



**TMMOB ÇEVRE MÜHENDİSLERİ ODASI**  
**2 ULUSAL ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ**  
İstanbul, 4-5 Aralık 1997

**SAMSUN İÇME SUYU ARITMA TESİSİ**

**Tansu Tekin\*, Gülfem Bakan\*\*, Hülya Böke Özkoç\*\***

\*Samsun Büyükşehir Belediyesi, SASKİ Genel Müdürlüğü, SAMSUN  
\*\*Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği  
Bölümü, SAMSUN

**ÖZET:**Su, günümüzde mevcut içme, kullanma ve endüstri suyu temin sistemi ile, bu sistemi besleyen su kaynaklarındaki yetersizlikler nedeniyle, özellikle yaz aylarında Samsun kentinin en önemli sorunu durumundaydı. Uygulamaya konulan ve yaklaşık büyük bir kısmı tamamlanan "Samsun İçme Suyu Projesi" nin hem bugünkü acil ihtiyacı, hem de proje hedefi olan 2015 yılındaki nüfusun ihtiyacını karşılaması planlanmıştır.

Bu Proje, Samsun kenti nüfusunun 1 200 000'e ulaşacağı hesaplanan 2015 yılına kadar kent su sorunu sağlıklı, çağdaş ve uluslararası standartlara uygun bir çözüme kavuşturmakta olup, Çakmak Barajı, iletim hatları, şebeke, depo ve terfi istasyonları olmak üzere dört ana bölümden oluşmaktadır. İlk olarak, Samsun kentinin içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyacının karşılanması amacıyla, Samsun kent merkezinin 30 km güneydoğusunda; Çarşamba, Gökçeçakmak köyü sınırları içerisinde ve Abdal Irmağı üzerinde Çakmak Barajı kurulmuştur.

Baraj Gölü ile ham su iletim hattı arasında bulunan iletim tüneli ve su alma yapısı beraberinde temiz su iletim hattı çalışmaları sürdürülen proje kapsamında inşaa edilen Samsun İçme Suyu Arıtma Tesisleri, Türkiye'de tamamen yerli olanaklarla tamamlanan, ihale edilen ve uygulanan ilk örnek olma özelliğini taşımaktadır.

Tesis Samsun Tekkeköy ilçesinin 4 5 km güneydoğusunda, 80 ile 100 kodlu tesviye eğrileri içerisinde ve %8 ile %18 arasında değişen bir eğime sahip, 284 185 m<sup>2</sup> genişliğindeki arazi üzerinde kurulmuştur. 200 000 m<sup>3</sup>/gün kapasiteli Samsun İçme Suyu Arıtma Tesisi, hızlı karıştırıcı, flokleştirme, durultucu, hızlı kum filtreleri, klorlama ve temiz su deposu ünitelerinden oluşmaktadır. DSİ tarafından yaptırılan tesisin 1996 yılında kesin kabulü yapıp, aynı tarihte Samsun Büyükşehir Belediyesi'ne devredilmiş ve halen DSİ'nin teknik desteği ile Samsun Büyükşehir Belediyesi bünyesinde oluşturulan SASKİ Genel Müdürlüğü denetiminde işletilmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Samsun İçme Suyu Arıtma Tesisi, Samsun İçme Suyu Projesi, İletim Hattı

**SAMSUN DRINKING WATER TREATMENT PLANT**

**SUMMARY:** Water, especially in summer months was the main important problem of Samsun, because of its present drinking, domestic and industrial water collection systems and the shortage of sources feeding these systems. Samsun Drinking Water Project which was taken into application and the most of its parts was approximately completed, is planned to meet today's water demand and 2015 project population demand.

This Project is going to solve the drinking water problem of Samsun as healthy, contemporary and international standards for 1 200 000 population which is estimated for 2015. Çakmak dam, distribution system, water storage and pumping stations are the four main systems of the project.

