz gibi diğer girdilerin fiyatları %80 oranında yükselmışti. Firma atık su kalitesi standartlarını sağlayamadığı için defalarca ceza almıştı.

Bu arada, küresel finansal kriz sonrası toparlanma etkisiyle, tüketim ürünlerinde büyük bir artış yaşandı ve yönetim ekibi pazar payını artırma fırsatı gördü. Ama önce maliyetlerin kısılması gerektiğinin farkındaydılar. Su fiyatının yukarı fırladığı bu ortamda, su verimliliğiyle işe başlamak gerekiyordu.

## ETKİ

### KAPSAMLI SU VERİMLİLİĞİ PROGRAMININ SAĞLADIĞI FİNANSAL KAZANÇ

Firma kendi teknik uzmanlarından oluşan bir Su Verimliliği Çalışma Ekibi kurdu.. Çalışma ekibi üyeleri üretim sürecinin her aşamasındas su kullanımını inceleyerek, verimliliği artıracak yeni fırsatlar bulmak için çok yönlü bir çalışma planladı.

Sonuç olarak, beş yıllık bir döneme yayılan, kapsamlı bir su verimliliği iyileştirme çalışma paketi hazırlandı. Program büyük başarı elde etti. Programın sonu itibariyle, firma 440,000\$ yatırım yaparak su kullanımını tamamen dönüştürerek, yılda neredeyse 600,000 metre küp su tasarrufu sağladı.. Yatırım maliyetleri üç yıldan daha kısa bir sürede geri ödenmiş oldu.



Firmanın su verimliliği yatırımlarıyla, yılda 150,000\$ tasarrufu nasıl sağladığını öğrenmek için devamını okuyunuz



# Su tasarrufu enerji faturasını nasıl azaltır

## YAKLAŞIM

Firma, yüksek değer taşıyan fırsatları analiz etmek ve önceliklendirmek üzere, sadece bu işe bakacak ve pratik çalışmalar yapacak bir Su Verimliliği Çalışma Ekibi görevlendirmiştir. Yapılacak iyileştirmeler bir kaç yıla yayılmış, bu da çalışma grubuna yatırım zamanlamasını en uygun biçimde belirleme esnekliği vermiştir. Üretimde minimum aksama ile gerçekleştirilebilecek öncelikli projelere sermaye aktarılmıştır.

Üretim süreçlerinde kapsamlı bir denetim yapıldıktan sonra, çalışma grubu şirket genelinde su verimliliği iyileştirmelerinin nerelerde büyük etki yaratacağını gösteren bir plan hazırlamıştır. Beş yıl boyunca, 14 büyük onarım ve donanım iyileştirme uygulaması yapılmıştır.

## ÇÖZÜM

Çalışma grubu planı gözden geçirmiş ve hızlı maliyet tasarrufu sağlayacak yatırımları belirlemiştir. İlk önce, firmanın temiz su arıtma ve izlemesürecini yenilemesi gerekmiştir. Eski pompalar, değişken hız sürücülü yeni ekipmanla değiştirilmiş, su ve enerji tasarrufu sağlanmıştır. Yeni atık su arıtma tesisine yapılan yatırımlar arıtma maliyetlerini düşürmüş, yağmur suyunun ve atık suyun geri dönüşümü sayesinde su kullanımını 150,000 metre küpten daha fazla azaltmıştır. O zamana kadar manüel olarak yapılan işlemler (örneğin su kalitesi izleme) otomatik hale getirilmiş, personel bu işleri yapmak yerine diğer kritik görevlere odaklanmaya başlamış ve iş gücü maliyetleri optimize edilmiştir.

Bir diğer sorun ise, eski ve verimsiz soğutma kulesinin çok fazla enerji harcamasına rağmen yeterli soğutma yapamamasıydı. Çok su harcayan eskimiş kompresörler 1000 metre küp yüksek basınçlı hava üretmek için dokuz metre küp kadar arıtılmış su tüketiyordu. Soğutma kulesini inovatif püskürtme cihazlarıyla modernize etmek ve eski su soğutmalı kompresörleri yeni yüksek verimli hava kompresörleriyle değiştirmek suretiyle, ekip her yıl neredeyse 444,000 metre küp su tasarrufu sağlamıştır.

## SONUÇ

Basit su verimliliği çözümleri sayesinde, firma yılda 70,000\$ tasarruf sağlamış ve sahadaki su tüketimini %25 azaltmıştır. Bu tasarruflar enerji ve su kullanımının çok büyük oranda azaltmış olup , yıllık 600,000 metre küp'ten fazla su ve 500,000 kilowatt-saat'e yakın elektrik tasarrufu sağlamıştır.

Bu iyileştirmeler sonucunda, firma atık su kalitesi nedeniyle artık pahalı çevre cezaları almadığından, yönetmelik ile ilgili konularda da faydalar elde edilmiştir.

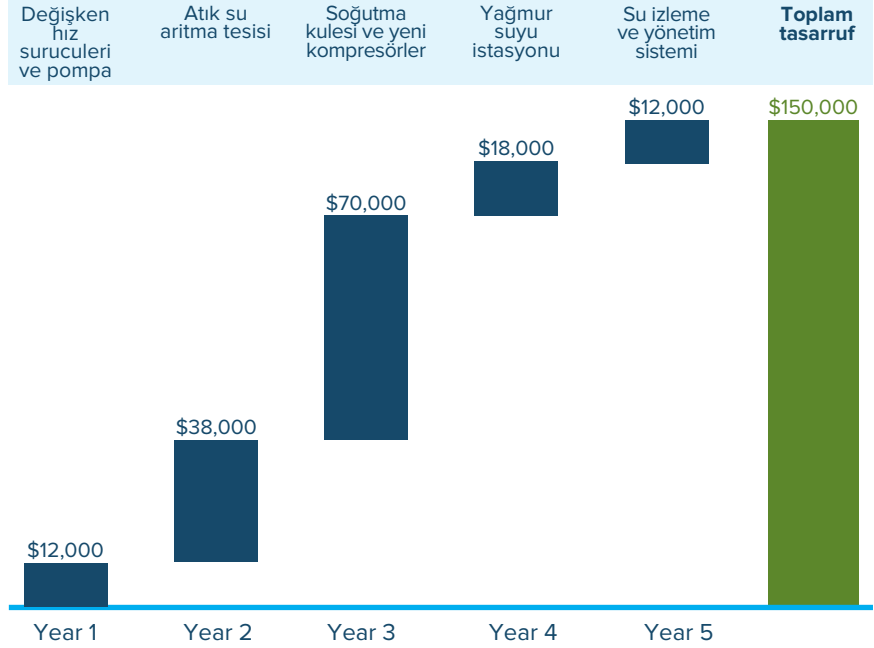
*“Çalışmalarımızın amacı, tüm teknoloji süreçlerinde ham madde, enerji ve su tüketimini azaltmak olmuştur. Su tüketimi firmanın en önemli, ancak en zorlayıcı sorunlarından birisiydi ve yerel çevre kanunlarında, uygulamaya çalıştığımız sıkı şartlar yer alıyordu. Sanayi şehrin yerleşim yerine çok yakın bir yerde bulunduğundan, biz toplum için daha kabul edilebilir olmak adına teknolojimizi iyileştirme görevini yerine getirdik.”*

Çalışma Ekibi Teknik Direktörü

## Sahanın tümünde bulunan su tasarrufu fırsatları

Verimlilik çalışma ekibi yılda 150,000\$ üzerinde tasarruf sağlamış, maliyetleri üç yıl gibi kısa bir sürede geri kazanmıştır.

