



İSAŞ

İZMİT SU A.Ş.



KOCAELİ
BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

İçindekiler

1	Giriş.....	2
1.1	İzmit Su A.Ş. Kimdir?.....	2
1.2	Misyonumuz.....	2
1.3	Vizyonumuz	2
1.4	Politikalarımız	2
1.5	Entegre Yönetim Sistemi.....	3
1.5.1	Kalite , Çevre ve İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi	3
1.5.2	Çevresel Yaklaşım	3
1.5.3	Atık Yönetimi	4
2	Projeler.....	5
2.1	İzmit Su Temin Projesi.....	5
2.1.1	Teknik Bilgiler	5
2.1.2	Proje'nin Ana Bileşenleri	5
2.1.3	Tasarım, inşaat ve işletmeyi yürüten şirketler	6
2.1.4	Yuvacık Barajı	7
2.1.5	İçme Suyu Arıtma Tesisi Genel Bakış	14
2.1.6	Su Kalite Laboratuvarı.....	19
2.1.7	Dağıtım Şebekesi	19
2.1.8	Otomasyon Sistemleri	22
2.1.9	Bakım Yönetim Sistemi	25
2.1.10	Proje 'ye İlave Edilen Yapılar	26
2.2	Namazgah Su Temin Projesi.....	30
2.3	Diğer Enerji Üretim Tesisleri.....	31
2.3.1	Namazgah Hidro-Elektrik Santrali (HES).....	31
2.3.2	Namazgah Güneş Enerjisi Santralleri (GES).....	31
2.3.3	Avluburun Hidro-Elektrik Santrali (HES)	31
3	Sürdürülebilirlik.....	32
3.1	Amaç.....	32
3.2	Projeler.....	32
3.2.1	Yuvacık Barajı ve Havzası Atmosferik-Hidrolojik Modelleme Projesi (başlangıç 2006)	32
3.2.2	Havza ve Rezervuar Modellemesi ile Karar Destek Sistemi Oluşturarak Kısa ve Uzun Dönemli Baraj İşletmesi Projesi (başlangıç 2010)	33
3.2.3	Sucul ve Karasal Ortam Biyolojik Çeşitlilik Projeleri (başlangıç 2005)	33
3.2.4	Lagün Çamurunun Değerlendirilmesi Projesi (başlangıç 2004).....	33
3.2.5	Karbon Emisyonu Değerlendirme Projesi (başlangıç 2008)	34

3.2.6	Ağaçlandırma Projeleri (başlangıç 2008).....	34
3.2.7	İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi ile “Yuvacık Barajı’nda Su Kalitesi ve Siyanotoksin – Siyanobakteri İzlenmesi Projesi” (2017 - 2018).....	34
4	Kritik Dönemler.....	35
4.1	1999 Depremi	35

1 Giriş

1.1 İzmit Su A.Ş. Kimdir?

Bir Kocaeli Büyükşehir Belediyesi iştiraki olan İzmit Su A.Ş. Kocaeli ilinin Su Temini ve Enerji Üretimi Projelerinin işletme ve bakım faaliyetlerini yürütmektedir. Yaklaşık 2 milyon nüfusa kesintisiz ve güvenli içme suyu temini sorumluluğunu sürdüren İzmit Su A.Ş.’nin sürdürülebilir kalkınma prensiplerini esas alan kadrosu içme suyu arıtımı, baraj, isale hatları, hidroelektrik ve güneş enerji santralleri işletimi konularında deneyim kazanmış bulunan uzman ve teknisyenlerden oluşmaktadır.

İzmit Su A.Ş. vizyonuna uygun olarak, işletme ve bakım hizmetlerinde en üst standartlarda hizmet vermeye devam etmektedir.

1.2 Misyonumuz

Su, yaşamın en önemli gereksinimidir. İzmit Su A.Ş. olarak hizmet verdiğimiz Kocaeli şehrine kesintisiz ve kaliteli içme suyunu temin eder iken; sürdürülebilir çevre ve sağlıklı toplum hedefine hizmet etmekteyiz.

1.3 Vizyonumuz

Yaşamın vazgeçilmezi olan suyu sürdürülebilir yaklaşımla yöneten, yetkin ve sürekli gelişen çalışanlarının bireyi olmakla övünç duyduğu, yenilikçi ve ülkemizin lider kuruluşu olmaktır.

1.4 Politikalarımız

İzmit Su olarak, insanların yaşamlarında farklılık yaratmanın yeterli olmadığına, ancak nerede olursa olsun, her gelişimin sürdürülebilir olması gerektiğine inanmaktayız.

Bu sürdürülebilirlik Kalite, Çevre ve İş Sağlığı ve Güvenliği Politikalarımız ile sağlanmaktadır.

1.5 Entegre Yönetim Sistemi

1.5.1 Kalite, Çevre ve İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi

Kalite, Çevre ve İş Sağlığı ve Güvenliği konularına verilen önemin göstergesi olarak ISO 9001, ISO 14001 ve OHSAS 18001 sertifikalarını almaya hak kazanan İzmit Kentsel ve Endüstriyel Su Temini Projesi, Türkiye’de arıtma tesisi, baraj ve boru hatları işletmesi alanında bu sertifikalara sahip ilk işletmedir. Bu standartlar kalite, çevre ve İSG ile ilgili faaliyetlerin yönetimini sağladığı gibi üretimin kontrolünü, müşteri memnuniyetini, etkin risk yönetimini çalışanların, taşeronların ve faaliyetlerimizden etkilenen kişilerin sağlık ve güvenliklerinin temini, bunların izlenmesini, gelişimi ve sürekliliği sağlamaktadır.



1.5.2 Çevresel Yaklaşım

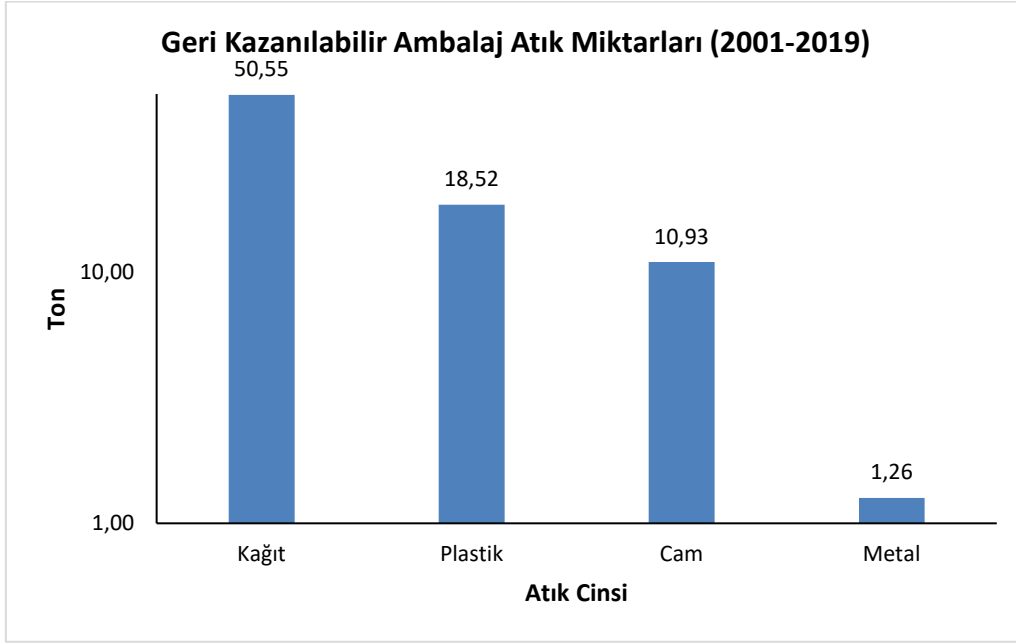
Şirket açısından öncelikli olan konu çevrenin korunmasıdır. Bu nedenle Çevre Yönetim Sisteminin amacı, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda, doğal kaynakların mümkün olan en iyi koşullarla sonraki nesillere bırakılabilmesini sağlamaktır.

Şirket faaliyetlerinin doğal su kaynaklarına dayanması ve çevrenin kalitesinin bu faaliyetleri doğrudan etkilemesi nedeniyle çevre yönetimi hayati önem taşımaktadır. Bu nedenle beraberinde başarıyı getiren Çevresel Performans Yönetimi'nin alt başlıkları şunlardır:

- Sorunun “kaynağına” yönelip çözümleri “kaynakta” üretmek,
- Çevrenin etkin şekilde korunması ve kirlenmenin engellenmesi,
- Tüm ilgili çevre yasa, yönetmelik ve standartlarına uyulması,
- Enerji de dahil olmak üzere doğal kaynakların etkili ve verimli kullanılarak korunması,
- Proje kapsamındaki bölgede biyolojik çeşitliliğin korunması.

1.5.3 Atık Yönetimi

Üretim ve yönetim proseslerinden kaynaklanan tüm atıklar kalite standartları, yönetmelikleri ve Proje'deki sorumluluk yaklaşımı doğrultusunda izlenmekte, kayıt altına alınmakta, yönetilmekte, ayrıştırılmakta, düzenli depolanmakta, geri kazanım/dönüşüm ve/veya bertaraf edilmektedir. Tehlikeli atıklar Türkiye'nin ilk atık yönetimi ve bertaraf şirketi olan Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Atık ve Artıkları Yakma Değerlendirme A.Ş. (İZAYDAŞ)'a gönderilmektedir. Geri kazanılabilir ambalaj atıkları Başiskele Belediyesi'ne teslim edilmektedir.



Sıfır Atık Yönetimi Eylem Planı çerçevesinde planlanan çalışmalar 2019 yılında aşamalı olarak hayata geçirilmiş olup Sıfır Atık Belgesi alınmıştır.

 **T.C.
KOCAELİ VALİLİĞİ**
Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü 

Belge No: TS/41/B1/2/17 Tarih: 09/05/2020

SIFIR ATIK BELGESİ
(Temel Seviye)

Adı : İZMİT SU A.Ş.
Adresi : KOCAELİ, PAŞADAĞ Mahallesi, CUMHURİYET CADDE, No: 231-, BAŞISKELE, Türkiye
Vergi No : 4840022011

12/07/2019 tarihli ve 30829 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sıfır Atık Yönetmeliği'nce Sıfır Atık Yönetim Sistemi'ni kurarak **Sıfır Atık Belgesi**'ni almaya hak kazanmıştır.

Belge Son Geçerlilik Tarihi: 09/05/2025

 e-imzalıdır
Ahmet KIRILMAZ
Çevre ve Şehircilik İl
Müdürü

Not: 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.
Elektronik Değerlendirme Kodu: QNWCUCUYE Elektronik Tüzip Adresi: <http://www.turkiye.gov.tr/cevre-ve-sehircilik-biladigi>

2 Projeler

2.1 İzmit Su Temin Projesi

İzmit Kentsel ve Endüstriyel Su Temin Projesi Yap-İşlet-Devret (YİD) modeli ile gerçekleştirilmiştir. Proje, Türkiye'nin en önemli sanayi bölgelerinden biri olan Marmara'nın doğusunda yer alan Kocaeli' de bulunmaktadır.

Proje'nin amacı Kocaeli bölgesinin ihtiyacını karşılamak üzere, kaliteli, kesintisiz temiz su temin etmektir. Bu Proje sayesinde Kocaeli bölgesinde yerel halk için istihdam, eğitim ve kariyer geliştirme imkanları yaratılmış, İş Sağlığı ve Güvenliği' ne verilen öncelik ve bölgesel su kaynaklarının ileri düzeyde yönetimi ile bölgeye büyük fayda sağlanmıştır.

2.1.1 Teknik Bilgiler

2.1.2 Proje'nin Ana Bileşenleri

Proje ana bileşenleri şunlardır:

Yuvacık (Kirazdere) Barajı - Doğal kaynaklardan gelen suyla beslenen baraj gölünün su tutma kapasitesi 56 milyon m³, faydalı hacmi 51,1 milyon m³tür. "Proje Fizibilite Raporu"na göre baraj gölüne gelen yıllık ortalama su miktarı 220,8 milyon m³ ve temin edilmesi gereken teorik su miktarı ise yıllık 142 milyon m³tür.