First of all, in order to correspond the demand of drinking, domestic and industrial water amount of Samsun, Çakmak dam has been constructed on the Abdal stream which is on the border of Çarşamba, Gökçeçakmak village and 30 km far away from the Southeast of Samsun city

Samsun Drinking Water Treatment Plant which was constructed on as one of the concept of the project in which clean water distribution system works have been going on together with the distribution tunnel and water intake structures that were present between the raw water distribution line and dam reservoir, this water treatment plant was the first example of Turkey which was completed, adjudicated and applied all by our own Turkish possibilities

The treatment plant have been constructed on 284 185 m<sup>2</sup> area whith a changing of slope from %8 to %18 and 80 to 100 code level curilines at the 4 5 km southeast side of Tekkeköy town of Samsun

Samsun Drinking Water Treatment Plant with a capacity of 200 000 m<sup>3</sup>/day include rapid mixing unit, flocculators, sedimentation tanks, rapid sand filters, chlorination and clean water storage units in the treatment plant

The exact acceptance of the plant have been done on 1996 from DSİ and the plant was left to Samsun Municipality and it is going to be worked on from by the technical support SASKİ General head-office which is one of the part of the Municipality

## GİRİŞ

Orta Karadeniz bölgesindeki gelişmeye uygun konumu ve 1990 yılı nüfus sayımı sonuçlarına göre 300 000'i aşan nüfusu Samsun kentinin hızlı bir gelişme içerisinde olduğunu göstermektedir Bu özellikler ve sosyal, ekonomik alandaki gelişmeler 2015 yılında Samsun kent nüfusunun 1 200 000 aşacağını göstermektedir

Samsun kentine içme ve kullanma suyu temini ile ilgili ilk mühendislik çalışmaları 1926 yılında başlamıştır Bu tarihten önce kentin su ihtiyacı yine Mert Irmağı'ndan sağlanmışır Irmak vadisinde bulunan Ködekli Köyü'nün 1 km menbaidaki su alma yerinden bir kanalla alınan su, şehre cazibe ile iletilmiştir Kehrizlerle iletilen su, Frenk Kilisesi civarındaki evlere, çeşmelere ve hamamlara pöhrenk denilen pişmiş kilden yapılan borularla dağıtılmışır İkinci bir ana hat DSİ VII Bölge Müdürlüğü sitesinin bulunduğu yerden geçerek, Subaşı semtine gelip, buradan şehre dağıtılmışır 1926 yılında, Samsun kentine içme ve kullanma suyu Mert Irmağı kıyısında, halen kullanılmakta olan 25 m derinliğinde 7 adet kuyudan elde edilmekte olup, bu kuyulardan sağlanan su, şehre pompajla iletilmiştir

1958 yılına kadar, içme ve kullanma suyu konusunda herhangi bir sorunla karşılaşılmamış, dolayısıyla başka bir çalışma da yapılmamıştır 1958 yılında, DSİ Genel Müdürlüğü tarafından, kentin gelecekteki su ihtiyacının sağlanması, kaynak araştırılması, mevcut su tesislerinin yenilenmesi ve yaygınlaştırılması gibi konular incelenmiş ve bu amaçla bir rapor hazırlanmıştır Bu rapor doğrultusunda, 1968 yılında, DSİ VII Bölge Müdürlüğü tarafından 26 adet, İller Bankası tarafından da 5 adet kuyu açılmışır Hızla büyüyen kentin artan su ihtiyaçlarının karşılanması için, DSİ VII Bölge Müdürlüğü tarafından ayrıca, 1972 yılında bir, 1975 yılında iki ve 1976 yılında üç kuyu daha açılmışır Bu kuyulardan 9 tanesi Kürtün Irmağı vadisinde, 3 tanesi Atakum düzlüğünde geri kalan 32'ise Mert Irmağı Vadisinde olup, toplam 32 tanesi verimli çalışmaktadır Kente verilen su miktarı toplam 800 l/s civarında olup, şebeke kayıplarıyla bu miktar 600-650 l/s'ye düşmektedir(DSİ, 1991)



## SAMSUN İÇME SUYU ARITMA TESİSİ

Tansu Tekin\*, Gülfem Bakan\*\*, Hülya Böke Özkoç\*\*

\*Samsun Büyükşehir Belediyesi, SASKİ Genel Müdürlüğü, SAMSUN

\*\*Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği  
Bölümü, SAMSUN

**ÖZET:**Su, günümüzde mevcut içme, kullanma ve endüstri suyu temin sistemi ile, bu sistemi besleyen su kaynaklarındaki yetersizlikler nedeniyle, özellikle yaz aylarında Samsun kentinin en önemli sorunu durumundaydı. Uygulamaya konulan ve yaklaşık büyük bir kısmı tamamlanan "Samsun İçme Suyu Projesi" nin hem bugünkü acil ihtiyacı, hem de proje hedefi olan 2015 yılındaki nüfusun ihtiyacını karşılaması planlanmıştır.