### Yıllık tasarruf(\$)



## Çalışma ekibi paradan tasarruf sağladı ve kirliliği azalttı

Firma üretimini arttırırken, aynı zamanda enerji ve su gibi doğal kaynakları mümkün olduğunca verimli kullanma kararlılığı göstermiştir.

### SU VERİMLİLİĞİ KONUSUNDA BEŞ YILLIK TAAHHÜT

Su Verimliliği Çalışma Ekibi, maliyet etkinliği en yüksek iyileştirmeleri firmanın büyüme planlarına entegre eden kapsamlı, çok yıllık bir strateji tercihinde bulunmuştur. İyi düşünülmüş bu yaklaşım firmanın yatırımları uygun sırayla, üretimi aksatmadan yapmasını sağlamıştır.

Firmanın yaklaşımı üç iş akışına bölünebilir:

- Kaynak verimliliği iyileştirmeleri– kompresör modelini yükseltme, soğutma kulesi modernizasyonu, enerji verimliliği daha yüksek pompaların kurulumu
- Otomasyon ve Kalite Kontrolü – su kullanım yönetim sistemlerinin geliştirilmesi, sayım ve ölçüm sistemlerinin iyileştirilmesi, su girişi ölçümünün ve artırımının iyileştirilmesi
- Çevresel iyileştirmeler– doğal kaynak tedariği değerlendirilmesi, su kalitesi analizi

### ÇEVRESEL FAYDA POTANSİYELİ

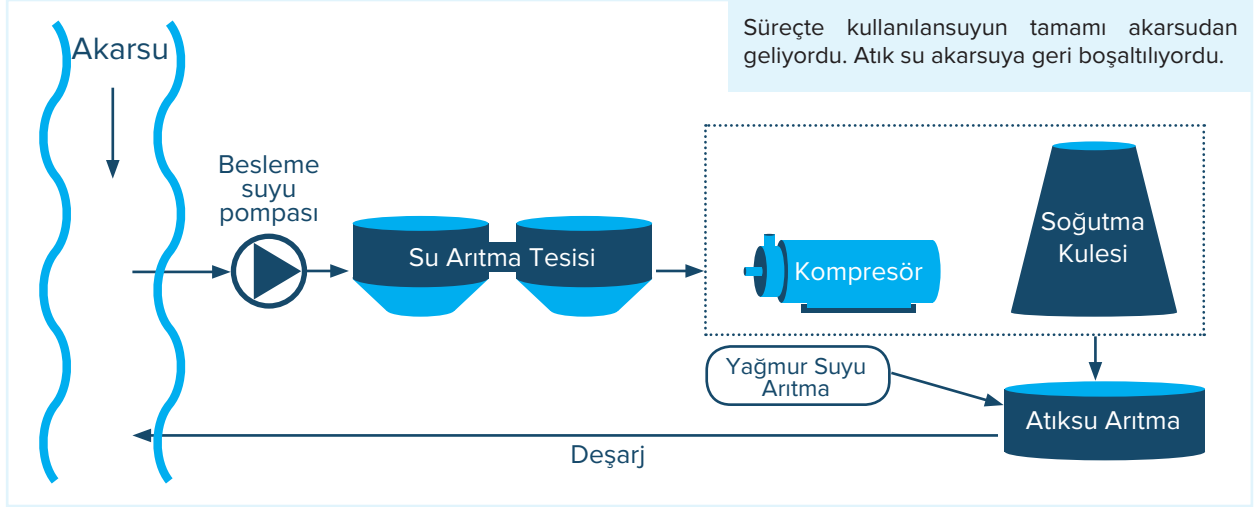
Maliyetleri azaltmanın yanı sıra, çalışma ekibi çok sayıda çevresel sonuç odaklı tavsiyelerde bulunmuştur. Örneğin:

- Kaynak girdi kayıtlarının ve kirlletici emisyon kayıtlarının iyileştirilmesi
- Çevresel göstergelerin sürekli, otomatik olarak izlenmesi

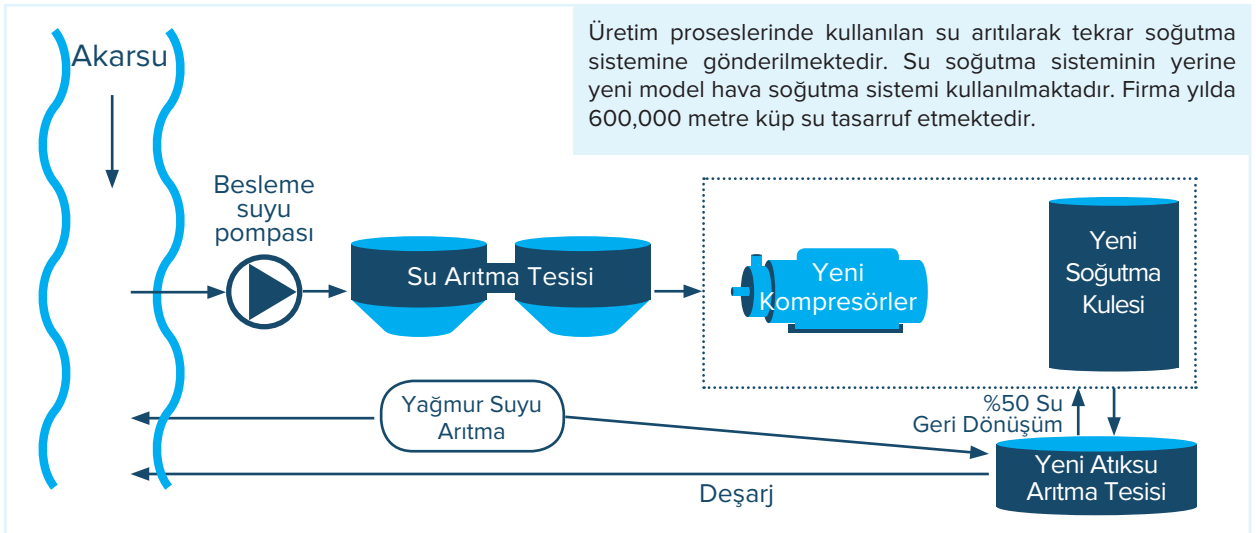
## Çok sayıda iyileştirme fırsatının değerlendirilmesi

Firma yatırımlarının %72'sini pompalama ve soğutmaya, %21'ini çevresel iyileştirmelere, %7'sini otomasyona harcamıştır.