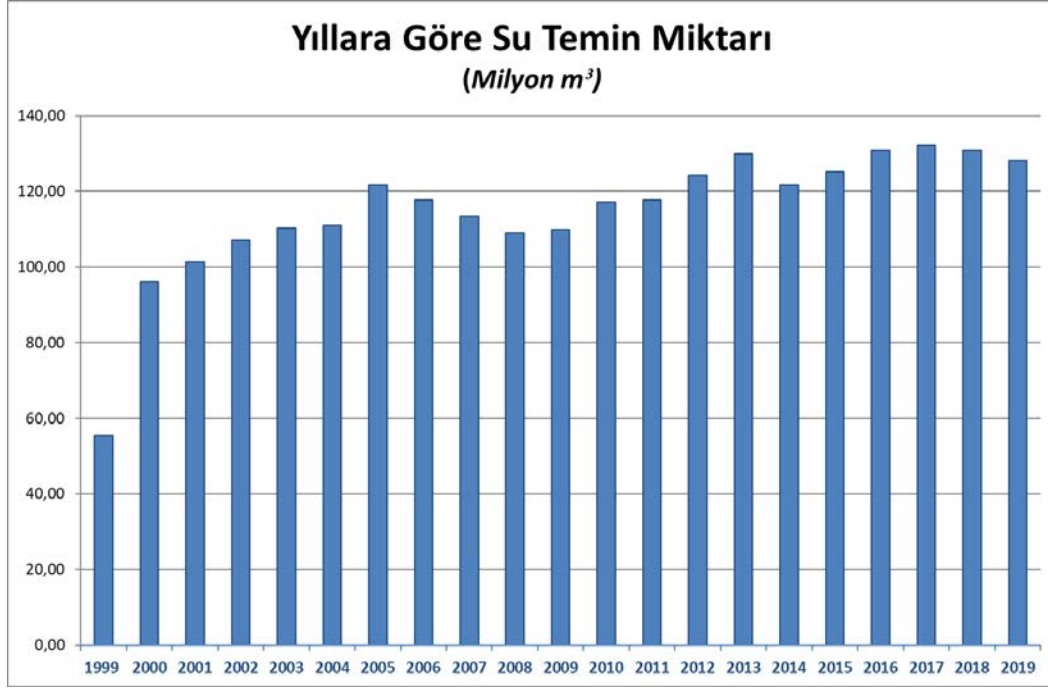
Aritma Tesisi – Günlük maksimum dizayn kapasitesi 480.000 m³, günlük ortalama kapasitesi 389.000 m³ ve minimum günlük kapasitesi ise 300.000 m³tür. Arıtma prosesi havalandırma, durultma, çamur arıtma, filtreleme ve dezenfeksiyonu içeren kimyasal arıtmadan oluşmaktadır.

İsale Hatları Proje kapsamında ana isale hatlarında içi epoksi, dışı ise polietilenle kaplı çelik borular, branşman hatlarında ise düktil font borular kullanılmıştır . Proje kapsamında toplam uzunluğu 162 km boru hattı imalatı yapılmış olup; boru hattının 145 km'si İzmit Su A.Ş.'nin, 17 km'si ise Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi, İSU'nun sorumluluğundadır. Borular korozyona karşı katodik koruma sistemiyle korunmaktadır. Su akışı ise SCADA sistemiyle izlenir ve kontrol edilir.

Pompa İstasyonları - Su temini genel olarak cazibeyle sağlanırken, Gebze ve Tavşancıl bölgelerinde su daha yüksek kotlardaki depolara terfi istasyonlarındaki pompalar ile ulaşmaktadır. Bu 2 ana pompa istasyonunun yanı sıra boru hatları üzerinde çeşitli yerlerde 4 adet de küçük pompa istasyonu bulunmaktadır.

Projenin işletmeye alındığı günden bu yana dünya standartlarında artırılmış su temini kesintisiz olarak gerçekleştirilmiştir. Proje başlangıcında bağlantı sayısı 24 adet iken bu sayı işletme döneminde yapılan 17 ilave bağlantı ile 41'e ulaşmıştır.

Ticari işletmenin başladığı 1999 yılından bugüne Proje'den temin edilen su miktarları aşağıdaki grafikte verilmiştir.



2.1.3 Tasarım, inşaat ve işletmeyi yürüten şirketler

Proje'nin, tasarım, mühendislik, imalatlar, satın alma, montaj, yapım, malzeme temini, test ve işletmeye alınması ile ilgili çalışan şirketler şunlardır:

- PWT Projects Ltd.
- Water Projects International (WPI)
- Gama Endüstri Tesisleri İmalat ve Montaj A.Ş.
- Gürış İnşaat ve Mühendislik A.Ş.

Proje'nin 1999-2009 yılları arasında işletme ve bakım hizmetleri, Thames Water PLC'nin alt kuruluşu olan Thames Water International Services Limited, 2009 yılından Proje'nin Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'ne devredildiği 2014 yılına kadar da Akifer Su Hizmetleri Ltd. Şti. tarafından yürütülmüştür.

2.1.4 Yuvacık Barajı

2.1.4.1 Genel Bakış

Yuvacık Barajı Su Havzası Kocaeli, Sakarya ve Bursa illerinin bir kısmını kapsayacak şekilde 258 km²'lik bir alanı kapsamaktadır.



Yuvacık Barajı Su Havzası



Kirazdere, Kazandere ve Serindere'den beslenen baraj gölünün faydalı hacmi 51.1 milyon m³'tür. Baraj gölü, ham su depolama, sel ve taşkın önlemenin yanı sıra kuraklık dönemlerinde su yönetimini sağlamak üzere kullanılır.

Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından belirlenen standartlar doğrultusunda yaklaşık %25 oranında yapımı tamamlanan Yuvacık Barajı, Proje konsorsiyumuna devredilmiştir. Bu noktadan sonra yapım çalışmaları GAMA tarafından tamamlanmıştır.



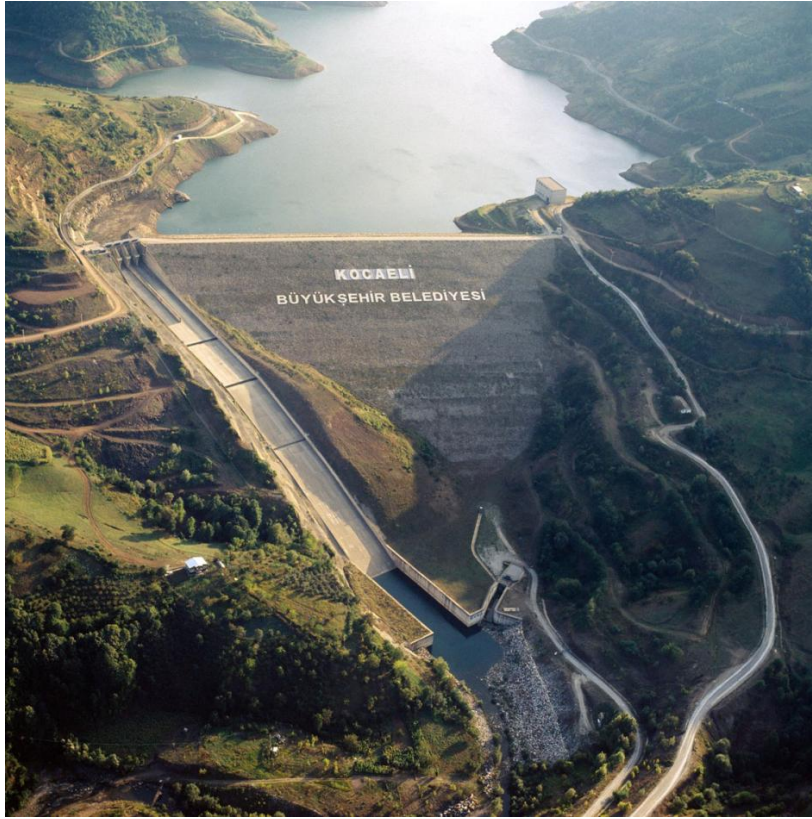
Yuvacık Barajı'yla ilgili önemli teknik detaylar şu şekildedir:

Tür	: Kil Çekirdekli Zonlu Toprak Dolgu
Yükseklik	: 108.5 m
Kret uzunluğu	: 400 m
Kret genişliği	: 12 m
Su alma kapasitesi	: 5.85 m ³ /sn
Baraj gölü yüzey alanı	: 1,75 km ²
Proje Yapıları	: Taşkın öteleme, sağ sahilde 4 radyal kapaklı dolu savak, düşü havuzu, su alma yapısı, vana odası
Derivasyon tüneli	: 5m çapında, dairesel, iç çeperi betonarme
Gerçekleşen ort. yıllık debi	: 182.22 milyon m ³ (1999 – 2019 yılları arasında)
Mevcut Faydalı Hacim	: 51.1 milyon m ³ (112.5 kotunda minimum işletme seviyesi)
Ölü Hacim	: 4.9 milyon m ³ (112.5 kotunda minimum işletme seviyesi)

2.1.4.2 Jeoloji ve Tektonik Yapı

Baraj gölü ve barajda Paleosen-Eosen volkanik kayalar yer almaktadır. Proje sahasında ve baraj havzasında sedimentasyon ve metamorfik kayalara da rastlanmaktadır. Neojen-Pliosen dönemine ait kireçli toprak, kil, kumtaşı, çakıl serileri Doğu-Batı istikametinde Gölcük'ün kuzeyine dek uzanmaktadır ki bu seriler yumuşak bir topografya oluşturmaktadır.

Proje (baraj, arıtma tesisi, isale hattı ve pompa istasyonları) bölgenin jeolojik yapısı dikkate alınarak tasarlanmış ve inşa edilmiştir. 1999 Marmara Depreminde herhangi önemli bir sorun olmaması Proje tasarımı ve yapımının sağlamlığının göstergesi niteliğindedir. Afet sonrasında teknik ve yapısal sistem kontrollerinin tamamlanmasıyla, 6 saat içinde Proje tekrar devreye alınmıştır.



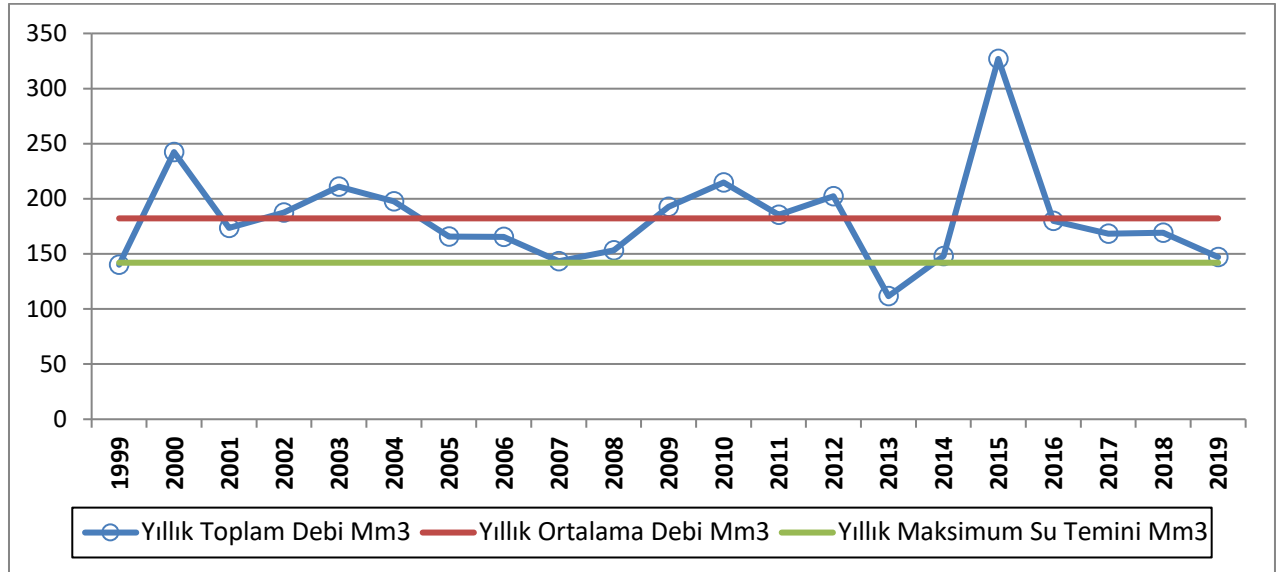
2.1.4.3 Hidroloji

İzmit Projesi'nin hazırlanması aşamasında su tutma potansiyeli hakkındaki veriler DSİ tarafından verilmiştir. Bu veriler 1983 tarihli "İZMİT – KIRAZDERE PROJESİ PLANLAMA RAPORU" nda belirtilmiştir.