Bu Proje, Samsun kenti nüfusunun 1 200 000'e ulaşacağı hesaplanan 2015 yılına kadar kentin su sorunu sağlıklı, çağdaş ve uluslararası standartlara uygun bir çözüme kavuşturmakta olup, Çakmak Barajı, iletim hatları, şebeke, depo ve terfi istasyonları olmak üzere dört ana bölümden oluşmaktadır. İlk olarak, Samsun kentinin içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyacının karşılanması amacıyla, Samsun kent merkezinin 30 km güneydoğusunda; Çarşamba, Gökçeçakmak köyü sınırları içerisinde ve Abdal Irmağı üzerinde Çakmak Barajı kurulmuştur.

Baraj Gölü ile ham su iletim hattı arasında bulunan iletim tüneli ve su alma yapısı beraberinde temiz su iletim hattı çalışmaları sürdürülen proje kapsamında inşaa edilen Samsun İçme Suyu Arıtma Tesisleri, Türkiye'de tamamen yerli olanaklarla tamamlanan, ihale edilen ve uygulanan ilk örnek olma özelliğini taşımaktadır.

Tesis Samsun Tekkeköy ilçesinin 4 5 km güneydoğusunda, 80 ile 100 kodlu tesviye eğrileri içerisinde ve %8 ile %18 arasında değişen bir eğime sahip, 284 185 m<sup>2</sup> genişliğindeki arazi üzerinde kurulmuştur. 200 000 m<sup>3</sup>/gün kapasiteli Samsun İçme Suyu Arıtma Tesisi, hızlı karıştırıcı, flokleştirme, durultucu, hızlı kum filtreleri, klorlama ve temiz su deposu unitelerinden oluşmaktadır. DSİ tarafından yaptırılan tesisin 1996 yılında kesin kabulü yapıp, aynı tarihte Samsun Büyükşehir Belediyesi'ne devredilmiş ve halen DSİ'nin teknik desteği ile Samsun Büyükşehir Belediyesi bünyesinde oluşturulan SASKİ Genel Müdürlüğü denetiminde işletilmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Samsun İçme Suyu Arıtma Tesisi, Samsun İçme Suyu Projesi, İletim Hattı

## SAMSUN DRINKING WATER TREATMENT PLANT

**SUMMARY:** Water, especially in summer months was the main important problem of Samsun, because of its present drinking, domestic and industrial water collection systems and the shortage of sources feeding these systems. Samsun Drinking Water Project which was taken into application and the most of its parts was approximately completed, is planned to meet today's water demand and 2015 project population demand.

This Project is going to solve the drinking water problem of Samsun as healthy, contemporary and international standards for 1 200 000 population which is estimated for 2015. Çakmak dam, distribution system, water storage and pumping stations are the four main systems of the project.

First of all, in order to correspond the demand of drinking, domestic and industrial water amount of Samsun, Çakmak dam has been constructed on the Abdal stream which is on the border of Çarşamba, Gökçeçakmak village and 30 km far away from the Southeast of Samsun city

Samsun Drinking Water Treatment Plant which was constructed on as one of the concept of the project in which clean water distribution system works have been going on together with the distribution tunnel and water intake structures that were present between the raw water distribution line and dam reservoir, this water treatment plant was the first example of Turkey which was completed, adjudicated and applied all by our own Turkish possibilities

The treatment plant have been constructed on 284 185 m<sup>2</sup> area whith a changing of slope from %8 to %18 and 80 to 100 code level curilines at the 4 5 km southeast side of Tekkeköy town of Samsun

Samsun Drinking Water Treatment Plant with a capacity of 200 000 m<sup>3</sup>/day include rapid mixing unit, flocculators, sedimentation tanks, rapid sand filters, chlorination and clean water storage units in the treatment plant