### ÖNCE SU VERİMLİLİĞİ UYGULAMASINDAN ÖNCE SU AKIŞI



### SONRA SU VERİMLİLİĞİ UYGULAMASINDAN SONRA SU AKIŞI



### ÖNE ÇIKAN TEKNİK TEDBİRLER

#### Kaynak Verimliliği İyileştirmeleri

- Akarsu suyu girişi ve deşarjı için pompalama istasyonlarına frekans sürgüsü monte edildi
- İki su soğutmalı kompresör yeni, hava soğutmalı cihazlarla değiştirildi
- İnovatif püskürtme cihazlı ve fanı açmadan çalışabilen yenilenmiş soğutma kulesi
- Su giriş istasyonlarındaki enerji yoğun pompalar enerji tasarruflu pompalarla değiştirildi

#### Otomasyon ve Kalite Kontrolü

- Otomatik su tüketimi sayım sistemi monte edildi
- Gereksiz arıtma maliyetlerini azaltmak için ayrı bir otomatik yağmur suyu istasyonu kuruldu
- Fabrikanın değişik birimlerinde atık su hesap sistemi ve su ölçüm sistemi kuruldu

#### Çevresel İyileştirmeler

- İçme suyu kalitesini iyileştirmek ve ceza alınmamasını sağlamak için su yumuşatıcı sistemler kuruldu
- Doğal kaynakların belli aralıklarla değerlendirilmesi ve içme suyu kalitesinin analizi

# SUYU YENİDEN KULLAN, DAMLA DAMLA NAKİT ARTTIR

## FİRMA

### YÜKSEK ÇEVRESEL RİSK TAŞIYAN BÜYÜK METAL ÜRETİCİSİ

Firma 3,000 kadar çalışanı olan, uluslararası ihracat yapan büyük bir Avrupalı yüksek kalite metal üreticisiydi. Bir akarsuyun yakınında bulunması hem avantaj hem de zorluk teşkil etmekteydi.. Akarsu, üretim tesisi suyunun çoğunu sağlıyor ve aynı zamanda atık suyu taşıyordu. Bu nedenle firma her zaman zararlı yan ürünlerin de atıksu ile beraber akarsuya atılmaması içindikkati elden bırakmamak zorundaydı.

Firma su kullanımını iyileştirebilecek maliyet-etkin değişiklikleri belirlemek için Su Verimliliği Programı başlatmaya karar verdi.

## ZORLUK

### SU MALİYETİ VE GÜVENSİZ ATIKSU BERTARAFI İŞLETMENİN FAALİYETİNİ TEHDİT EDİYORDU

Su, metal imalatında büyük öneme sahip bir ögedir ve en temel üretim için bile çok büyük miktarlarda su gereklidir. 30'dan fazla ocağı olan firmanın ana üretim tesisi, yılda 4 milyon metre küp üzerinde tüketim yapmaktaydı ve buna 1 milyon metre küp artırılmış su da dâhildi. Suyu soğutma kulesinde devir daim yapacak kapalı devre soğutma sistemi olmasaydı, soğutma amaçlı su maliyeti yıllık neredeyse 500,000\$'ı bulurdu.

Suyun diğer bir kullanım alanı da atık deşarjıdır. Üretilen her bir ton metal için, toz, hurda metal ve sülfat ortaya çıkmaktadır. Firma bu materyali yakındaki bir cüruf çukuruna boşaltıyor ve sadece bu işlem için yılda yaklaşık 3 milyon metre küp su tüketiyordu. Ancak artık su cürufun içinden süzülüyor, partikülleri ve kirleticileri akarsuya sürüklüyordu.

## SONUÇ

### YÜKSEK TASARRUF VE DAHA TEMİZ BİR AKARSU

Bölgedeki çoğu benzer firma gibi, bu firma da suyun görece ucuz olduğunu düşünmekteydi. Ancak, Su Verimliliği Programıyla su verimliliği yatırımlarının belirgin bir geri dönüş sağlayacağı tespit edilmişti. Firma, sadece iki temel su verimliliği uygulamasıyla, yılda 1,6 milyon \$ tasarruf sağladı.

İki basit tavsiye ile, firmanın çevresel etkisiönemli ölçüde iyileşti. Temizsu çekişi %60'tan fazla azaltılmış, böylece yaklaşık 2.6 milyon metre küp su tasarrufu sağlandı. Dahası, akarsuya kirletilmiş atık su deşarjı ortadan kaldırıldı.



İki uygulamayla, firmanın yılda 1.6 milyon \$ tasarrufu nasıl sağladığını öğrenmek için devamını okuyun.

# Su akışlarında optimizasyon, soğutmayı iyileştirmiş vemaddi tasarruf sağladı

## İŞLEMLERDE YAPILAN UFAK BİR DEĞİŞİKLİK BÜYÜK FARK YARATTI

Su kullanımında maliyet etkin iyileştirme çözümleri bulmak amacıyla, Su Verimliliği Çalışma Ekibi yılda 1 milyon metre küp kadar su kullanan soğutma sistemini değerlendirerek işe başlamıştır. İlk olarak, kapalı döngü soğutma sistemi kurulmuştur. Bu değişiklik su verimliliğini önemli ölçüde iyileştirmiş, 500,000\$ kadar tasarruf sağlamıştır. Ancak su verimliliği ile doğrudan bağlantılı olmayan acil bir sorun daha vardı: uygun olmayan soğutma sorunu. Daha yakından bakıldığında, soğutma sistemindeki su debisinin çok yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ekip, su debisinin %40 kadar, yani saatte yaklaşık 70 metre küpe indirilmesi halinde, pompalama maliyetlerinde önemli bir tasarruf sağlanabileceğini, aynı zamanda sıcaklığın da gerekli aralıkta tutulabileceğini tespit etmiştir.

Soğutma sistemindeki su debisini azaltmak, optimum soğutma performansı sağlamıştır. Debiyi optimize etmeye dönük otomatik kontrol sistemi ve sensörlerin kurulmasıyla da ek faydalar sağlanmıştır. Su debisinin düşmesine paralel olarak, bağlantılı bir dizi maliyet de düşmüştür. Daha düşük bir debi, pompalama için gerekli enerji ihtiyacını ve sistem basınç ihtiyacını azaltmıştır. Basıncın düşmesi su kayıp ve kaçacağını azaltmıştır. Fabrikanın tatlı su tüketiminde doğrudan %4 kadar azaltım, yıllık 50,000\$ kadar tasarruf sağlamıştır. İzleme ve sensör ekipmanı görece ucuz olduğundan, soğutma sistemi yenileme yatırımının geri dönüş süresi 60 günden daha kısa sürmüştür!

## ATIK SU ARITMA İYİLEŞTİRMESİNİN SAĞLADIĞI ÇİFTE FAYDA: PARA TASARRUFU VE AKARSU KİRLİLİĞİNİN ORTADAN KALDIRILMASI

İkinci zorluk, yani kirleticilerin akarsuya boşalmasının nasıl engelleneceği konusunda, ekip akıllı bir çözüm bulmuştur. Ekip üyeleri mevcut cüruf çukurunu iyileştirmeye odaklanmanın faydasız olduğunu fark etmiştir. Bunun yerine kullanılmış suyu üretim prosesine geri yollamaya karar vermişlerdir. Yeni bir ön atık su arıtma sistemiyle, cürufu bir dizi ezme ve ayırma kompleksinden geçirerek, firma yılda 1.5 milyon metre küp kadar suyun geri dönüşümünü sağlayabilmiştir. Bu uygulama, akarsudan tatlı su çekmeyle bağlantılı pompalama ve arıtma maliyetlerinde daha fazla tasarruf sağlamıştır. Sonuçta, akarsuya çok daha temiz bir atık su deşarj edilmeye başlanmıştır.