1964 - 1996 arası DSİ verileri kullanılarak yıllık ortalama debi 220.83 milyon m³ olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte işletme dönemi boyunca 1999 – 2019 yılları arasında ise yıllık ortalama debi 182,22 milyon m³



olarak gerçekleşmiştir. Yapılan analizlerde projeden beklenen 142 milyon m³'lük maksimum su temini göz önünde bulundurulduğunda bu durum bölgede periyodik kuraklık riskinin olduğunu vurgulamaktadır. Kuraklık riskini azaltmak için işletme stratejisi kış ve ilkbahar debilerinin radyal kapaklar arkasında mümkün olduğunca iyi depolanması şeklinde gözden geçirilmiş böylelikle mevcut depolanmış su miktarı ve temininin sürekliliği artırılmıştır.



Yıllık Debiler – Yuvacık Barajı Havzası

Öte yandan YİD döneminde 2006 yılında kuraklık yaşanmış, şehre bir ay dönüşümlü olarak su verilmiştir. Bu sürede ortaya çıkan su açığı yaklaşık 5 Mm³'tür. Bunun yaklaşık 1Mm³'ü İSU tarafından İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nden temin edilmiştir.

Bunun üzerine Kocaeli Büyükşehir Belediyesi İSU Genel Müdürlüğü tarafından Sapanca Gölü'nden Yuvacık Barajı'na hamsu desteği vermek üzere 2.1.11 başlığı altında ayrıntılı bilgileri verilen Sapanca Gölü Terfi Sistemi (SGTS) Proje'si hayata geçirilmiştir.

2.1.4.4 Su Alma Yapısı ve Derivasyon Tüneli

Su alma yapısı, arıtma prosesindeki kalite parametrelerini optimize edebilmek amacıyla, ham suyun, deniz seviyesine göre baraj gölünün 110m ila 160m arasında değişen çeşitli derinliklerinden alınmasını sağlar. Alınan numuneler doğrultusunda hangi kottan su alınacağına karar verilir. Bu sayede suyun sıcaklığı ve arıtma prosedürü ayarlanarak optimal işletme operasyonu sağlanır.



Çıkış noktasındaki derivasyon tünelinin çapı 5 m'dir. Burada boru hattı iki yöne ayrılır. İlki dip savak olarak kullanılmak amacıyla Kirazdere'ye, 2.2 m çaplı diğer boru ise arıtma tesisine verilen suyu iletir. Ayrıca Kirazdere'ye arıtma tesisine giden hattan, mansaptaki doğal yaşamı korumak ve tarımsal faaliyetler amacıyla dört ay (1 Haziran - 30 Eylül arası dönem) boyunca İl Tarım Müdürlüğü'nce bildirilen günlük ortalama 120 lt/s su verilmektedir.

2.1.4.5 Dolu Savak ve Radyal Kapaklar

Dolu savak standart bir savaklama tasarımına sahiptir ve baraj gölündeki fazla suyu eğimli bir şekilde dereye boşaltma suretiyle işletme risklerini en aza indirmek için kullanılır. Baraj gövdesi yapısını ve çevresinin topoğrafyasını bozmamak amacıyla savağın tabanı ve yanları betonarme olarak inşa edilmiştir. Bu eğimli yapıdan aşağıdaki düşü havuzuna kendi cazibesiyle akan suyun betonarmede oluşturacağı kavitasyonu engellemek için havalandırma bacaları bulunmaktadır.



Dolu savaktan su akışı radyal kapaklarla kontrol edilir. Bu operasyon sel ve kuraklık yönetimi açısından son derece kritik öneme sahiptir. Deşarjlar, mevsimsel yağışların yanı sıra Baraj Yönetim Sistemi'nden elde edilen veriler ve bölge halkının ihtiyacı dikkate alınarak hazırlanan su temin planlamalarına göre yapılır.

Deşarj kapasitesi : 1.560 m³/sn (Katastrofik tepe debisi)

Kapak ağırlığı : 23.4 ton (4 kapaktan her biri)

2.1.4.6 Ayar Vana Odası

Derivasyon tünelinin çıkış noktasındaki ayar vana odasında boru hattı iki yöne ayrılır. İlki dip savak olarak kullanılmak amacıyla Kirazdere'ye, 2.2 m çaplı diğer boru ise arıtma tesisine verilen suyu iletir.

2.1.4.7 Ham Su Boru Hattı

Baraj gölü 2.2m çapında ve yaklaşık 5 km uzunluğunda bir boru hattıyla arıtma tesisine bağlıdır. Basınca dayanıklılığı nedeniyle bu hat çelik boruyla döşenmiştir. Böylelikle deprem gibi durumlarda olası bir hasar riski en aza indirilmiştir.

2.1.4.8 İşletme ve Yönetim Modeli

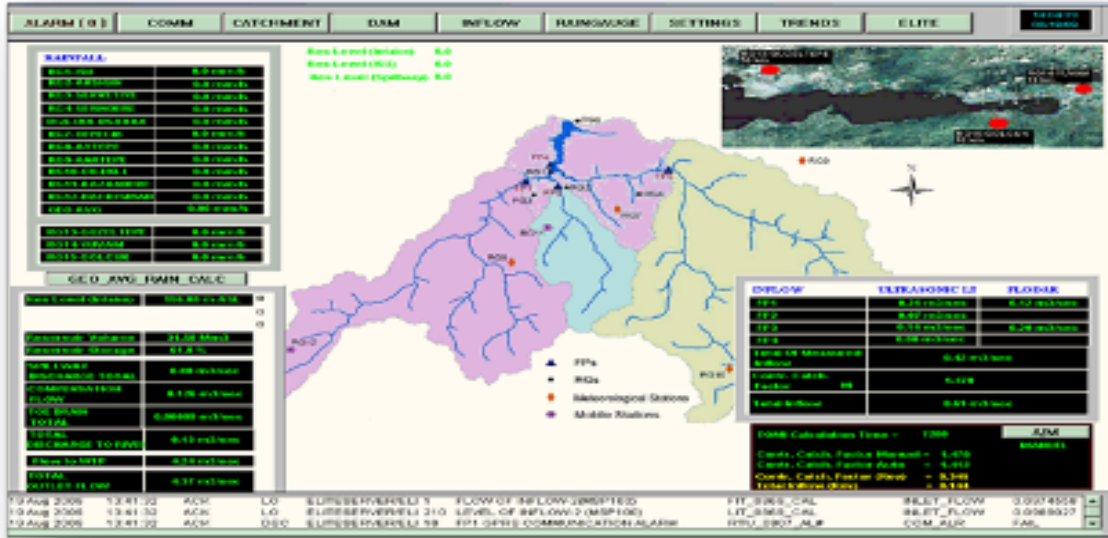
2.1.4.8.1 Baraj Yönetim Sistemi

Baraj Yönetim Sistemi; Baraj Gözlemeleme, Atmosferik ve Hidrolojik Modelleme ve Karar Destek Sistemi'nden oluşan üç aşamalı bir sistemdir.

İzmit Kentsel ve Endüstriyel Su Temin Projesi'nin ilk dönemlerinden bu yana baraj, baraj gölü ve su kaynaklarının teknolojik ve bilimsel olarak gözlemlenmesi sürecinin ilk aşaması görevini gören "Baraj Gözlemeleme Sistemi", sel ve kuraklık açısından erken uyarı altyapısı sağlanmasının yanı sıra kesintisiz su temininin planlanması için de kullanılmaktadır. Havzadaki birçok noktada bulunan meteorolojik ve debi ölçüm istasyonlarından gerekli veriler elde edilmektedir. Ani gelişen hidro-meteorolojik olaylara karşı büyük önem taşıyan sistem sayesinde, Kocaeli bölgesinin gelecekteki olası su problemlerine karşı önlemler alınmaktadır.

Baraj Yönetim Sistemi'nin ikinci aşaması olarak "Baraj Gözlemeleme Sistemi" iyileştirilmiş ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin desteğiyle "Yuvacık Barajı ve Havzası Atmosferik-Hidrolojik Modelleme Projesi" geliştirilmiştir. Havzaya düşecek olan yağışın ön tahminlerinin yapıldığı bu sistem ile su akımlarının etkin ve verimli planlanması sağlanmaktadır.

Bütünsel bir Baraj Yönetim Sistemi oluşturabilmek amacıyla bir sonraki aşama olarak 2010 yılında, TÜBİTAK, ODTÜ ve Anadolu Üniversitesi desteğiyle "Havza ve Rezervuar Modellemesi ile Karar Destek Sistemi Oluşturarak Kısa ve Uzun Dönemli Baraj İşletmesi Projesi" başlatılmıştır.



Bu Karar Destek Sisteminin uygulanması sayesinde, elverişsiz meteorolojik ve hidrolojik koşullara karşı senaryo oluşturulması ve bunların yönetimi için veriler, modeller ve Coğrafi Bilgi Sistemi ile birlikte yağış-akış tahmini, su tutma havzası ve baraj gölü model entegrasyonu sağlanmıştır. Böylelikle gerçek zamanlı bir işletme için temel oluşturulmuş, sel ve kuraklık koşullarına karşı alternatif bir planlama ve etkin bir yönetim sağlanmıştır.

2.1.4.8.2 Coğrafi Konumlama Sistemi Şebekesi ile Topografik Etüt

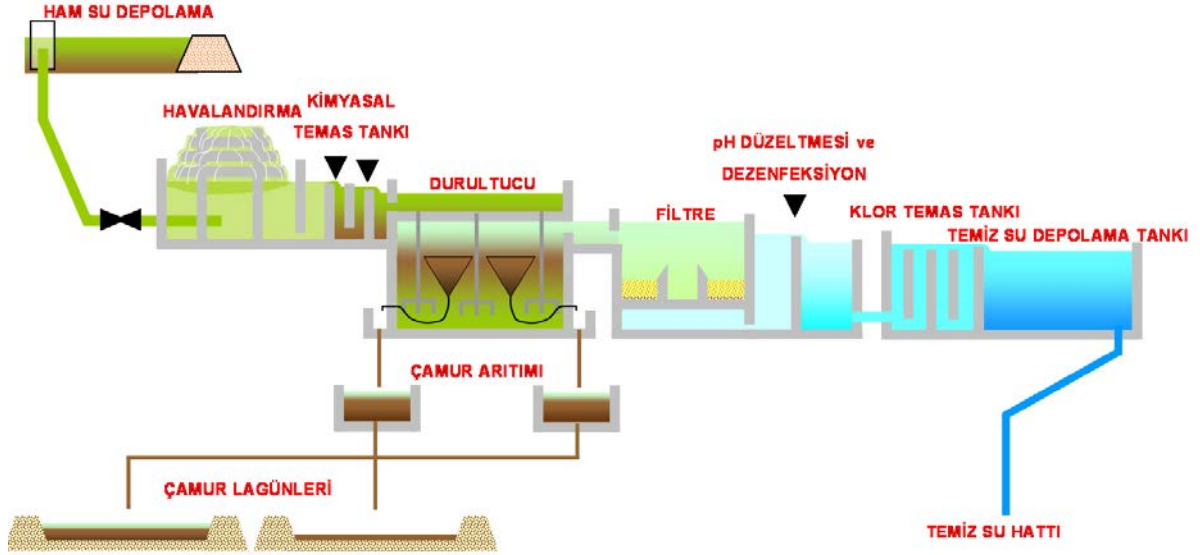
Baraj gövdesi oldukça fazla hacimde suyu tuttuğu için bu yapının stabilitesi hayati önem taşımaktadır. Bu nedenle, stabilitenin gözlemlenmesi amacıyla inşaat döneminde GAMA tarafından gerçekleştirilen baraj deformasyon etüdü 2009 yılı başına kadar İşletme ve Bakım Müteahhidi Thames Water International Services Ltd (TWISL), akabinde aynı standartlarda olmak kaydıyla ticari işletme döneminin kalan bölümünde Akifer tarafından yapılmıştır.