The exact acceptance of the plant have been done on 1996 from DSI and the plant was left to Samsun Municipality and it is going to be worked on from by the technical support SASKİ General head-office which is one of the part of the Municipality

## GİRİŞ

Orta Karadeniz bölgesindeki gelişmeye uygun konumu ve 1990 yılı nüfus sayımı sonuçlarına göre 300 000'i aşan nüfusu Samsun kentinin hızlı bir gelişme içerisinde olduğunu göstermektedir Bu özellikler ve sosyal, ekonomik alandaki gelişmeler 2015 yılında Samsun kent nüfusunun 1 200 000 aşacağını göstermektedir

Samsun kentine içme ve kullanma suyu temini ile ilgili ilk mühendislik çalışmaları 1926 yılında başlamıştır Bu tarihten önce kentin su ihtiyacı yine Mert Irmağı'ndan sağlanmıştır Irmak vadisinde bulunan Ködekli Köyü'nün 1 km menbardaki su alma yerinden bir kanalla alınan su, şehre cazibe ile iletilmiştir Kehrizlerle iletilen su, Frenk Kilisesi civarındaki evlere, çeşmelere ve hamamlara pöhrenk denilen pişmiş kilden yapılan borularla dağıtılmıştır İkinci bir ana hat DSI VII Bölge Müdürlüğü sitesinin bulunduğu yerden geçerek, Subaşı semtine gelip, buradan şehre dağıtılmıştır 1926 yılında, Samsun kentine içme ve kullanma suyu Mert Irmağı kıyısında, halen kullanılmakta olan 25 m derinliğinde 7 adet kuyudan elde edilmekte olup, bu kuyulardan sağlanan su, şehre pompajla iletilmiştir

1958 yılına kadar, içme ve kullanma suyu konusunda herhangi bir sorunla karşılaşılmamış, dolayısıyla başka bir çalışma da yapılmamıştır 1958 yılında, DSI Genel Müdürlüğü tarafından, kentin gelecekteki su ihtiyacının sağlanması, kaynak araştırılması, mevcut su tesislerinin yenilenmesi ve yaygınlaştırılması gibi konular incelenmiş ve bu amaçla bir rapor hazırlanmıştır Bu rapor doğrultusunda, 1968 yılında, DSI VII Bölge Müdürlüğü tarafından 26 adet, İller Bankası tarafından da 5 adet kuyu açılmıştır Hızla büyüyen kentin artan su ihtiyaçlarının karşılanması için, DSI VII Bölge Müdürlüğü tarafından ayrıca, 1972 yılında bir, 1975 yılında iki ve 1976 yılında üç kuyu daha açılmıştır Bu kuyulardan 9 tanesi Kürtün Irmağı vadisinde, 3 tanesi Atakum düzlüğünde geri kalan 32'ise Mert Irmağı Vadisinde olup, toplam 32 tanesi verimli çalışmaktadır Kente verilen su miktarı toplam 800 l/s civarında olup, şebeke kayıplarıyla bu miktar 600~650 l/s'ye düşmektedir(DSI, 1991)

Özellikle sonbahar aylarında yeraltı su seviyesinin düşmesi sonucunda kuyuların verimlerinde önemli düşmeler gözlenmekte ve şehirde su sıkıntısı çekilmektedir Kurak mevsimlerde görülen su sıkıntısının giderilmesinde yardımcı olmak üzere, DSİ VII Bölge Müdürlüğüne, Mert Irmağı üzerinde 2 adet gölet inşa edilmiştir Bu göletlerden yatağa salınan su Mert ırmağı üzerinde , DSİ VII Bölge Müdürlüğü ve Samsun Belediyesi'nin işbirliği ile yapılan bir regülatörden alınarak, aynı yerde Belediye tarafından yapılan arıtma tesislerinde temizlendikten sonra şehre verilmektedir

1970'li yıllarda kentin su sorununa Mert ve Kürtün ırmakları alüvyonlarındaki yeraltı suyunun yeterli olmayacağı anlaşılarak başka kaynaklar araştırılmıştır 1979 yılında SAMSUN ŞEHİRİ İÇME,KULLANMA ve ENDÜSTRİ SUYU TEMİN PROJESİ PLANLAMA RAPORU yayınlanmıştır