Yeni atık su arıtma sisteminin yapımı, firmanın kaynak verimliliği yatırımları toplamının %90'ından fazlasını oluşturmuştur. 3.1 milyon \$ yatırım ile, firma yeni bir drenaj sistemi yapmış, suyu ana üretim sahasına geri taşıyacak verimli pompalar monte etmiştir. Atık su geri dönüşümü, firmanın cüruf giderme için kullandığı tatlı suyu önemli ölçüde azaltmıştır. Ön maliyetler büyük olsa da, su kullanımında, bağlantılı enerji maliyetlerinde ve su arıtma maliyetlerinde sağlanan tasarruf yılda 1.6 milyon \$'a ulaşmış, böylece yatırımın geri dönüş süresi iki yıldan daha kısa sürmüştür. Daha da iyisi, yapılan iyileştirmeler firmanın akarsuya sülfitçe zengin malzeme deşarjını tamamen ortadan kaldırarak, firmanın çevresel etkisini hafifletmiştir.

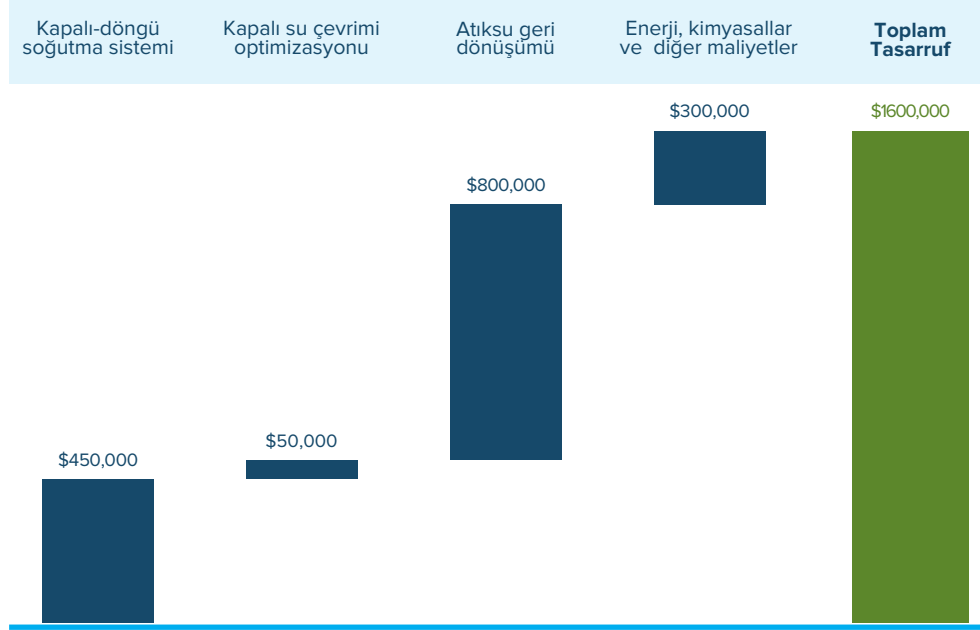
### SU VERİMLİLİĞİ PROGRAMININ FAYDALARI

- Su soğutma sistemi modernizasyonu ve yeni bir atık su arıtma sistemi kurulmasıyla, yılda 2.6 milyon metre küp su tasarrufu sağlanmıştır.
- Su, enerji ve ilgili su arıtma maliyetlerinde, yılda 1.6 milyon \$ tasarruf edilmiştir
- Yakındaki akarsuya sülfit içeren madde deşarjı ortadan kaldırılmıştır.

# Hem düşük hem de yüksek yatırımlarda kısa geri dönüş süresi

Su verimliliği programı yılda 2.5 milyon metre küp su tasarrufu sağlamıştır. Bu da yılda 1.6 milyon \$ tasarruf getirmiş ve yatırımın geri dönüşü iki yıldan daha kısa sürmüştür.

## Yıllık tasarruf (\$)



## SU VERİMLİLİĞİ UYGULAMASI

Su Verimliliği Programının iki net hedefi vardır. Birincisi üretim sürecimde tatlı su kullanımını azaltmak, ikincisi firmanın yerel çevre ve su havzası üzerindeki etkisini en aza indirmektir. Su Verimliliği Çalışma Ekibi için firma içinden seçilen teknik uzmanlar, üretim çevriminin tüm yönleri konusunda önemli teknik bilgileri bir araya getirmişlerdir. Ekip, firmanın her noktasındaki su tüketimini inceleyerek, pratik, maliyet-etkin, uygun ve kapsamlı çözümler bulmuştur.

## PROBLEM TESPİTİ

Su Verimliliği Çalışma Grubu, metal üretiminde en uygun sıcaklığın idame ettirilmesinde, soğutma sisteminin öneminden haberdardı. Ayrıca, ekip üyeleri firmanın yerel düzenlemelere uyum sağlamakla beraber, kirleticilerin atık suyla beraber akarsuya taşınmasını en aza indirmek için daha fazla çalışabileceğini kabul etmiştir. Ekip üretim prosesinin tüm noktalarında su kullanımını izlemeye koyulduğunda, verimli olmayan su uygulamalarından, örneğin su alım ücretlerinden, arıtmadan, pompalamadan ve kayıplardan kaynaklanan birçok gizli maliyet kalemi tespit etmiştir. Bu maliyetler verimsizliğe yol açmanın yanı sıra, firmanın karlılığını da düşürmektedir. Verimsiz kullanılan her bir metre küp su, firmanın nakit israfı yapmasına neden olmaktaydı.