Aşağıdaki uydu görüntüleri, baraj stabilitesinin tam olarak ölçülüp değerlendirilebilmesini sağlayan uydu ölçüm kontrol ağını, röper ve ölçüm noktalarını göstermektedir.



YİD döneminden sonra ise Namazgah Baraj gövdesini de kapsayacak şekilde İzmit Su AŞ barajların deformasyonlarını izlenmeye devam edilmektedir.

2.1.5 İçme Suyu Arıtma Tesisi Genel Bakış



Tasarımı ve inşaatı PWT Projects Ltd. ve Gürış tarafından yapılan içme suyu arıtma tesisi İzmit şehir merkezinden yaklaşık 10 km uzaklıktadır. Barajdan alınan su kendi cazibesıyla yol alarak günlük 480.000 m³'lük, bir başka deyişle bir buçuk milyar içecek kutusunu doldurmaya yetecek kapasiteye sahip arıtma tesisine iletilir.

Online olarak izlenip yönetilen tesis Dünya Sağlık Örgütü, Avrupa Birliği ve Türk Standartları Enstitüsü tarafından belirlenen içme suyu standartlarını karşılamak üzere tasarlanmıştır.

2.1.5.1 Ham suyun tesise transferi

Yuvacık Barajı'nda depolanan ham su, yaklaşık 5 km uzunluğunda ve 2.2 m çapındaki çelik boru hattı ile arıtma tesisine taşınır. Arıtma tesisi girişindeki iki branşman hattı üzerinde 1.6 m çapında kelebek vana ve 1.2 m çapında enerji kırıcı regülasyon vanası olmak üzere iki adet kontrol vanası bulunmaktadır. Kelebek vanalar ham su akışını düzenlemek için düşük basınçta, enerji kırıcı regülasyon vanası ise yüksek basınçta kullanılır. Her bir ham su girişi tesis ihtiyacının %100'ünü karşılayabilir. Bir giriş hattında bakım yapıldığında diğer giriş hattı tesise yetecek tüm suyu temin edebilecek kapasitededir.

2.1.5.2 Arıtma Prosesi

Fiziksel ve kimyasal arıtmayı içeren içme suyu arıtma prosesi şu aşamalardan oluşmaktadır:

- ✓ Havalandırma
- ✓ Durultma
- ✓ Çamur Arıtma
- ✓ Filtreleme
- ✓ Dezenfeksiyon
- ✓ Temiz Su Tankı

2.1.5.3 Havalandırma



Arıtma prosesinin ilk aşaması havalandırmadır. Kaskat tipi havalandırma kademeleri sayesinde sudaki oksijen içeriği yükseltilir; karbon dioksit, hidrojen sülfid ve diğer kokulu bileşikler uzaklaştırılır; böylelikle tat ve koku kalitesi geliştirilir.

2.1.5.4 Durultma

Bir sonraki aşama olan durultma işlemindeki amaç ise ham suda bulunup suyun rengini de değiştiren biyolojik materyal, bakteri, virüs ve diğer birçok kirliliğin yanı sıra bulanıklığın kimyasallarla arındırılmasıdır.

Ancak gözle görülmeyen birçok kirlilik çökelmez. Bu tür partiküller, çökecek boyuta ulaşmaları için belli koagülantlar ve yardımcı koagülant kullanılarak koagülasyon ya da flogülasyonla topaklaştırılır ve çökeltme yaşanır. Bu aşama durultucu temas tanklarında gerçekleştirilir.

Proses bu aşamadan sonra iki benzer kolda devam eder. Su, her bir kolda altı adet bulunan kimyasal temas tankına alınır. Burada koagülasyon için alüminyum sülfat çözeltisi, flogülasyon için polielektrolit, pH ayarı için ise sülfürik asit dozlanır. Gerekğinde bu aşamada ön klorlama da yapılabilir.



Su daha sonra her bir proses kolunda 6 adet bulunan ve 4.7 m derinliğe sahip durultuculara alınır. Suyu verimli bir filtrasyona hazırlamak için durultma aşaması, flogların ve askıda katı maddelerin kendi cazibeleriyle çökelterek uzaklaştırılmalarını sağlar. Yeterince ağır olmadığı

için çökmeyen “askıda katı maddeler” ise yüzer ve prosesin sonraki aşamalarında sistemden uzaklaştırılır.

Aritma prosesi her bir kolda üçer tane bulunan ve her biri 864 m² yüzey alanına sahip yatay dikdörtgen yukarı akışlı çamur battaniyesi tipinde durultucu ile devam eder. Flogülasyon yaşanan su, oluşan çamur battaniyesinin akışkan yüzeyinin üzerine çıkar ve durultulmuş su yüksek seviyede boşalır.

Durultuculardaki flogların çökmesiyle proses çamuru oluşur. Durultucu konilerinde toplanan çamur otomatik ya da manüel olarak çamur arıtma prosesine aktarılır.

2.1.5.5 Çamur Arıtma

Durultma sırasında oluşan proses çamuru muhteviyatındaki fazla suyun süzülmesi için çamur koyulaştırıcılara alınır. Koyulaştırma performansını arttırmak için koyulaştırıcı girişinde çamura polielektrolit dozlanır. Kalan çamur battaniyesi susuzlaştırma için çamur lagünlerine gönderilmek üzere yeterli seviyeye ulaştığında otomatik ya da manüel olarak koyulaştırıcılardan uzaklaştırılır.

Toplam 26,742 m² yüzey alanına sahip iki çamur lagünü vardır. İki lagün genellikle yılda bir dönüşümlü olarak kullanılır, böylece lagünlerden bir tanesi dolarken diğer lagünde birikmiş olan çamurun doğal ortamda kuruması sağlanmaktadır. Arıtma prosesinin yan ürünü olan bu çamur toksik değildir ve çevreye zararsızdır. Susuzlaştırılmış çamur yasal gerekliliklere tam uyum gösterilerek lisanslı monodepolama alanına transfer edilir.

2.1.5.6 Filtreleme



Bir sonraki aşama olan filtrelemede (yosun, virüs, bakteri, protozoa, kil, silt, çamur, ve hayvanlar (böcek, solucan, larva) gibi mikroskopik parçacıklar ve diğer patojenik (hastalık yapıcı) organizmalar filtre kumu arasındaki boşluklarda hapsedilir ve sudan ayrıştırılır.

Bu proses boyunca durultulmuş su 20 hızlı kum filtresinden geçirilir. Her biri 140 m²’lik yüzey alanına sahip filtre havuzlarında kum ve çakılın yanı sıra geri yıkama yapabilmek için 4200 nozül bulunmaktadır.

Filtre edilmiş su, kendi cazibesıyla her iki proses kolundan akarak, gerektiğinde kireç çözeltisiyle pH ayarının yapılacağı ortak çıkış havuzuna alınır.

Hızlı kum filtresiyle filtre edilen su, filtre çıkışında klorla dozlanır; iki büyük temiz su tankına alınmadan önce klor temas tankına alınır.

Filtre havuzlarının verimliliğinin korunması için kumun içinde hapsolan parçacıkların periyodik olarak temizlenmesi gerekir. Bu amaçla, 20 havuzdaki toplam 84.000 nozülden basınçlı hava, su ya da hava ve su birlikte verilerek filtreler geri yıkanır.

2.1.5.7 Dezenfeksiyon

Dezenfeksiyon, bir başka deyişle klorlama, arıtılmış su temini yapılmadan önce arıtma prosesinin son aşamasıdır.

Klorlama, eğer varsa, suda kalan her türlü patojenik organizma, sudan kaynaklanan hastalıklar (tifo, kolera, dizanteri), indikatörlerin (koliform, e-koli) yok edilmesi, etkisiz ya da zararsız hale getirilmesi prosesidir. Ham suyun kalitesel sonuçlarına göre Durultucu ve Filtre girişlerinde ön klorlama yapılabilmektedir. Nihai klorlama olarak ise Filtre çıkışlarında klor çözeltisi dozlanarak dezenfeksiyon yapılabilmektedir. Klor dozlanmış su, bir süre klor temas tanklarında bekletilerek dezenfeksiyon prosesi tamamlanmış olur.

İzmit İçme Suyu Arıtma Tesisinde güvenliğin maksimum düzeye çıktığı nokta dezenfeksiyondur. Dezenfeksiyon prosesi iki farklı metod ile yapılabilmektedir. Birinci metod olarak tuzdan klor elde etmek üzere klor jeneratörü kullanılmaktadır. 30 kg/h kapasiteli jeneratör tuz, su ve elektrik kullanarak klor çözeltisi üreterek ihtiyaca göre otomatik olarak hatta dozlama yapar. Sistem tamamen otomasyonda çalıştırılabilmektedir.



İkinci metod olarak ise sıvı klorun evaporatörler vasıtasıyla gaz faza çevrilerek vakum altında enjekte edilmesiyle yapılmaktadır. Birim hacminin 465 katı kadar genişlemesi nedeniyle oldukça tehlikeli bir madde olan klor, boğaz ve gözlerde tahrişten aşırı maruz kalındığında ölüme kadar götürecek şekilde ciddi zarar verebilir. Buna göre kullanımı kontrol etmek ve olası bir kaçak riskini en aza indirmek amacıyla sıkı güvenlik tedbirleri alınmıştır.



Bu sisteme ilave olarak boru hattının uç noktalarında oluşabilecek klor değeri azalmalarını önlemek için Tavşancıl Pompa İstasyonunda klor jeneratörü kurulmuştur.

2 kg/h kapasiteli jeneratör tuz, su ve elektrik kullanarak klor çözeltisi üreterek ihtiyaca göre otomatik olarak hatta dozlama yapar. Sistem tamamen otomasyonda çalıştırılabilmektedir. Jeneratör tarafından üretilen klor çözeltisi daha aktif olup endüstriyel amaçlı üretilen hipoklorite göre zamanla kalıntı bırakmaz.

Jeneratörün oluşturduğu klor çözeltisi %0,6 lıktır. 1 kg klor üretimi için yaklaşık 3 kg tuz ve 4,4 kW elektrik tüketmektedir.

2.1.5.8 Temiz Su Tankı

Dezenfeksiyonun ardından arıtılmış su, 60.000 m³ depolama kapasitesine sahip temiz su tankına alınır.

Arıtılmış su daha sonra Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSU) tarafından işletilen 41 adet su deposuna dağıtılarak İSU'nun dağıtım şebekesine iletilir.

Hassas işletme, bilimsel planlama ve önleyici bakım sayesinde, 18 Ocak 1999'daki ilk işletme gününden bu yana sistemden kesintisiz su temin edilmesi sağlanmıştır.



2.1.5.9 İlave Prosesler

Potasyum Permanganat Dozlama Ünitesi

Mevsimsel olarak ihtiyaç olduğunda demir ve mangan giderimine yönelik kurulmuş bir ünedir. Belirlenen konsantrasyondaki solüsyon haline getirilen çözelti sisteme dozlanmaktadır. Sistem tamamen otomasyonda çalıştırılabilmektedir.

Aktif Karbon Dozlama Ünitesi

Mikrosistin giderimine yönelik kurulmuş bir ünedir. Aktif Karbon kimyasalı homojenizatör ve jet mikserler vasıtasıyla istenilen konsantrasyonda solüsyon haline getirilerek dozlanmaktadır. Sistem tamamen otomasyonda çalıştırılabilmektedir.

2.1.5.10 Su Kalite Laboratuvarı

İzmit Kentsel ve Endüstriyel Su Temini Projesi'nin içme suyunda yakaladığı kalitenin güvencesi laboratuvar yeterlilikleridir.



Baraj gölündeki ham su kaynağı ve besleyici koruma bandı bölgesinden başlayarak şehirdeki servis depolarına kadar tüm aşamalarda su kalitesi, yapılan numunelendirme operasyonlarıyla, laboratuvarlarda, mikrobiyolojik, kimyasal, fizikokimyasal ve fiziksel olarak analiz edilmektedir.