1983 yılında tamamlanan rapor ve proje ile en yüksek kapasitede, 3540 l/s suyun modern bir sistemle artırılarak şehre verileceği TÜGSAŞ Samsun Gübre Fabrikasına 360 l/s ve KARADENİZ BAKIR fabrikasına 160l/s artırılmamış su temin edilecektir(DSİ, 1991)

Samsun İçme Suyu Projesi 4 ana üniteden, Çakmak Barajı, İletim Hattı ve Atakum Ana Depo, Su Arıtma Tesisleri ve Şehir İçi Şebekesi, Depolar ve Terfi Hatlarından oluşmaktadır(Şekil 1)

### SAMSUN ŞEHİRİ İÇME, KULLANMA VE ENDÜSTRİ SUYU TEMİN PROJESİ

Samsun İçme Suyu Projesi, yurdumuzun kuzeyinde, Karadeniz kıyı şeridinin ortasında, 41°44' ve 40°05' kuzey enlemleriyle 37°05' ve 35°30' doğu boylamları arasında yer almaktadır

Samsun İçme Suyu Projesi'nin depolama tesisi olarak görev yapacak olan Çakmak Barajı, Çarşamba Ovası'nın güneyinde, Çarşamba İlçesi'nin 20 km güney batısında, Abdal Irmağı üzerinde inşaa edilmiştir Abdal Irmağı ham su analiz sonuçları Tablo 1'de görülmektedir

Aktif depolama hacmi 76 hm<sup>3</sup> olan baraj, Abdal Irmağı'nın bir yılda taşıdığı 147 hm<sup>3</sup> suyun 126 hm<sup>3</sup>'ünü düzenleyerek Samsun kentinin, 2015 yılına kadar su ihtiyacını karşılayabilecektir

**Tablo 1.**Abdal Irmağı Ham Su Analiz Sonuçları

pH	: 7.3-8.2	Sertlik	: 15-17
Renk(Birim)	: 0-5	Cl <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	: 5-10
Koku	: Koksuz	CO <sub>3</sub> (mg/l)	: 0-15
Bulanıklık (Birim)	: 5-20	HCO <sub>3</sub> (mg/l)	: 120-150
Tortu(mg/l)	: 50-300	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	: 0
El Cond* 10 <sup>6</sup> (25°C)	: 300-400	NH <sub>3</sub>	: 0
Toplam Tuz (mg/l)	: 200-250	Organik Madde (O <sub>2</sub> mg/l)	: 1.20-3.4

Baraj gölü ile ham su iletim hattı arasında bulunan iletim tüneli ve su alma yapısı beraberinde temiz su iletim hattı çalışmaları sürdürülen proje kapsamında inşaa edilen Samsun İçme Suyu Arıtma Tesisleri, Türkiye'de tamamen yerli olanaklarla tamamlanan, ihale edilen ve uygulanan ilk örnek olma özelliğini taşımaktadır Baraj gölünde biriken su 30 m yüksekliğinde 3 kademede ve 3 adet kapak ile kontrol edilen su alma yapısı ile iletim tüneline çevrilmiştir(DSİ, 1991)



Çakmak Barajı'ndan başlayan ve kentin batı yerleşim birimlerinden olan Atakum Semti'ne kadar, yaklaşık 43 km uzunluğundaki iletim hattı ile su iletilecektir İletim hattından öngörülen beton ve çelik boru kullanılmaktadır(DSİ, 1991)

Atakum deposu 15 000 m<sup>3</sup> hacminde olup, suyun cazibe ile geldiği depodur Ana deponun yanında inşa edilecek pompa istasyonu daha üst katlardaki depoları besleyecektir Deponun yanında klorlama tesisi bulunmaktadır(DSİ, 1991)

Arıtma tesisi, Samsun Tekkeköy ilçesinin 4 5 km güneydoğusunda, 80 ile 100 kodlu tesviye eğrileri içerisinde ve %8 ile %18 arasında değişen bir eğime sahip, 284 185 m<sup>2</sup> genişliğindeki arazi üzerinde kurulmuştur 400 000 m<sup>3</sup>/gün kapasiteli Samsun İçme Suyu Arıtma Tesisi, iki etaplı hızlı karıştırıcı, flokleştirme, durultucu, hızlı kum filtreleri, klorlama ve temiz su deposu üniteleri inşa edilmiştir(Peavy,H , 1985) Arıtma tesisinin proje özellikleri Tablo 2'de görülmektedir