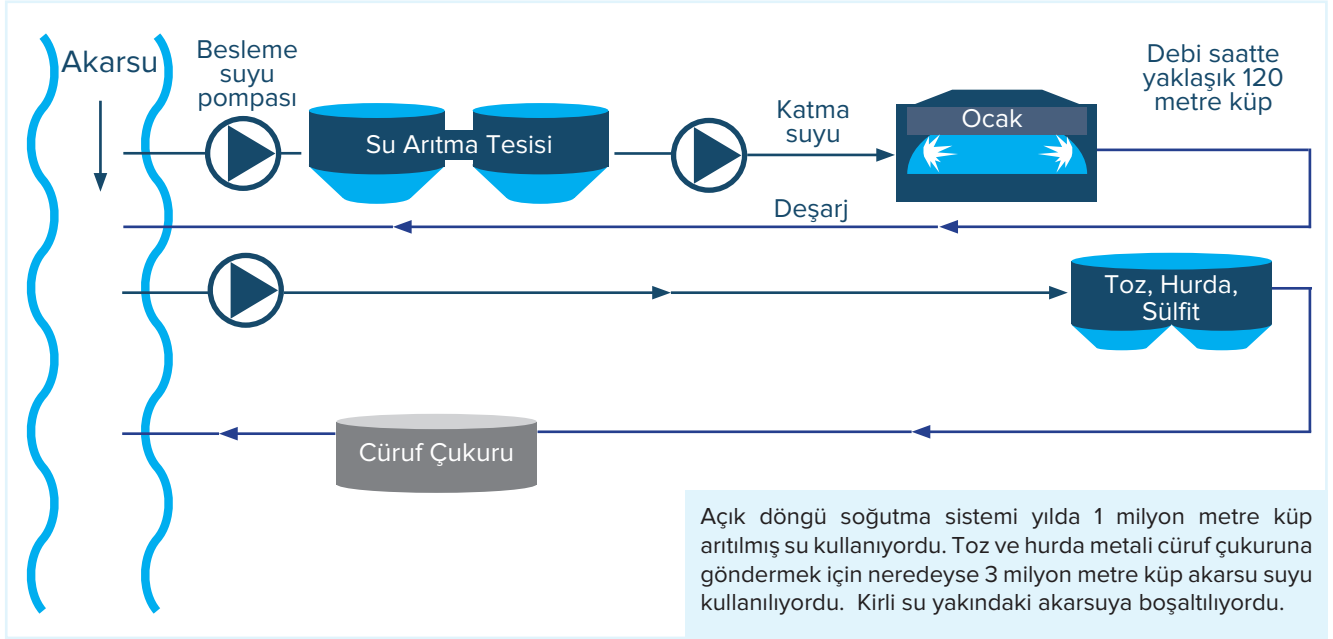
## BASİT UYGULAMALARIN ORTAYA ÇIKARDIĞI UZUN SÜRELİ FAYDALAR

Ultrasonik debimetre ve termal görüş kameraları gibi taşınabilir ekipman kullanan çalışma ekibi, soğutma sistemini dikkatli bir incelemeden geçirmiştir. Sonuç olarak, debide sağlanacak %40'lık bir azaltımın sıcaklık kontrolünde iyileştirme sağlayacağını, hem ocakların daha iyi işlemesini, hem de su ve maliyet tasarrufunu beraberinde getireceğini tespit etmişlerdir. Ekip ayrıca, kirletilmiş endüstriyel atık suyu güvenle temizlemek, yakındaki akarsu üzerindeki çevresel etkiyi en aza indirmek için, iyi uygulamaları ve uygun teknolojileri kullanan atık su toplama ve arıtma amaçlı yeni, modern bir geri dönüşüm sisteminin kurulmasını tavsiye etmiştir.

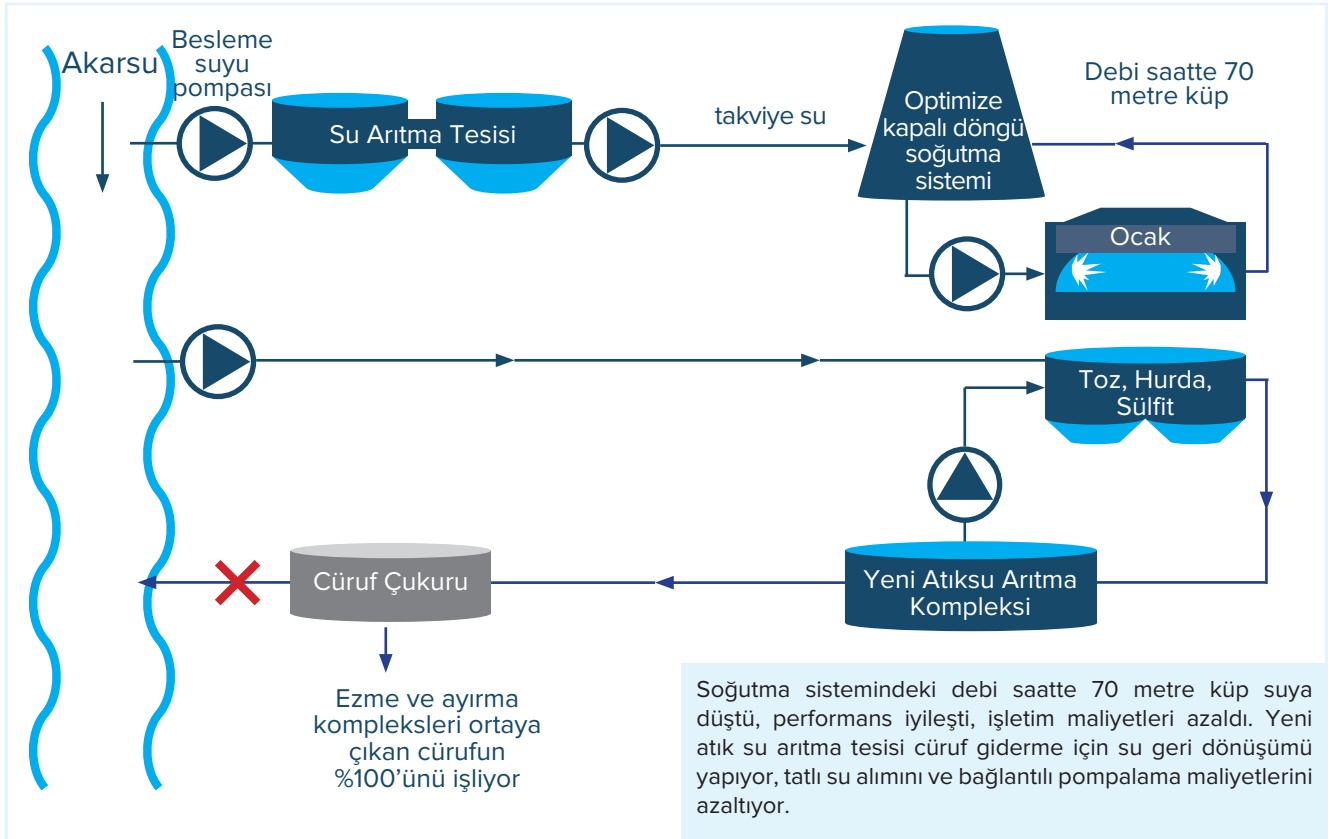
# Daha iyi soğutma ve arıtma daha az su demektir

Yenilenmiş bir su soğutma sistemi ve atık su tesisi ile teknolojik süreçler iyileştirilmiş, önemli ölçüde su tasarrufu sağlanmış ve akarsulara atıksu deşarjı ortadan kaldırılmıştır.

## ÖNCE SU VERİMLİLİĞİ UYGULAMASINDAN ÖNCE SU AKIŞI



## SONRA SU VERİMLİLİĞİ UYGULAMASINDAN SONRA SU AKIŞI



# YAĞMUR SUYUNA FARKLI BAK, KAR ETMEYE BAŞLA,

## FİRMA

### YÜKSEK SOĞUTMA SUYU İHTİYACI OLAN BÜYÜK BİR ELEKTROT ÜRETİCİSİ

Firma önde gelen bir karbon ve grafit elektrot üreticisi olup bölgesel ve uluslararası pazarlara her yıl 100,000 ton üzerinde karbon ihraç etmektedir. Üretim tesisi yakındaki bir akarsuya erişimi olan bir sanayi bölgesinde bulunmaktadır, nüfusu 1 milyona varan yakındaki şehrin meskûn alanına yakındır.

2,500°C üzerinde sıcaklığa ihtiyaç duyan grafit üretimi dolayısıyla ciddi miktarda soğutma amaçlı su kullanılmaktaydı. Firmanın soğutma prosesleri, yıllık bazda, en yakındaki şehrin meskûn alanının neredeyse %20'si kadar su kullanıyordu.

## ZORLUK

### MALİYETLİ SU HAZIRLAMA VE YAĞMUR SUYU DEŞARJI

Birkaç yıl önce, firma su kullanımını azaltmak için kapalı döngü soğutma sistemi uygulaması yapmıştı, ancak temiz su girdisinde akarsuya bağımlılığı sürmekteydi. Kapalı döngü sistemiyle bile, firma buharlaşma nedeniyle suyun neredeyse %2'sini kaybetmekteydi.

Firma, akarsu kullanımı için herhangi bir ödeme yapmamaktaydı. Ancak, arıtma, işleme ve pompalama maliyetleri toplandığında, su aslında bedavaya gelmiyordu.. Şöyle ki, bir metre küp teknik kategori, arıtılmış kaliteli su maliyeti 0.50 dolardı.' Buna ilaveten, firma sadece buharlaşma kaybını telafi etmek için yılda 86,000 doların üzerinde harcama yapmaktaydı.