Sağlıklı bir içme suyu üretimi için, üretimin tüm aşamalarında, haftalık, günlük ve saatlik bazlarda kalite kontroller yapılarak üretim bölümüne gerekli bilgi akışı sağlanmaktadır.

Laboratuvarlarda yasal mevzuatlara ve Avrupa standartlarına uygun kalitede su temini için yılda yaklaşık 99.500 analiz yapılmaktadır. Analizlerin gerekli standartlarda ve yeterliliklerde yapılabilmesi için, ölçüm cihazları, kullanım teknikleri ve metodolojiler konusunda laboratuvar ekibi sürekli yenilenme ve araştırma-geliştirme faaliyetlerini sürdürmekte ve uygulama /

raporlamalarına sağlanan gelişimleri yansıtmaktadır. Yasal mevzuatlarda ve standartlardaki dinamik yapı sürekli takip altında tutulmakta ve revizyon gerektiğinde aktif olarak yapılacak yeni düzenlemeler iş proseslerine yansıtılmaktadır.

Sonuç olarak, ilk günden, yani 18 Ocak 1999'dan bu yana ulusal ve uluslararası kalite parametrelerinde %100 uyum sağlanmıştır.

2.1.6 Dağıtım Şebekesi



Boru Hatları Genel Görünüş - Güzergahlar

Proje kapsamındaki isale hatları; ana hatlar ve İSU'nun su depolarına bağlanan branşmanlardan oluşmaktadır. Ana hatlar İzmit Körfezi'nin güneyinde Gölcük ilçesine, doğusunda Kartepe ilçesine ve kuzeyinde İstanbul il sınırında bulunan Gebze-Şekerpınar'a kadar uzanır.

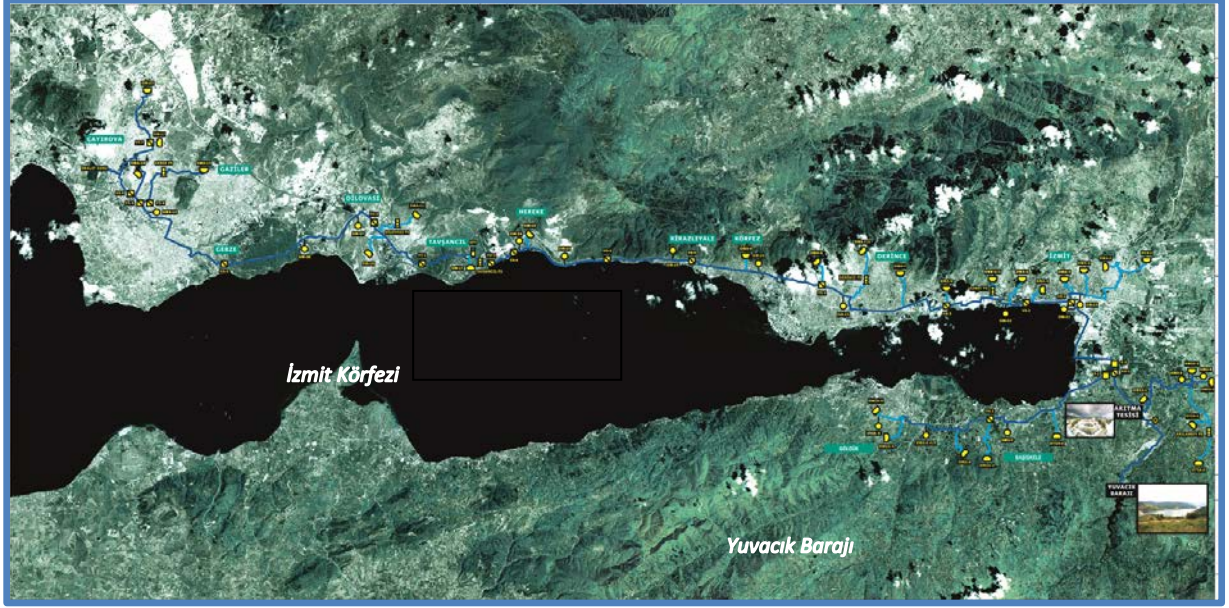
99.5km'si ana hat, 45.5km'si branşman olmak üzere 145 km'lik isale hattı üzerinde 2 adet ana, 4 adet tali pompa istasyonu bulunmaktadır. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (İSU)'ya ait 41 adet ilk kademe deposuna teslim edilen su, şehir şebekesi vasıtası ile son kullanıcıya ulaştırılmaktadır.

2.1.6.1 Ana Hat ve Branşmanlar

Çapı 1.2m ila 2.2m arası değişen çelik boruların oluşturduğu ana hat, branşman hatlarıyla depolara bağlanır.

Ana hatlar üzerinde yaklaşık olarak her 5 km'de bir 1.6m ile 1.2m çap aralığında 16 adet ana hat vanası bulunur. Çapı 150mm ila 800mm arası değişen çelik ve düktil font boruların oluşturduğu branşman hatları, ana hatlardan aldığı suyu İSU tarafından işletilen su depolarına iletir.

Ana hat ve branşmanlardan oluşan isale hattı, üretim ve planlama verilerine dayanılarak SCADA Sistemi aracılığıyla uzaktan izlenip işletilebilmektedir.



Boru Hatları Güzergahlar - Uydu Görüntüsü

2.1.6.2 Pompa İstasyonları

Pompa istasyonlarının kullanım amacı, Kocaeli'nin coğrafi koşulları nedeniyle, yüksek kotlara su temini yaparken kaybolan basıncı geri kazanarak arıtılmış suyu servis depolarının olduğu kotlara pompalamaktır.

Gebze ve Tavşancıl'da iki ana, İzmit, Derince, Dilovası ve Arslanbey'de ise 4 ara olmak üzere 6 pompa istasyonu bulunmaktadır. Tüm istasyonlar SCADA Sistemiyle otomatik olarak ya da sahada manuel olarak işletilebilmektedir.



2.1.6.3 Katodik Koruma

Su temin şebekeleri yaşayan sistemler oldukları için zaman içinde korozyona maruz kalırlar. Korozyon ve oksidasyonun etkilerini azaltmak için katodik koruma sistemiyle korunan Proje, boru hatları dışarıdan üç kat polietilen sargı, içeriden ise içme suyuna uygun reçine esaslı epoksi boya ile kaplanmıştır. Katodik koruma sisteminde yer alan 335 ayrı test noktasından aylık, 6 aylık ve yıllık periyotlarda alınan ölçümler doğrultusunda konusunda uzman bakım ekibi tarafından gerekli takipler yapılır.

2.1.7 Otomasyon Sistemleri

Proje'nin teknik altyapısı, kesintisiz işletme, izleme ve bakım çalışmalarının dünya standartlarında yürütülmesini sağlayacak şekilde oluşturulmuştur.

Bu doğrultuda en dikkat çeken teknik yeterliliklerden biri arıtma tesisindeki Kontrol Odası'ndan 7 gün 24 saat uzaktan işletme imkanı sunan SCADA Sistemi; bir diğeri ise bakım, stok ve satın alma süreçlerini bilgisayar ortamına taşıyan Bakım Yönetim Sistemi'dir.

2.1.7.1 SCADA Sistemi

Elektronik ve bilgisayar tabanlı altyapısı sayesinde, coğrafi olarak geniş bir alana yayılmış olan bir şebekenin uzaktan izlenmesi ve buradan istatistikî veri toplanmasını mümkün kılan SCADA Sistemi, Proje kapsamındaki en temel işletme ve izleme araçlarından biridir.

Proje'nin bileşenleri (baraj, artma tesisi, boru hattı, katodik koruma trafoları, pompa istasyonları, servis depoları, vs) ile ilgili tüm önemli parametreler Kontrol Odası'ndan izlenebilmekte ve gerektiğinde aşağıdaki 4 alt sistem aracılığıyla uzaktan müdahale edilebilmektedir.

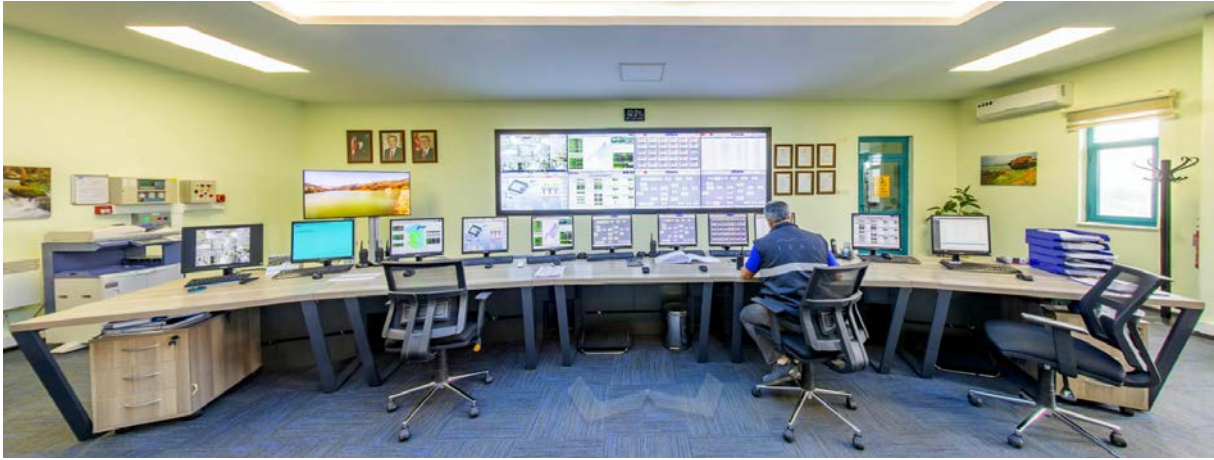
Bu sistemler;

- Baraj Yönetim SCADA Sistemi,
- Arıtma Tesisi SCADA Sistemi,
- Boru Hattı SCADA Sistemi,
- Elektrik SCADA Sistemi,

2.1.7.1.1 Baraj Yönetim SCADA Sistemi

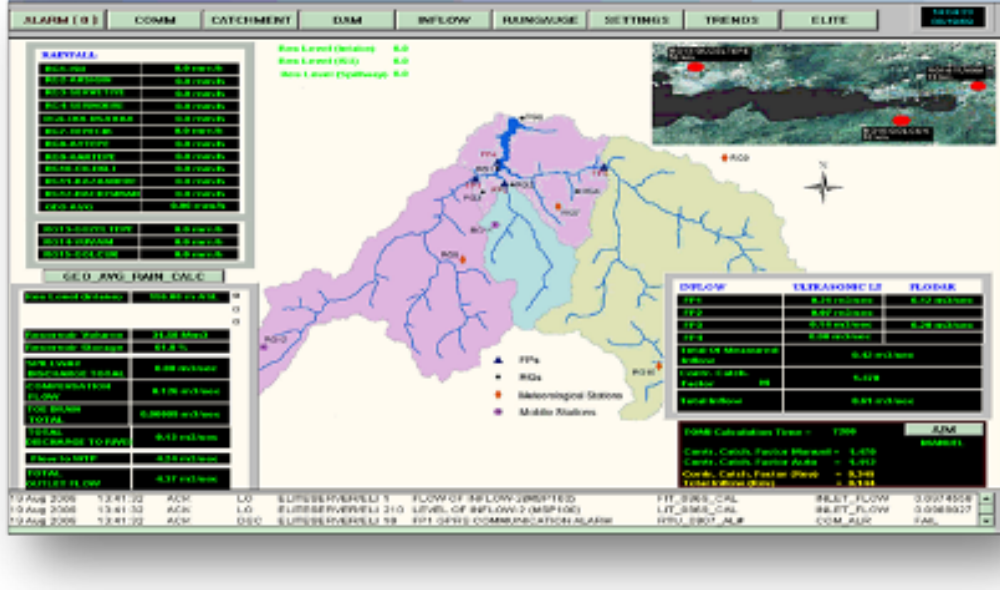
Baraj, baraj gölü ve su kaynaklarının teknolojik ve bilimsel olarak gözlemlenmesi sürecinin ilk aşaması görevini üstlenen Baraj Yönetim SCADA Sistemi, baraj gölüne gelen akımları etkileyebilecek meteorolojik koşullara yönelik erken uyarı amacıyla kullanılır. Böylelikle dolu savağın gerçek zamanlı işletme yeterliliğini artırır. Geçmiş veriler analiz edildiğinden, sistem uzun dönemli planlama için daha güvenilir bir temel de oluşturur.