**Tablo 2. Samsun İçme Suyu Arıtma Tesisleri'nin Proje Özellikleri**

	<b>I. Kademe</b>	<b>II. Kademe</b>	<b>Toplam</b>
Tesis Kapasitesi	200 000 m <sup>3</sup> /gün	200 000 m <sup>3</sup> /gün	400 000 m <sup>3</sup> /gün
Giriş Yapısı Tipi		Katlamalı Tip Havalandırılmalı	
Hızlı Karıştırıcılar	2 Adet	2 Adet	4 Adet
Flokleştirme Odası	4 x 4=16 Adet	4 x 4=16 Adet	32 Adet
Durultucu Tipi		3 Katlı, Yatay Akımlı	
Durultucu Havuz Sayısı	2x2x3 = 12 Adet	2x2x3 = 12 Adet	24 Adet
Durultma Yüzeyi	6680 m <sup>2</sup>	6 680 m <sup>2</sup>	13360m <sup>2</sup>
Durultucu Yüzey Yükü		1,08 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /saat	
Filtre Grup Sayısı	1 Adet	1 Adet	2 Adet
Filtre Ünite Sayısı	16 Adet	16 Adet	32 Adet
Filtre Havuz Sayısı	2 x 16 =32 adet	2 x 16 =32 adet	64 Adet
Filtre Havuz Boyutları		3,00 m x 15,00 m	
Toplam Filtreleme Alanı	1 440 m <sup>2</sup>	1440 m <sup>2</sup>	2880 m <sup>2</sup>
Filtre Tabaka Kalınlığı		0,10 + 1 00 = 1,10 m	
Filtre Kumu Efektif Dane Çapı		0,7 mm	
Filtreleme Hızı		5,79 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /saat	
Temiz Su Deposu Depolama	11 000 m <sup>3</sup>	11 000 m <sup>3</sup>	22 000 m <sup>3</sup>
Hacmi			

Çakmak Barajı'ndan gelen ham su, koku ve tat problemi oluşturan unsurların giderilmesi, suyun oksijen miktarının yükseltilmesi, suyun korozif özelliklerinin iyileşmesinin sağlanması, ön klorlama ile tesislerdeki yosunlaşmanın azaltılması için giriş vana odasında her biri bir etap için olmak üzere iki adet Ø1400 mm'lik kelebek vana ile kontrol edilmekte ve buradan havalandırma ünitesine geçmektedir(Eckenfelder, 1988)

Havalandırma ve dağıtım odasından ayrılan Ø1400 mm çapındaki çelik boru, dört durultucudan oluşan bataryaya hizmet eden bir alt dağıtım odasına bağlanmaktadır

Floklaştırmayı sağlayan alüminyum sülfat veya polielektrolit ile pH düzeltilmesini yapan kireç sütü veya sülfürik asit, suya buradan dozlanmakta, bu kimyasal maddeler, her bir etap için 2 adet olan hızlı karıştırma odalarında suya karıştırılmaktadır (Metcalf, 1978) (Tablo 3) Su, hızlı karıştırıcılardan sonra her bir etap için 16 adet floklaştırma odalarına geçmektedir. Bu odalar da floklaştırmayı kolaylaştıran düşey pedallı karıştırıcılarla teçhiz edilmiştir. Floklaştırma odalarında 30 dakikalık bir reaksiyon süresinden sonra dozlanmış olan su, yatay orifisli bir perde aracılığıyla üç katlı çökeltim havuzlarına geçmektedir.