Ayrıca tesis içinde kirlenen yağmur suyu akarsuya boşaltılmaktaydı. Yerel düzenlemeler nedeniyle, firma bu su boşaltımı yüzünden önemli bir ceza ödemek durumundaydı.

## ETKİ

### NAKİT TASARRUFU VE AKARSUYA DEŞARJIN AZALTILMASI

Firma maliyet tasarrufu ve çevre uyumunu iyileştirme fırsatlarını incelemek üzere bir Su Verimliliği Çalışma Ekibi kurdu. Kabul edilen çözümler yağmur suyu da dâhil olmak üzere tüm su kaynaklarının kullanımında verimliliği en üst düzeye çıkarmaya odaklandı.

Sonuçta, ekip üyeleri temiz su kullanımını %10 kısabildi ve yakındaki akarsuya kirlenici deşarjı en aza indirebildi. Firma üç buçuk yıllık geri dönüş süresiyle tasarruf sağlayabildi ve ekolojik etkisini azalttı.



Yağmur suyunun deşarjını keserek, firmanın yıllık 16,600\$ tasarrufu nasıl gerçekleştirdiğini öğrenmek için, devamını okuyunuz.



# Konu su ise, alışılmışın dışında düşünün

Önde gelen bir endüstriyel üretici olan firma ana faaliyetini gözden kaçırmadan, özellikle kaynak verimliliğini rasyonalize ederek, teknolojilerini ve proseslerini sürekli iyileştirmek istemektedir. Firma su verimliliğini artırmak için aşağıdaki dört işlemi gerçekleştirmiştir.

## 1. İş İçin Doğru Kişileri Seçmek

Su verimliliğinin önemli maliyet tasarrufu fırsatları sunduğunu fark eden firma, fırsatların öncelik sırasını belirlemek ve çözüm önermek için kendi teknik uzmanlarından oluşan bir Su Verimliliği Çalışma Ekibi kurmuştur.

## 2. Gerçek Sorunu Belirlemek

Çalışma ekibinin görevi, su kullanımını kısararak firmanın çevresel ayak izini azaltmaktır. Akarsuya bağımlılığı azaltmak büyük bir öncelik olmuş, ekip atık su deşarjını kısmanın önemli bir adım olacağı bilinciyle hareket etmiştir.

## 3. Alışılmışın Dışında Düşünmek

Su verimliliği uygulamasından önce, firma su kullanımını daha önce kapsamlı olarak hiç değerlendirmemişti. Kapalı döngü soğutma sisteminin getirdiği iyileştirmelere rağmen, firmanın akarsuya bağımlılığı devam etmişti. Üretim sürecinin tümünde su kullanımını mercek altına alan çalışma ekibi bertaraf kanallarından çıkan ve firmanın boşaltmak için ücret ödediği yağmur suyunun, buharlaşma kayıplarını telafi etmek için, soğutma sistemine yönlendirilebileceğini fark etmiştir.

## 4. Sürekli İyileştirme İçin Uygun Ortamı Oluşturmak

Hemen tasarruf sağlayan basit bir çözüm sayesinde, firma su enerji ve materyal gibi kaynak kullanımında optimizasyona gitmenin çok faydalı olabileceğini görmüştür. Küçük uygulamaların bile bir fark yaratabileceğini kabul eden firma, geleceğe yönelik verimlilik fırsatlarının erken ve sıklıkla belirlenmesi ve kullanılmasını sağlamak için bazı ilkeleri benimsemiştir. Bu ilkeler:

- Önemli teknolojiler ve prosesler için çevre ve işgücü iyileştirmelerine odaklanan kalite kontrolleri uygulamak
- Çalışanların çevresel konular hakkındaki farkındalığını artırmak
- Firmanın uluslararası kalite standartlarına bağlılığı konusunda, yönetimin bizzat sorumlu olmasını teşvik etmek

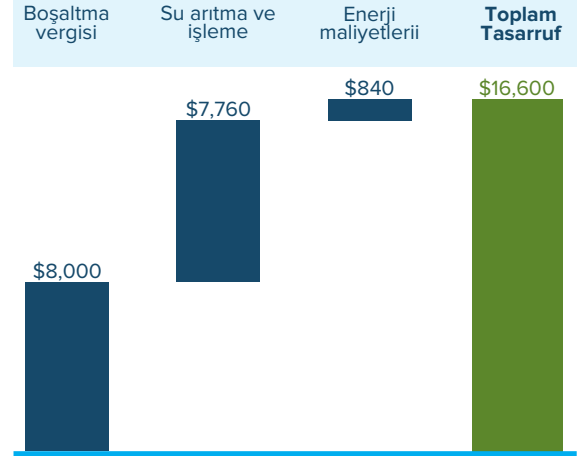
### YAĞMUR SUYUNU VERİMLİ KULLANMANIN GETİRDİĞİ FAYDALAR:

- Yılda 17,500 metre küp su tasarrufu sağlanarak, %10'luk buharlaşma kayıpları telafi edildi
- Yakındaki akarsuya ılık atık su deşarjı ortadan kaldırıldı
- Yılda 261 ton sert partikülün (karbon, katran ve toz) akarsuya boşaltılması engellendi
- Yıllık 8,000\$ boşaltma vergisi tasarrufu sağlandı
- Yerel ekosisteme ve su havzasına verilen zarar azaltıldı

# Yağmur suyu kullanımıyla gelen para

Su geri dönüşümüne yapılan yatırımın geri dönüş süresi 3.5 yıl olmuştur.

## Yıllık tasarruf (\$)



## YAKLAŞIM

Firma, alternatif çözümler bulmak için, su girişi, su işleme ve atık su bertarafı da dâhil olmak üzere, su kullanımının tümünü gözden geçirmek üzere bir Su Verimliliği Çalışma Ekibi oluşturdu. Bu ekip hemen uygulamaya geçirilebilecek bir çok öncelikli konu belirledi.

İlk olarak, akarsu suyunu soğutma amaçlı kullanmak üzere işleme maliyetinin gittikçe yükseldiğini belirlediler.. Kapalı döngü soğutma sistemi mevcut olsa da, buharlaşma kayıplarını telafi etmek için yine de büyük miktarda suya ihtiyaç vardı. Sertliği azaltmak ve yabancı maddeleri gidermek için gereken özel kimyasal maliyetleriyle, akarsudan su pompalamak için gerekli enerji maliyetleri diğer üretim maliyetlerinden daha hızlı yükseliyordu.

İkinci olarak, yerel çevre yönetmelikleri uyarınca, firma 4.3 hektarlık tesisinde toplanan yağmur suyunu boşaltmak için yılda yaklaşık 8,000\$ ödüyordu.

## ÇÖZÜM

Bu durum çalışma ekibini farklı bir yaklaşım benimsemeye sevk etti. Yağmur suyu soğutma çevriminde kullanılamaz mıydı? Bu yapılsa hem su işleme maliyetleri azaltılarak (çünkü yağmur suyu işleme akarsu suyu işlemeden daha ucuzdur) hem de yağmur suyu bertaraf maliyetleri ortadan kaldırılarak, bir taşla iki kuş vurulabilirdi.

Meteorolojik verileri baz alan hesaplamalara göre, sahada toplanan su miktarı %10 buharlaşma kaybını telafi etmek için yeterli olacaktı. Çalışma grubu, minimum yatırımla, firmanın akarsuya yağmur suyu boşaltımını ortadan kaldırabileceğini ve akarsu suyu alımını %10 azaltabileceğini tahmin etti.