Sistem havzadaki yağış ve sıcaklık, baraj gölü giriş ve çıkış akımları, baraj su seviyesi, hacmi ve topuk dreni akımları hakkında veriler sağlar.

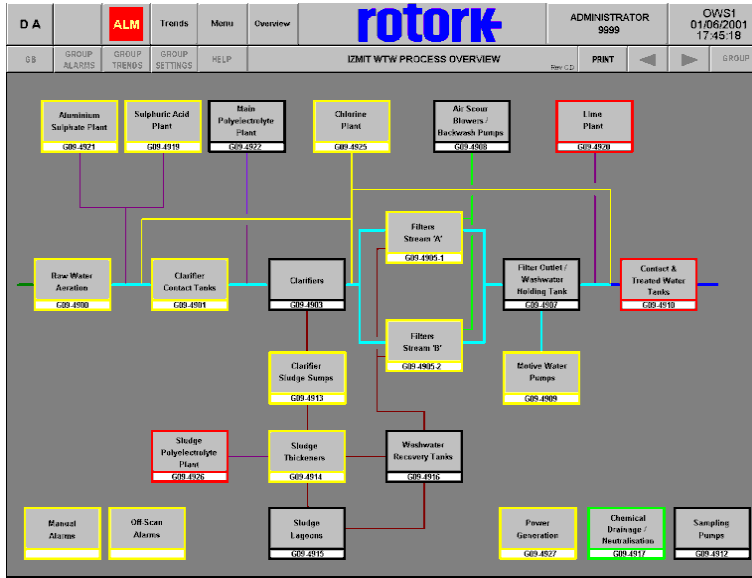


Havzadaki çeşitli hava ve debi ölçerlerden 5 dakikalık aralıklarla (neredeyse gerçek zamanlı) edinilen veriler günlük, haftalık ve aylık değerlendirmeler yapılmasını da sağlar.

Ani gelişen hidrometeorolojik olaylara karşı büyük önem taşıyan sistem sayesinde, Kocaeli bölgesinin gelecekteki olası su problemlerine karşı önlemler alınmaktadır.



2.1.7.1.2 Arıtma Tesisi SCADA Sistemi



Arıtma Tesisi SCADA Sistemi, arıtma tesisinin etkin ve tam zamanlı kontrolüne olanak sağlar.

Ham suyun giriş akışını kontrol eden sistem, kimyasal dozlama prosesinin verimliliğini optimize eder. Durultucudan çamur uzaklaştırma ve filtre geri yıkama gibi proses ünite fonksiyonlarını otomatik olarak çalıştırır.

Operatörü herhangi anormal bir proses ya da tesis koşulu hakkında haberdar ettiği için güvenlik kontrollerinin yapılmasını da sağlar.

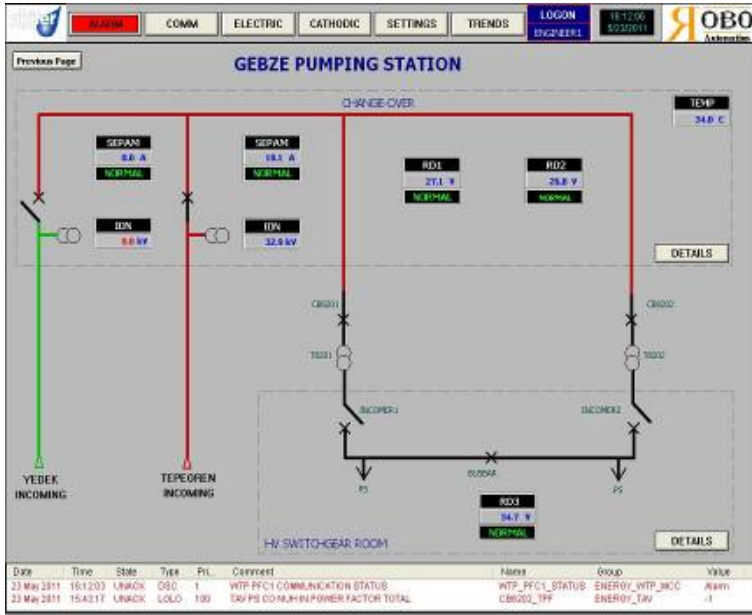
2.1.7.1.3 Boru Hattı SCADA Sistemi

Boru Hattı SCADA Sistemi, 145 km uzunluğundaki su temini ve dağıtım sisteminin etkin ve gerçek zamanlı kontrolüne olanak sağlamaktadır.

Her bir depoya giriş akışlarının kontrol edilmesine olanak tanıyan bu sistem, pompa istasyonlarını da otomatik olarak çalıştırır.

Bakım çalışmalarına yardımcı olan bu sistem yardımı ile boru hatları gerektiğinde bölgesel olarak izolasyonu sağlanabilir. İşletme yılları boyunca elde edilen veriler, şebekedeki herhangi anormal bir durumda uyarı verilmesini sağlayan bir veri bankasında toplanmaktadır.

2.1.7.1.4 Yardımcı SCADA Sistemi



Yardımcı SCADA Sistemi, elektrik, katodik koruma ve uzak proses sistemlerinin izlenmesine olanak sağlamaktadır.

Buna göre arıtma tesisi ve pompa istasyonlarının elektrik verileri izlenmekte, enerji tüketimleri ve enerji kalite verileri kayıt altına alınmakta ve sistemler takip edilerek arıza durumları operatöre bildirilerek

müdahale edilmesi sağlanmaktadır.

2.1.8 Bakım Yönetim Sistemi

Bilgisayar tabanlı bakım yönetim sistemi sayesinde periyodik, önleyici ve düzeltici bakımlar iş emirlerine göre planlanmakta, izlenmekte ve kayıtları tutulmaktadır.



Proje kapsamında yılda ortalama 22.000 iş emri ile 14.000 ekipmanın bakımı gerçekleştirilmektedir. Kesintisiz ve sorunsuz bir işletme için yüksek teknoloji ürünü ekipmanlarla gerçekleştirilen kestirimci ve koruyucu-önleyici bakım faaliyetleri, yapılan tüm bakımların %94'den fazlasını oluşturmaktadır. Bu sayede ekipmanın yıpranması, işin durması ve su kesintisine yol açacak arızaların da önüne geçilmektedir.

Buna ek olarak bakım yönetim sistemi stok kontrol ve satın alma faaliyetleri için de kullanılmaktadır.

2.1.9 Proje 'ye İlave Edilen Yapılar

2.1.9.1 Sapanca Gölü Terfi Sistemi

2006 yılında yaşanan kuraklık sonrasında, bölgedeki olası su sıkıntısı riskini hafifletmek amacıyla Kocaeli Büyükşehir Belediyesi İSU Genel Müdürlüğü tarafından, Proje kapsamındaki İçme Suyu Arıtma Tesisi'nden yaklaşık 20 km uzaklıkta olan Sapanca Gölü'nden ham su sağlamak üzere bir boru hattı inşa edilmiştir.

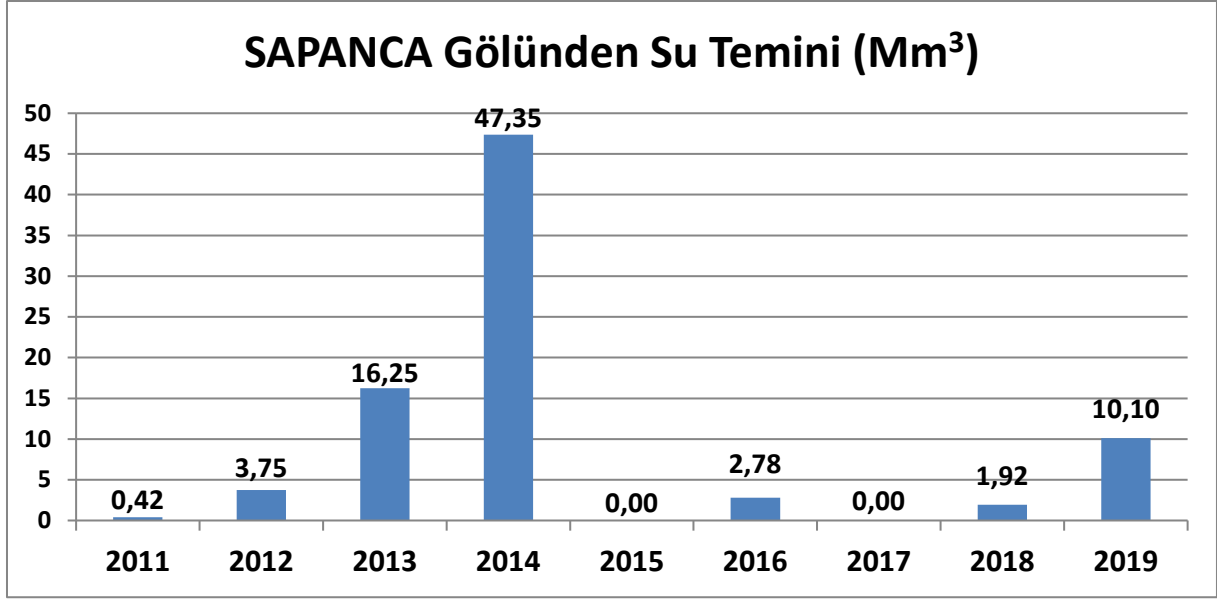
Yuvacık Barajı'na ilaveten İçme Suyu Arıtma Tesisi'ne su temin etmek üzere tasarlanmış olan Sapanca Gölü Terfi Sistemi (SGTS)'nin bakım ve işletme sorumluluğu İSU'ya aittir.

2.1.9.1.1 Sapanca Gölü –Çekilen Su Miktarı – Dönemler

Sapanca Gölü'nden planlanan ham su çekme dönemi, doğal olarak Yuvacık Baraj Gölü'ndeki ham su rezervinin azaldığı döneme denk gelmektedir. Kurak geçen bahar ve yazın sonrasında kışın da kurak geçmesi, rezervdeki azalmaların en çok risk oluşturduğu dönemdir. DSİ Sapanca gölüne kıyısı olan Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'ne SGTS Projesi için kuraklık koşullarında gerektirdiğinde su çekme hakkı tanımıştır.

Mevcut hidrometeorolojik koşullar ve şehrin su ihtiyacı dikkate alınarak İSU Genel Müdürlüğü ve İzmit Su AŞ'nin tam zamanlı koordinasyonu ile SGTS Projesi'nden ihtiyaçlar dahilinde su alınmaya devam edilmektedir.

SGTS 12.12.2011 tarihinde devreye alınmış ve ihtiyaç olduğunda temin edilen su miktarları aşağıdaki grafikte verilmiştir.



2.1.9.1.2 Projelendirme ve İnşaat Malzemeleri

Aşağıda ana hatlarıyla belirtildiği üzere SGTS, suyun mevcut Proje'ye transferini sağlayan su alma yapısı, pompa istasyonu, terfi ve iletim hattı, depo ve isale hattından oluşmaktadır.

Su Alma Yapısı - Göl kenarından yaklaşık 350 m içeriden, korozyona dayanıklı ve pislik tutuculu 2 adet borudan su alacak şekilde planlanmıştır.

Pompa İstasyonu - Pompa istasyonunda genel olarak su alma yapısı, biriktirme haznesi, su basma grubu, geri yıkama hattı, çıkış kolektörü ve elektrik kontrol sistemi bir arada olacak şekilde yer almaktadır. Pompa istasyonunda kullanılan tüm elektrik ve mekanik malzemeler TSE standartlarını sağlamaktadır.

Terfi ve İletim Hattı - Terfi hattı 10 km uzunluğunda 1.300 mm çapında ve 14 mm kalınlığında çelik boru ile suyu Balaban deposuna iletmektedir. İletim hattı, yine benzer ölçülerle, yaklaşık 10 km uzunluğunda çelik boru ile suyu Balaban deposundan arıtma tesisine cazibeyle transfer edecek şekilde yapılmıştır.