**Tablo 3.** Arıtmada Kullanılan Kimyasal Maddeler ve Dozaj Miktarları

$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	Polielektrolit	Kireç	$H_2SO_4$	Klor
0 005 kg/m <sup>3</sup>	0 l/gm <sup>3</sup>	20 g/m <sup>3</sup>	5 g/m <sup>3</sup>	3 g/m <sup>3</sup>
20 ton/gün	400 kg/gün	8 ton/gün	2 ton/gün	1.2 ton/gün

Durultucu kanallarında çok düşük hızla hareket eden su içindeki floklar, durultucu tabanına çökelmekte, durulmuş su ise bir toplama kanalı ile filtre ünitesine akıtılmaktadır (Eckenfelder, 1980) Filtre tesisi, her bir etapta 3,00 m x 15,00 m ebatlarında 32 filtre ünitesinden oluşmaktadır. Her iki etaptaki toplam filtre alanı 3,00 x 15,00 x 32 x 16 = 2880 m<sup>2</sup>'dir. Filtre kumu kalınlığı 1,10 m, efektif dane çapı ise 0,7 mm olup filtre hızı 5,79 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/s olmaktadır.

Filtrelerden geçerek temizlenen su, klor temas tankına geçmekte, burada gerekli miktarda klorlanan su, şehre verilmek üzere her bir filtre tesisi altında bulunan 11 000 m<sup>3</sup> hacmindeki temiz su depolarına geçmektedir.

Zaman zaman yıkanan filtre ünitelerinden çıkan floklar kalıntıları ihtiva eden su filtre geri yıkama suyu geri kazanma deposuna alınarak dinlendirmeye bırakılmaktadır (Peavy, 1985). Durulan su tesis giriş ve havalandırma yapısına pompalanarak tekrar temizlemeye tabi tutulmaktadır. Depoda biriken çamur, çamur koyulaştırma tanklarına alınmaktadır.

Durultucularda biriken çamur cazibe ile çekilir ve çamur koyulaştırma tanklarına sevkedilmektedir. Tankta dinlendirilen çamurlu su ayrışır. Üstte bulunan durgun su tesis giriş yapısına, çamur ise çamur toplama lagünlerine alınmaktadır (Metcalf, 1978).

Samsun Belediyesi tarafından inşa edilen bu tesisler, şehrin 2015 yılında yayılacağı hesaplanan 10 300 hektarlık bir alanda yaşayan 1 200 000 nüfusa hizmet edecektir. 10 300 hektar genişliğindeki bu alanda, yerleşimin 0-240 m kotları arasında yer alacağı tahmin edilmektedir. Arıtma tesisindeki depoların maksimum su seviyesinin 87,35 m olduğu gözönüne alınırsa, belirli bir kesimin cazibe ile su alabileceği, belirli bir kotun üstündeki yerleşim alanına ise pompayla su verilmektedir.

Yerleşim alanı; Doğu Yerleşimi (Tekkeköy-Hasköy grubu), Merkez Yerleşimi (S S K ve Kökçuoğlu grubu) ve Batı Yerleşimi (Atakum ve Üniversite grubu) olmak üzere üç ana bölümde ele alınmaktadır. Doğu yerleşiminde toplam hacimleri 43 000 m<sup>3</sup> olan iki adet cazibeli depo, Merkez yerleşiminde toplam hacimleri 34 300 m<sup>3</sup> olan 2 adet cazibeli depo ve Batı yerleşiminde toplam hacimleri 89 300 m<sup>3</sup> olan 2 adet cazibeli depo bulunmaktadır. Bu tesisler içerisinde ayrıca 9 pompa istasyonu inşaa edilmekte ve çeşitli çaplarda yaklaşık 150 km boru döşenmektedir.



Arıtma Tesisi bünyesinde kurulan laboratuarda TS 266'da verilen parametreler her gün, ham su, filtrelenmiş su ve temiz suda ölçülmektedir(APHA, AWWA, 1985)

Eylül ayında ortalama 81 200 m<sup>3</sup>/gün debiyle arıtma tesisine gelen ön klorlama yapılmış ham suyun bulanıklığı TS 266'ya göre düşük olmasına rağmen tesis çıkışında %53 oranında bulanıklıkta azalma olmaktadır Fekal orijinli kirlenmenin belirgin göstergesi olan fekal koliform ön klorlama yapılmış ham suda hiç bulunmamaktadır Toplam koliform ise ham suda ortalama 18 EMS/100ml olmasına karşılık arıtım çıkışında temiz suda bulunmamaktadır Bu değer de TS 266 standartlarını sağlamaktadır(Tablo 4)