## SONUÇ

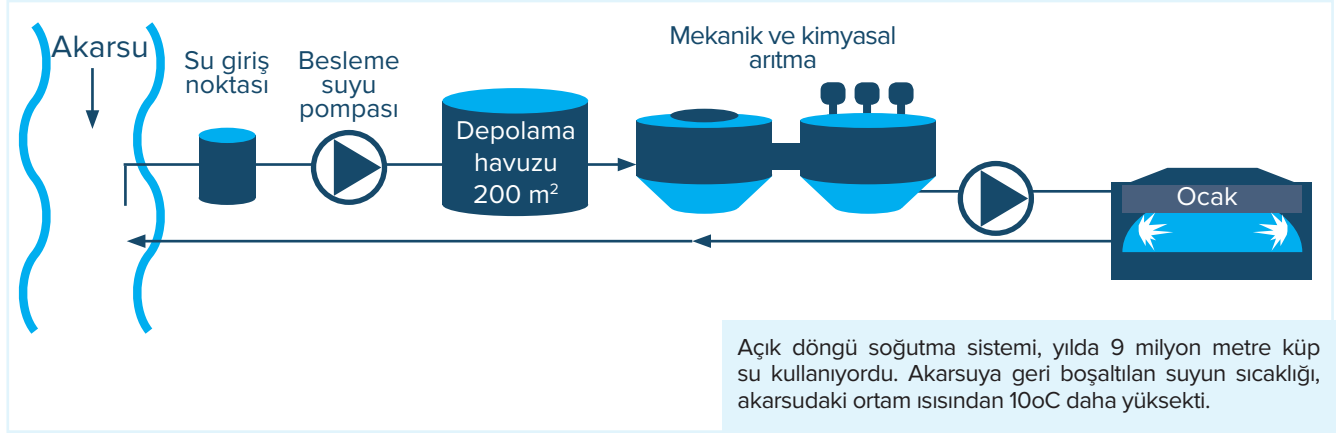
Başlangıçta yapılan 58,000\$ yatırımla, firma yağmur suyu kanallarında düzenlemeye giderek, suyun soğutma sistemine gönderilmesi mümkün kılınmıştır. Proje biter bitmez, firma yağmur suyu deşarjını tamamen ortadan kaldırabildi ve akarsu suyu kullanımını %10 azalttı..

Bu çözüm yakındaki akarsu için de ek faydalar getirdi. Yağmur suyuyla karbon, katran ve toz gibi sert partiküllerin akarsuya boşaltımı yılda yaklaşık 261 ton azaldı ve, firma, civardaki topluluklar için daha iyi bir kurumsal komşu haline geldi.. Problem çözmede benimsenen yaratıcı yaklaşım, kaybı kazanca çevirdi. Çalışma ekibi tavsiyeleri yılda toplam 16,000\$ tasarruf sağladı.

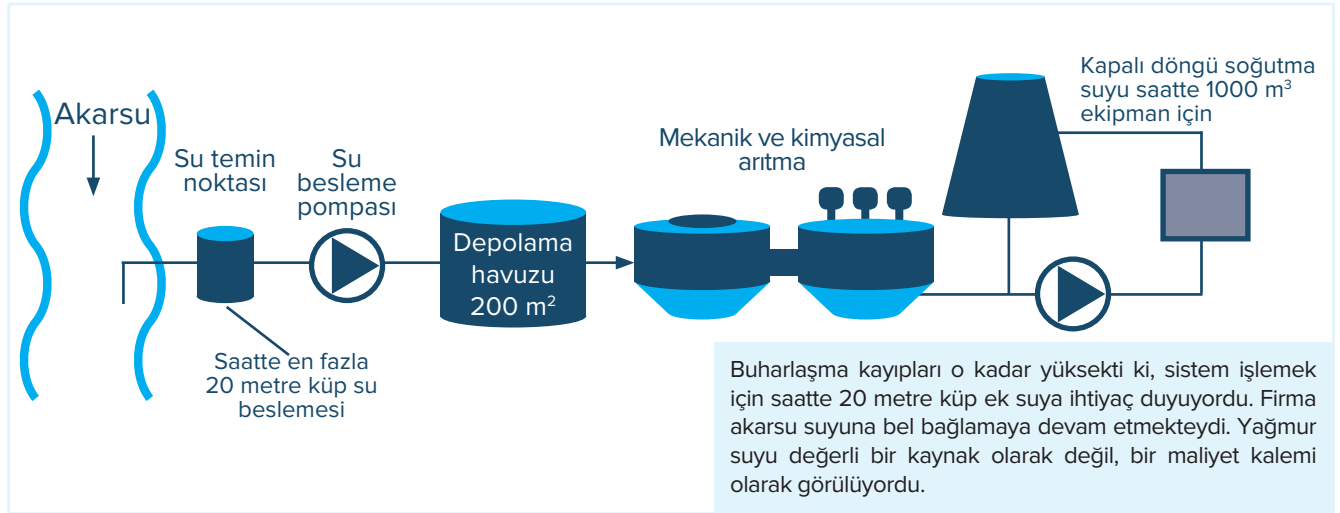
# Mevcut tüm su akışlarını kontrol altına almak

Yağmur suyu geri dönüşümü, nasıl yılda 20,000\$ tasarruflaştı.

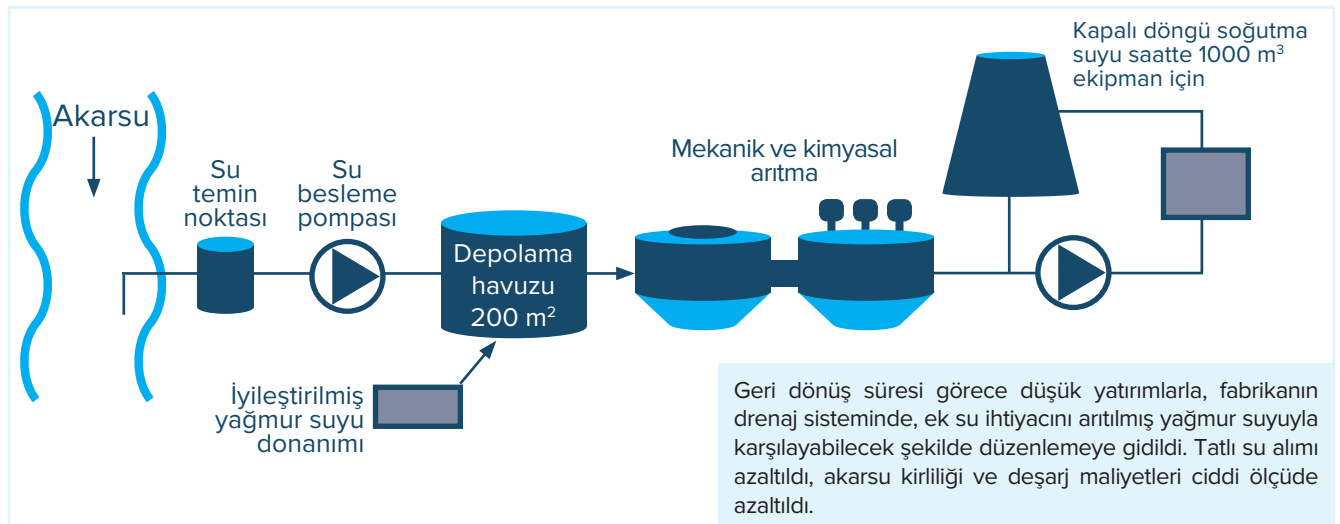
## ÖNCE KAPALI DÖNGÜ SOĞUTMA ÇEVİRİMİNDEN ÖNCE ÜRETİM



## ARA DÖNEM AKARSU SUYU ALIMINI AZALTMAK İÇİN KAPALI DÖNGÜ SOĞUTMA ÇEVİRİMİ KURULMASININ ARDINDAN ÜRETİM



## SONRA SU VERİMLİLİĞİ UYGULAMASINDAN SONRA SU KULLANIMI



# SUYUN GERÇEK MALİYETİ

Su tarifeleri düşük olsa bile, su verimliliğini iyileştirmek kazanç sağlamaktadır.