İzolasyon olarak boruların dışında polietilen bant kaplama, içerisinde ise içme suyuna uygun solventsiz epoksi boya kaplama kullanılmıştır.

İletim hattının üzerindeki ana hat vanaları üç adettir. Ana hat vanaları, tahliyeleri ve vantuzları betonarme odalar içerisinde bulunmaktadır. Böylelikle işletme ve bakım açısından önemli riskler bertaraf edilmiştir.

Balaban Deposu - 142,6m taban kotu ve 3.100 m³ kapasiteli iki gözlü Balaban deposu betonarme olarak inşa edilmiştir. Terfi hattından gelen su, depoya iki adet 800mm'lik boru ile üstten iki ayrı göze girmektedir.

Katodik Koruma – SGTS Projesi katodik koruma sistemiyle korunmaktadır.

2.1.9.2 Su Kalitesi_Sapanca Ham Su

Su kalitesi açısından düzenli olarak takip edilen Sapanca su kaynağı, “İçme Suyu Temin Edilen Suların Kalitesi ve Arıtılması Hakkında Yönetmelik” kapsamına göre analiz edilmekte ve değerlendirilmektedir.

2.1.9.3 Kuyu Suları

Benzer şekilde olası kuraklık dönemlerinde yararlanmak amacıyla Kocaeli Büyükşehir Belediyesi İSU Genel Müdürlüğü tarafından Arslanbey, Kullar ve Maşukiye bölgelerinde su kuyuları açılmıştır. Kuyulardan elde edilen sular boru hatları ile arıtma tesisine ulaştırılmaktadır.

Arslanbey kuyu hattı çapı 600 mm, hat uzunluğu yaklaşık 4 km olup günlük maksimum 50.000 m³ su temin edebilmektedir.

Kullar kuyu hattı çapı 800 mm, hat uzunluğu yaklaşık 8 km olup günlük maksimum 25.000 m³ su temin edebilmektedir.

Maşukiye kuyu hattı çapı 400 mm olup, yaklaşık 830 metrelik bir hat ile Balaban su deposuna giriş yapar. Depodan 1300'lük Sapanca Gölü Terfi Sistemi ile arıtma tesisine günlük maksimum 50.000 m³ su temin edebilmektedir.

2.1.9.4 Hidro-Elektrik Santrali (HES)

İzmit Su Temini Projesi kapsamındaki İçme Suyu Arıtma Tesisi girişine bir başka Kocaeli Büyükşehir Belediyesi iştiraki olan İZAYDAŞ tarafından yaptırılan Yuvacık Hidroelektrik Santrali'nin işletme ve bakım hizmetleri İzmit Su A.Ş. tarafından yürütülmektedir.

Arıtma tesisine su temin eden mevcut hamsu boru hattı üzerine kurulan HES'in kontrol sistemi mevcut arıtma sistemi ile tam entegre olacak şekilde dizayn edilmiş olup, gerek HES tesisinden gerekse de mevcut arıtma tesisi kontrol odasından izlenebilmekte ve kontrol edilebilmektedir.

Toplam kurulu gücü 2.300 kW olan tesisin yıllık ortalama enerji üretimi ortalama 8,89 Milyon kWh.'dir.

Bu miktar İzmit Su Temin Projesi'nin yıllık elektrik tüketiminin yaklaşık %32 si olup, yaklaşık 5.800 hanenin yıllık elektrik tüketimine denktir.

HES, baraj gölü ile arıtma tesisi arasındaki kot farkından faydalanarak suyun sahip olduğu kinetik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürmektedir. HES, arıtma tesisine su temin eden mevcut hamsu boru hattı üzerine tesis edilerek arıtma sisteme entegre edilmiştir.

HES kapsamındaki ana yapılar şu şekildedir:

Su Alma Vana Sistemi - Yuvacık Baraj'ından gelen ham su, arıtma tesisine girmeden önce hidro-elektrik santralinin girişine tesis edilen vanalar yardımı ile santrale ya da direk olarak arıtma tesisine yönlendirilebilmektedir.

Santral Binası - Santral binasında 1,15 MW kapasiteli 2 adet Francis tipi serbest akışlı türbin yer almaktadır.

Kuyruk Suyu Yapısı – Türbinlerden geçirilerek enerjisi alınan su, kuyruk suyu havuzu aracılığı ile arıtma tesisine yönlendirilmektedir.

Enerji Nakil Hattı Bağlantısı - Yuvacık HES'de üretilen elektrik, şalt hücreleri aracılığı ile elektrik dağıtım şebekesine verilmektedir.

Hidro Elektrik Santralin kontrol sistemi kendi kontrol odasından izlenebildiği gibi, mevcut arıtma tesisi kontrol odasından da izlenebilmekte ve kontrol edilebilmektedir.

HES Projesi Özellikleri

Türbin

Tür	: Serbest Akış
Brim Akım	: 2x2.9 m ³ /s
Brüt Ortalama Düşü	: 48.0 m
Kuyruk Suyu Kotu	: 114.0 m
Net Ortalama Düşü	: 45 m
Türbin Gücü	: 1.15 MW
Verimlilik	: 0.92

2.1.9.5 Enerji İletimi

Türbin jeneratörlerinde üretilen 0,7 kV potansiyelindeki elektrik, yükseltici elektrik transformatörleri yardımı ile 34.5 kV'a yükseltilerek elektrik dağıtım şebekesine iletilmektedir. Bu jeneratörler, şalt ünitesindeki şalterler yardımı ile şebekeye paralel olarak çalışmaktadır. HES kontrol sistemi, mevcut arıtma sistemi ile tam entegre olacak şekilde dizayn edilmiş olup gerek HES tesisinden gerekse de mevcut arıtma tesisi kontrol odasından izlenebilmekte ve kontrol edilebilmektedir.

2.2 Namazgah Su Temin Projesi

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSU) Genel Müdürlüğü tarafından Kandıra Namazgah Deresi üzerine inşa edilen Kandıra Namazgah Barajı ve Terfi Merkezi Projesi, Kandıra ilçe merkezi ve Karadeniz sahilindeki turistik yerleşimler ile Kandıra, Derince ve İzmit ilçelerinin toplam 259 köy ve mahallesinin içmesuyu ihtiyacını karşılamaktadır.

Projenin işletme ve bakım faaliyetleri İzmit Su A.Ş. tarafından yürütülmektedir.

Proje kapsamında;

- Kandıra Namazgah deresi üzerinde merkezi kil çekirdek, kaya dolgulu baraj,
- Baraj bölgesinde 1 adet terfi merkezi tesisi,
- Namazgah Barajı ile 2 x 15.000 m³/gün kapasiteli Antaplı - Dudutepe içmesuyu arıtma tesisi arasında ana isale hattı ve Katodik Koruma Sistemi bulunmaktadır.

Projenin yapımında;

- Kazı : 600.000 m³
- Gövde dolgusu : 840.000 m³ (kil dolgu:196.682 m³, taş dolgu:530.014 m³, filtre malzemesi:113.783 m³)
- Beton + betonarme : 35.000 m³
- Betonarme demiri : 860 ton
- Enjeksiyon : 13.100 m - 641 adet (Enjeksiyonlarda kullanılan çimento miktarı : 800 ton)
- Çelik boru terfi hattı : 12.143 m uzunluğunda, 600 mm çapında çelik boru terfi hattı gerçekleştirilmiştir.



2.3 Diğer Enerji Üretim Tesisleri

2.3.1 Namazgah Hidro-Elektrik Santrali (HES)

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi İSU Genel Müdürlüğü tarafından yaptırılan Kandıra Namazgah Hidroelektrik Santrali'nin işletme ve bakım hizmetleri İzmit Su A.Ş. tarafından yürütülmektedir. Yaklaşık 1.600 hanenin yıllık elektrik ihtiyacını karşılayacak şekilde dizayn edilen Kandıra Namazgah Hidroelektrik Santrali'nin toplam güç kapasitesi 1.780 kW olup; tesisin yıllık ortalama enerji üretimi 2,43 Milyon kWh olup yaklaşık 1.600 hanenin yıllık elektrik tüketimine denktir.

Hidro Elektrik Santralin kontrol sistemi mevcut pompa istasyonu kontrol odasından da izlenebilmekte ve kontrol edilebilmektedir.

2.3.2 Namazgah Güneş Enerjisi Santralleri (GES)

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi İSU Genel Müdürlüğü tarafından Namazgah Barajı Havzası'na yaptırılan Güneş Enerjisi Santralleri'nin işletme ve bakım hizmetleri İzmit Su A.Ş.tarafından yürütülmektedir.

Kandıra ilçesi, Hacılar Köyü Akçaalan mevkiisinde fotovoltaik paneller (PV) kullanılarak yaklaşık 60 dönüm arazi üzerine bulunan, toplamda 3 MW kurulu gücü olan Namazgah GES-1, GES-2 ve GES-3 güneş enerjisi santrallerinde toplamda 12.804 adet fotovoltaik panel kurulmuştur. Yıllık ortalama enerji üretimi miktarı 4,36 Milyon kWh olup yaklaşık 2.850 hanenin yıllık elektrik tüketimine denktir.

Güneş Enerji Santralleri'nin uzaktan takip edilen kontrol sistemi mevcut olup, Namazgah Barajı Kontrol Odası'ndan izlenebilmekte ve kontrol edilebilmektedir.

2.3.3 Avluburun Hidro-Elektrik Santrali (HES)

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi İSU Genel Müdürlüğü tarafından yaptırılan Avluburun Hidroelektrik Santrali'nin işletme ve bakım hizmetleri İzmit Su A.Ş. tarafından yürütülmektedir.

Avluburun Hidroelektrik Santrali'nin toplam güç kapasitesi 171 kW olup; tesisin yıllık ortalama enerji üretimi 1,09 Milyon kWh olup yaklaşık 710 hanenin yıllık elektrik tüketimine denktir.

Hidro Elektrik Santralin kontrol sistemi mevcut pompa istasyonu kontrol odasından ve Yuvacık HES kontrol odasından da izlenebilmekte ve kontrol edilebilmektedir.

Türbin Tipi : Yatay Eksenli Pelton

Proje Debisi : 0,18 m³/s

Ünite Adedi : 1 Adet

Türbin Gücü : 171,32 kWm

Net Düşü : 107,80 m

Senkron Hız : 750 rpm

Verim : 90,0 %

2.3.4 İzmit İçme Suyu Arıtma Tesisi Temiz su Tankı Güneş Enerjisi Santrali (GES)

İzmit İçme Suyu Arıtma Tesisi'nde yer alan temiz su tankı çatısı üzerine 3.600 adet fotovoltaik panel kullanılarak kurulan santralin kurulu gücü 1 MW'dır. Yıllık ortalama enerji üretim miktarı 1,46 Milyon kWh olup yaklaşık 950 hanenin elektrik tüketimini karşılamaktadır.

3 Güneş Enerji Santrali'nin uzaktan takip edilen kontrol sistemi mevcut olup, Arıtma Tesisi kontrol odasından izlenebilmekte ve kontrol edilebilmektedir. Sürdürülebilirlik

3.1 Amaç

İzmit Projesi'nin bir taahhüdü de sosyal, çevresel ve ekonomik yaklaşımları içeren sürdürülebilirliğe katkı sağlayarak Kocaeli halkına değer katmaktır. Proje ortakları tarafından Proje'nin sürdürülebilirliğine yönelik olarak gerçekleştirilen projelerden bazıları aşağıda belirtilmiştir. İnsanların gelir seviyeleri ve hayat standartları arttıkça başta su olmak üzere tüketimleri de artmaktadır. Kaynakların sınırlı olduğu göz önünde bulundurulduğunda, suyun ne kadar iktisatlı kullanılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

3.2 Projeler

3.2.1 Yuvacık Barajı ve Havzası Atmosferik-Hidrolojik Modelleme Projesi (başlangıç 2006)

Yuvacık Barajı ve Havzası Atmosferik-Hidrolojik Modelleme Projesi su yönetiminin iyileştirilmesi ve bölgedeki kuraklık riskinin azaltılması amacıyla başlatılmıştır. Sıcaklık, nem, buharlaşma, rüzgâr ve yağış gibi hidrolojik veri ve parametreler beş dakikalık aralıklarla gözlenmesi Baraj Yönetim Sistemi'nin doğruluk derecesini arttırmaktadır. Bu da beraberinde baraj gölü giriş akımları üzerine doğru tahmin yapılmasını, kaynaktan son kullanıcıya kadar olan süreçte suyun daha doğru planlanmasını getirmektedir.