**Tablo 4.** Samsun İçme Suyu Arıtma Tesisi Eylül 1997 Su Kalite Parametreleri Ortalaması

	Debi m <sup>3</sup> /gün	Bulanıklık NTU	pH	Fekal Koli EMS/100ml	T. Koli EMS/100ml	°C	B.Klor
Hamsu	81 200	1 29	8 24	0		23	-
Filtrelenmiş Su	-	0 75	8 54	0		24 06	-
Temiz Su	79 460	0.69	8.06	0		22.2	0.82

İçme Suyu Arıtma Tesisi Eylül 1997 ortalama temiz su kalite parametreleri Tablo 5'de görülmektedir Sağlığa etki yapan nitrat TS 266'da maksimum 50 mg/l bulunması öngörüldürken, Samsun içme suyunda 0 05 mg/l bulunmaktadır Kirlenmeyi belirten nitrit, organik madde ve amonyak değerleri standartın altındadır İçilebilir özelliğine etki eden demir, mangan, sülfat, klorür gibi maddeler standart değerleri aşmamaktadır

## SONUÇ

Son yıllarda Samsun kentinin en önemli sorunu olan su sorunu Samsun İçme Suyu Projesi ile çözümlenmeye çalışılmaktadır

Ham suda bulunan bulanıklık, 0 005 kg/m<sup>3</sup> Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>18H<sub>2</sub>O ve 0 1 g/m<sup>3</sup> polielektrolit, optimum pH ve 5 g/m<sup>3</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dozları ile giderilmektedir Floklaştırma ünitelerinde %95 verim elde edilmektedir

Ham suda bulunan amonyum ve nitritin giderimi ön klorlama ve filtre ünitesinde oksidasyona uğramasıyla sağlanarak %99 verim gözlenmektedir

Ham suda fekal bulaşmanın en iyi göstergesi olan koliform basili ham suda çok az (20 EMS/100ml) olarak zaman zaman bulunmaktadır Suyun dış unsurlarla kirlenmiş olduğunun göstergesi olan fekal koliform ham suda bulunmamaktadır Temiz suda toplam koliform bulunmamasına rağmen filtrasyondan sonra temiz su tankına şebeke dezenfeksiyonu için ortalama 3 g/m<sup>3</sup> klor verilmektedir

1996 yılından itibaren SASKİ bünyesinde işletilen İçme Suyu Arıtma Tesisi günde 400 000 m<sup>3</sup>/gün su arıtma kapasitesi ile her gün Samsun kentine sağlıklı, çağdaş ve uluslararası standartlara uygun içme suyu sağlamaktadır

**Tablo 5.** Samsun İçme Suyu Arıtma Tesisi Temiz Su Kalite Parametreleri Eylül 1997 Ortalaması

Parametreler	Sonuç (mg/l)	TS 266 (mg/l)
NO <sub>2</sub> -N	0 0066	0 1
NO <sub>3</sub> -N	0 05	50
NH <sub>3</sub> -N	0 00	0 0
Fe	0 07	0 2
Mn <sup>2+</sup>	0,039	0 05
Al <sup>2+</sup>	0 04	0 2
Ç O.	8 9	-
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	16	250
Sertlik	13 55	50
Organik Madde	2 529	3 5
Alkalinite	15 1	
Fl	0 24	1 5
İletkenlik	177 5	
Zn	0 75	5
Cu	-	-
Pb	-	-
Ni	0 02	0 05
Cr	0 00	0 05
Sn	0 00	0 05
Fekal Koliform (EMS/100ml)	0	0
Toplam Koliform (EMS/100ml)	1	0
Fosfor	0 78	5
Serbest CO <sub>2</sub>	1 8	<10
Cl	1 9	250
Asidite(F)	2.5	

#### KAYNAKLAR

- APHA, AWWA, WPCF, 1985, Standart Methods for the Examination of Water and wastewater, 16<sup>th</sup> Edition, Washington
- DSİ VII. Bölge Müdürlüğü, 1991, Samsun İçme Suyu Projesi Kitapçığı, Samsun
- Eckenfelder, W., 1980, Principles of Water Quality Management, CBI Publishing Co
- Metcalf & Eddy, 1978, Wastewater Engineering, McGraw-Hill Co
- Peavy, H., Rowe, D. & Tchobanoglous, G., 1985, Environmental Engineering, McGraw-Hill Co