Metal, grafit ve beyaz eşyasektörlerinden alınan bu vaka incelemelerinden çıkan başlıca ders; su tarifeleri ne kadar düşük olursa olsun, su firmalar için ne ucuzdur ne de önemsizdir.

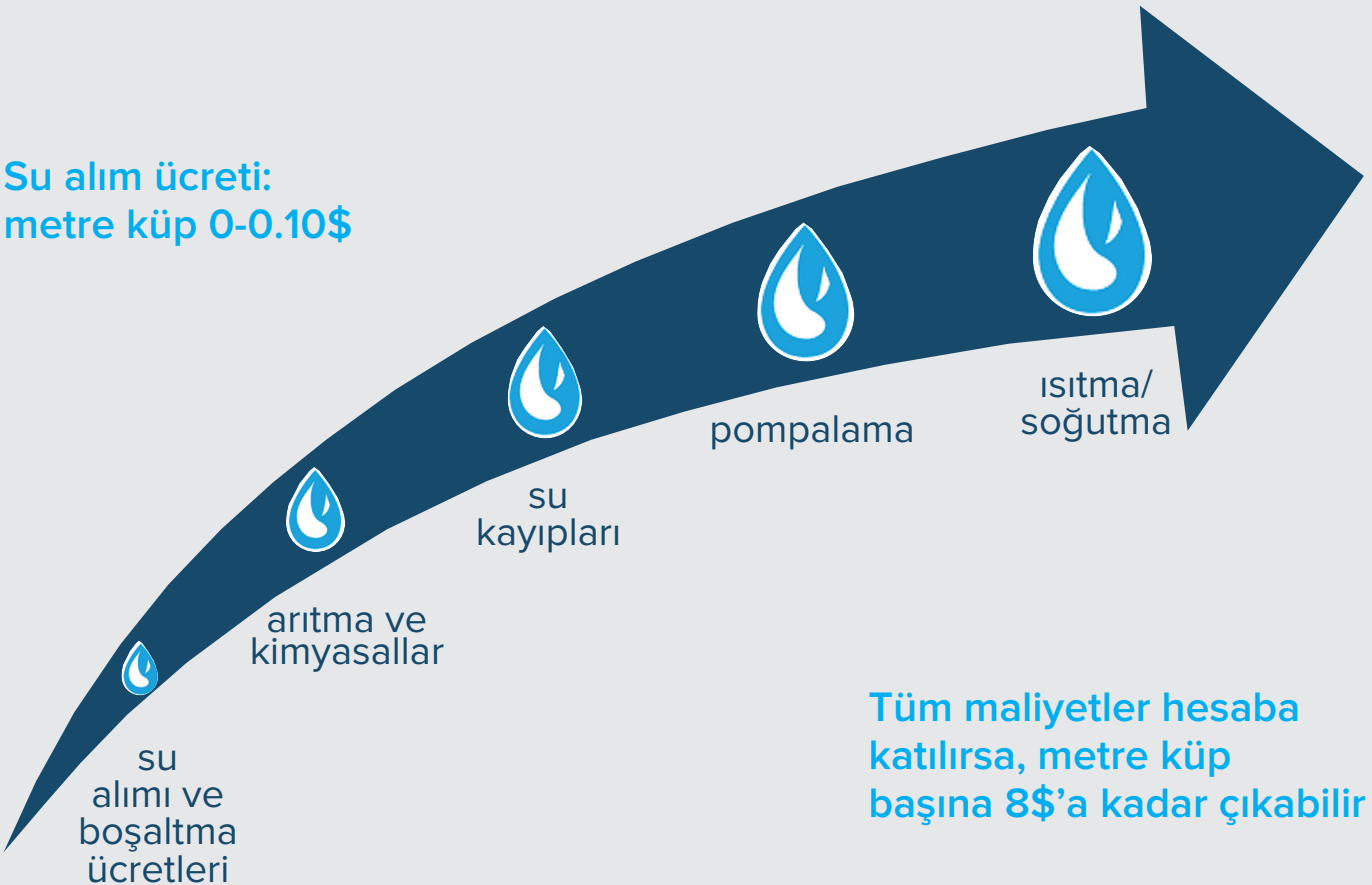
Düşük tarifeler suyun düşük bir maliyet kalemi olarak algılanmasına neden olabilmektedir. Ancak suyla ilgili tüm maliyetler dikkate alınacak olursa, suyun toplam maliyetlerinin büyük tutarlara ulaştığı görülebilir. Suyun ve su sistemleri işletiminin, örneğin su hazırlama, arıtma, pompalama, soğutma ve ısıtma işlemlerine ait gizli maliyetlerin tümü hesaba katılırsa, suyun gerçek maliyeti su tarifesinin 80 katına kadar çıkabilmektedir. Dolayısıyla, su-enerji-materyal bağlantısı çerçevesinde alınan basit önlemler bile, çok kısa yatırım geri dönüş süreleriyle, ciddi tasarruflar sağlayabilmektedir.

Firmaların prosesleri her gün büyük miktarlarda suya gereksinim duyduğundan ve deşarj yaptığından, suyun ekonomik faaliyet için çok önemli olduğu firmalarca anlaşılmıştır. Güvenilir ve bol su teminine olan ihtiyaç, doğal su kaynaklarına bağımlılık, sıkı çevresel düzenlemeler ve kentsel alanlara yakınlık gibi faktörler firmaların suyla bağlantılı olarak karşılaştığı riskleri arttırmaya başlamıştır. Bu riskler doğrudan nakit değerine atfedilemeyen, ancak işletme faaliyetleri üzerinde büyük negatif bir etki yaratabilecek türden risklerdir. Bu nedenle, firmalar su kullanım risklerini ve maliyetlerini yönetmek için, su verimliliklerini iyileştirip atık su artımını iyileştirme kararlılığı göstermiştir.

## Suyun gerçek maliyetini hesaplama

Suyun gizli maliyetleri toplamı su tarifesinin 80 katına kadar çıkabilir\*.

**Su alım ücreti:**  
metre küp 0-0.10\$



\* Avrupa ve Orta Asya bölgesinde otomotiv, kağıt ve gıda işleme sektörlerinde faaliyet gösteren beş firmaya ait veriler baz alınarak tarafımızca yapılan hesaplama

Avusturya Maliye Bakanlığı, İklim Yatırım Fonu (Climate Investment Fund) ve Temiz Teknoloji Fonu (Clean Technology Fund) desteğiyle.

2121 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20433  
[www.ifc.org](http://www.ifc.org)