3.2.2 Havza ve Rezervuar Modellemesi ile Karar Destek Sistemi Oluşturarak Kısa ve Uzun Dönemli Baraj İşletmesi Projesi (başlangıç 2010)

Proje'nin amacı karar destek sistemini kullanarak meteorolojik ve hidrolojik sorunlara bilimsel çözümler getirmek, böylelikle su kaynakları planlanması ve yönetimi üzerine alternatif senaryolar üretmektir.

3.2.3 Sucul ve Karasal Ortam Biyolojik Çeşitlilik Projeleri (başlangıç 2005)

Kocaeli ve İstanbul Üniversiteleri işbirliği ile iki önemli proje gerçekleştirilmiştir.

Kocaeli Üniversitesi ile yürütülen Yuvacık Barajı Gölü Sucul Ortamı Limnolojik Araştırma Projesi'nde baraj gölünün yaşam döngüsü içinde yer alan balık türleri, küçük mikro organizmalar ve bunlardan beslenen diğer canlıların oluşturduğu besin zinciri ortaya çıkarılarak gölün kimyasal özelliklerinin bu zincire etkisi incelenmiştir. Böylelikle sucul ortamın devamını sağlamak üzere su kalitesinin geleceğe doğru modellenmesi ve etkin bir biçimde yönetimi açısından önemli bilgiler elde edilmiştir.

İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Orman Botaniği Ana Bilim Dalı ile birlikte başlatılan Karasal Ortam Biyolojik Çeşitlilik Projesi'nde Yuvacık Barajı havzasındaki zengin biyolojik çeşitliliğin tespiti hedeflenmiştir. Türkiye'de ilk olma özelliğini taşıyan proje çerçevesinde, hayvan ve bitkilerin besin zinciri, tehlike altındaki türler, yöreye özgü türler ve tüm bunların havza içerisindeki dağılımı, Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak incelenmiştir. Böylelikle flora (bitkiler) ve faunanın (karada beslenen canlılar) taranması ile karadaki besin zincirinin tanımlanması ve bitki örtüsündeki etkileşimin daha iyi anlaşılması sağlanmıştır.

Birbirini tamamlayan bu iki çalışma, sucul ve karasal besin zincirini ortaya koyarak, çevre ve su kalitesinin korunması stratejileri açısından İzmit Projesi'ne ve yerel yönetimlere ışık tutacaktır.

3.2.4 Lagün Çamurunun Değerlendirilmesi Projesi (Başlangıç 2004)

Kocaeli Üniversitesi Arslanbey Meslek Yüksek Okulu ile yapılan çalışma kapsamında, durultma sırasında ayrıştırılan lagün çamurunun peyzaj uygulamaları ve süs bitkileri yetiştiriciliğinde değerlendirilmesinin araştırılması amaçlanmıştır. Üniversiteden alınan raporlara göre, kesme çiçek çeşitlerinden arpa zambağı (frezia) çiçeklenme, çiçek kaliteleri ve yumrulara olan etkilerini incelemek üzere başlatılan çalışmada olumlu bulgular elde edilmiştir.

İzmit Su Projesi kapsamındaki atık oranını azaltacak ve başka üreticiler için kullanılabilen kaynağa dönüştürebilecek bu proje, İzmit Su Projesi'nin çevreye duyarlı yaklaşımının bir göstergesidir.

3.2.5 Karbon Emisyonu Değerlendirme Projesi (Başlangıç 2008)

Küresel iklim değişikimine sebep olan sera gazı emisyonlarının azaltılması çalışmaları artık bir sosyal sorumluluk değil hayati bir görevdir. Şirketler, kurum ve kuruluşlar bu konudaki çabalarını iş süreçlerini sürdürülebilirlik konseptiyle yeniden yorumlamak olarak görmektedirler.

Dolayısıyla İzmit Projesi kapsamında oluşan doğrudan veya dolaylı karbon emisyonlarının iş süreçlerine göre dağılımını belirlemek üzere İşletme ve Bakım Müteahhidi tarafından bir değerlendirme çalışması başlatılmıştır. Çalışma kapsamında, elektrik, gaz, su ve enerji tüketen tüm sistemler detaylı bir denetleme sürecinden geçirilmiştir.

Çalışmada WRI (Dünya Araştırma Enstitüsü) ve WBCSD (Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi) işbirliği ile geliştirilen model kullanılmış, izlenebilirlik amacıyla ISO 14601 standardı temel alınmıştır. Çalışma sonunda hazırlanan rapora göre birçok emisyon ana hat üzerindeki pompaların çalıştırılmasından kaynaklanmaktadır.

Bu analiz sonucunda İşletme ve Bakım Müteahhidi emisyonların azaltılması amacı ile çeşitli operasyonel tedbirler almaya başlamış, işletme verimliliğini arttıracak ve karbon emisyonlarını azaltacak yatırımlar yapmıştır.

3.2.6 Ağaçlandırma Projeleri (Başlangıç 2008)

İşletme dönemi boyunca Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından yürütülen geniş çaplı ağaçlandırma programı kapsamında, 2013 yılı itibariyle Yuvacık'taki ham su kalitesinin artırılması amacıyla yaklaşık 220.000 ağaç dikimi gerçekleştirilmiştir. Dikilen ağaç türleri arasında çam, ıhlamur, toros sediri, himalaya sediri, defne, akasya, dişbudak, meyve ağaçları bulunmaktadır.



Yürütülen bir başka çalışma ise İşletme ve Bakım Müteahhidi'nin, sürdürülebilir ulaşım hedeflerine ulaşılabilmesi için 2007 yılında uygulanmaya başlanan "Yeşil Koltuk" girişimi doğrultusunda oluşturduğu Hatıra Ormanı'dır.

Bu proje ile havzadaki bitki çeşitliliğine, su kalitesini arttıran floranın gelişimine katkıda bulunulmuştur.

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi bu programa da büyük destek vererek ağaç dikimi için gereken büyüklükte bir araziyi tahsis etmiştir. Belediye'nin Park ve Bahçeler Daire Başkanlığı'yla yapılan

işbirliği ile arazi planlaması tamamlanmış ve İstanbul Üniversitesi Botanik Anabilim Dalı'nın danışmanlığında uygun ağaç türleri seçilmiştir. Bu türler şunlardır:

- Akasya
- Saplı meşe
- Dişbudak
- Doğu kayını
- Doğu çınarı
- Karaçam

3.2.7 İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi ile “Yuvacık Barajı'nda Su Kalitesi ve Siyanotoksin – Siyanobakteri İzlenmesi Projesi” - (2017 - 2018)

Proje kapsamında Yuvacık Baraj Gölü su kalite karakteristiği çıkarılmış ve kritik alg türleri, midye larva yoğunluğu, siyanotoksin potansiyeli gibi limnolojik konularda gerekli değerlendirmeler yapılmıştır. Biyolojik aktiviteyi etkileyen ajanlarla mücadele yöntemleri hakkındaki teknikler üzerinde durulmuştur.

4 Kritik Dönemler

4.1 1999 Depremi

İzmit Projesi'nin ticari işletme faaliyetlerine başlamasından yedi ay sonra, 17 Ağustos 1999 tarihinde, Kocaeli merkez üssü İzmit'in 17 km mesafede olduğu 7.4 şiddetinde bir depremle sarsıldı.



Türkiye'nin yoğun nüfuslu bölgelerinden biri olan, aynı zamanda sanayinin kalbi niteliğindeki bölgede yaşanan bu deprem birçok kişinin ölümüne, yaralanmasına ve evlerini terk etmesine sebep olmuştur. Acil barınma ihtiyacının karşılanması için yaklaşık 121 çadır kentin kurulduğu afette birçok ev ve işyeri hasarlanmıştır.

Dünya Bankası'na göre 14 Eylül 1999 itibariyle mal kaybının 3 milyar ila 6,5 milyar \$ civarında olduğu tahmin edilmektedir ve bu meblağ Türkiye'nin GSMH'sinin %1,5 ila 3,3'üne tekabül etmektedir. 13 Eylül 1999'da yaşanan 5.9 şiddetindeki en büyük artçı depremde de hasar yaşanmıştır.

Bölgeyi bu denli sarsan depremin acıları bir yana, bu afet Yuvacık Barajı'nın olağanüstü mimari ve tasarımıyla benzerlerinden farkını ortaya koymuştur. Kocaeli depreminin merkez üssüne yakın bir lokasyonda bulunan Yuvacık Barajı'nın durumu özellikle dikkat çekicidir. Çünkü bu afet hasarsız atlatılmıştır. Küçük çaplı arızaların giderilmesinin ardından, su temininin 6 saat içinde başlatılması Proje'nin tasarım ve yapımının sağlamlığını kanıtlamıştır. Bu afet Anadolu Fay Hattı'nda 280 yılda bir yaşanan şiddetli depremlerden biridir.

Yaşanan kriz boyunca İşletme ve Bakım Müteahhidi faaliyetlerine aynen devam etmiş ve Belediye'nin taleplerini yerine getirme çabalarını arttırmıştır. Durumun ciddiyetinin farkında olan İşletme ve Bakım Müteahhidi, su temininin devam etmesi, hasarın en aza indirilmesi ve işletmenin aksamaması için gerekli olan "Acil Durum Müdahalesi" konumuna geçmiştir.

İzmit Projesi'nden depo ve çeşmelere acil durum su temini yapan kaynaklara yönlendirilmiştir. Sağlık Bakanlığı'nın talebi üzerine İzmit Su Projesi kapsamında olmayan alanlarda, suyun kullanım noktalarında numune alma sorumluluğu da alınmıştır.

Deprem sonrası İşletme ve Bakım Müteahhidi tarafından şehir halkı için yapılan bazı yardımlar şu şekildedir:

- Bu felaketle binlerce insanımız geçici ya da kalıcı olarak evsiz kaldı. Dolayısıyla yalnız su temin etme sorumluluğu verilen yerlerdeki değil, tüm bölge halkına kaliteli içme suyu temin etme sorumluluğu derhal üstlenildi. Arıtma tesisinde geçici tanker ve bidon doldurma tesisi kuruldu.
- Dezenfeksiyon amacı ile tüm bölgelere ve çevre illere klor tabletleri dağıtıldı. Böylelikle lokal olarak da dezenfeksiyon sağlandı.
- Bölgeye intikal eden çeşitli yardım ekipleri Arıtma Tesisi'nde kurulan çadırlara yerleştirildi. Yapılan koordinasyon ile kendilerinden maksimum yardım alınması sağlandı.
- Üç gün içinde İşletme ve Bakım Müteahhidi Thames Water Türkiye'nin merkezinden gelen uzmanlar, Belediye çalışanlarıyla işbirliği içinde İzmit Su Projesi sorumluluğu kapsamında

olmayan, ancak halka suyu ulaştıran Şehir Őebeke sisteminin onarımında görev aldı. Bu ekipler, onbinlerce kiŐiyi yıllarca barındıran çadır kent ve prefabrik konutlara su hattı çekilmesi çalışmalarına da katkıda bulundu.

- OluŐturulan Deprem Afet Fonu ile depremde konutları oturulamayacak hale gelen çalıŐanlar da unutulmadı. Kendileri için tesisimizin yanındaki alana, içindeki demirbaŐları ile birlikte 34 adet prefabrike konut inşa edildi. Hayatın normale dönmesi ve çalışanların kalıcı konutlarına taŐınmaya baŐlaması ile birlikte, bu prefabrik konutlar Türk Eğitim Gönüllüleri Vakfı'na devredildi.
- Diğer büyük ölçekli depremlerin toplumsal etkileri üzerine uluslararası alanda yapılan araŐtırmalardan kazanılan deneyimler iŐıėında Belediye, Kocaeli Sağlık Müdürlüğü ve diğer kuruluŐlarla ortak çalışmalar gerçekleŐtirildi.