İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İÇMESUYU ARITMA TESİSLERİ YAPIMINDA PROJE YÖNETİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İnş. Müh. Hasan GÜRSAKAL

Anabilim Dalı: İnşaat Mühendisliği

Programı: Yapı Mühendisliği

Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr. Uğur MÜNGEN

OCAK 2007

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İÇMESUYU ARITMA TESİSLERİ YAPIMINDA PROJE YÖNETİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İnş. Müh. Hasan GÜRSAKAL
501041057

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 25 Aralık 2006
Tezin Savunulduğu Tarih : 30 Ocak 2007

Tez Danışmanı : Yrd.Doç.Dr. Uğur MÜNGEN

Diğer Jüri Üyeleri Prof.Dr. Lütfi AKÇA

Öğr.Gör.Dr. Akın ERİŞKON

OCAK 2007

ÖNSÖZ

Çalışmalarım sırasında yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Uğur MÜNGEN'e, bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü İçmesuyu ve Kanalizasyon Dairesi Başkan Yardımcısı Ömer ÖZDEMİR'e, MELEN Mühendislik ve Müşavirlik Hizmetleri Ortak Girişim Grubu'na, LİMAK İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. Şantiye Şefi Abdullah Yıldız'a ve AKER İnşaat Ticaret ve Sanayi A.Ş. Genel Müdür Yardımcısı Özgür Fırat AKER'e teşekkür ederim.

Ayrıca, hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme şükranlarımı sunarım.

Aralık, 2006 İnş. Müh. Hasan GÜRSAKAL

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR vi
TABLO LİSTESİ vii
ŞEKİL LİSTESİ viii
SEMBOL LİSTESİ ix
ÖZET x
SUMMARY xii

1. GİRİŞ 1

2. GENEL BİLGİLER 2
2.1 Dünyada Su Kaynakları Kullanımı ve Yönetimi 2
2.2 Türkiye'de Su Kaynakları Kullanımı ve Yönetimi 8
2.2.1 Su Kaynaklarının Mevcut Durumu 9
2.2.2 Su Kaynakları Yönetimi İle İlgili Kuruluşlar 10
2.2.2.1 Teknik Kurumlar 11
2.2.2.1.1 Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) 12
2.2.2.1.2 İller Bankası Genel Müdürlüğü 13
2.2.2.1.3 Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) 13
2.2.2.1.4 Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) 14
2.2.2.1.5 Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) 14
2.2.2.1.6 Orman Bakanlığı 15
2.2.2.2 İzleyici -Denetleyici Kuruluşlar 16
2.2.2.2.1 Çevre ve Orman Bakanlığı 16
2.2.2.2.2 Özel Çevre Kurumu Başkanlığı 16
2.2.2.2.3 Sağlık Bakanlığı 16
2.2.2.2.4 Tarım ve Köy işleri Bakanlığı 17
2.2.2.2.5 Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) 17
2.2.2.3 Yerel Yönetimler 17
2.2.3 İçme Suyu Yönetimi ve Karşılaşılan Sorunlar 18
2.3 Uluslararası Yükümlülükler ve Avrupa Birliği 22

3. İÇME SUYU ARITMA TESİSLERİ 28
3.1 Arıtma Tesisleri Çeşitleri 31
3.1.1 Ters Osmoz 32
3.1.2 Mikrofiltrasyon, Ultrafiltrasyon ve Nanofiltrasyon 32

3.1.3 Elektrodiyaliz 32
3.2 İçme Suyu Özellikleri 33
3.3 İçme Suyu kalite standartları 34
3.4 Türkiye'deki Mevcut Durum 36
3.4.1 DSİ Tarafından Yapılan Çalışmalar 37
3.5 Tarihçe 38
3.6 Arıtma Tesisinin Bölümleri 40
3.6.1 Su Arıtma Üniteleri 40
3.6.1.1 Giriş Yapısı 40
3.6.1.2 Havalandırma 40
3.6.1.3 Pıhtılaştırma (Koagülasyon) 41
3.6.1.4 Yumaklaştırma (Flokülasyon) 41
3.6.1.5 Durultma 42
3.6.1.6 Filtre 42
3.6.1.7 Temas Tankı ve Arıtılmış Su Tankı 43
3.6.2 Çamur Arıtma Üniteleri 43
3.6.2.1 Çamur Yoğunlaştırıcı 43
3.6.2.2 Çamur Susuzlaştırma 44
3.6.3 Diğer Servis Üniteleri 44
3.6.3.1 Klorlama 44
3.6.3.2 Ozonlama 44
3.6.3.3 Kimya Binası 44

4. PROJE YÖNETİMİ 47
4.1 Proje Yönetimi (Genel Yapı) 51
4.2 Maliyet Yönetimi 52
4.3 Süre Yönetimi 54
4.4 Kalite Yönetimi 56
4.5 Sözleşme Uygulamaları 58
4.6 İş Güvenliği Yönetimi 59

5. DSİ İÇME SUYU ve KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI PROJE YÖNETİMİ 61
5.1 Ön Tasarım Evresi 62
5.2 Tasarım Evresi 63
5.3 İhale ve Satın alma (Tedarik) Evresi 67
5.4 Yapım Evresi 70
5.5 Yapım Sonrası Evre 74

6. PROJE YÖNETİMİ UYGULAMASI **78**
6.1 Büyük Melen Projesi Tanıtımı 78
6.2 Melen Sistemi Cumhuriyet İçmesuyu Arıtma Tesisi 81
6.3 Melen Sistemi Cumhuriyet İçmesuyu Arıtma Tesisi Proje Yönetimi 82
6.3.1 Genel Bilgiler 82
6.3.2 Proje Yönetimi 83
6.3.3 Maliyet Yönetimi 86
6.3.4 Süre Yönetimi 87
6.3.5 Kalite Yönetimi 88
6.3.6 Sözleşme Uygulamaları 89
6.3.7 İş Güvenliği ve Çevre Yönetimi 91
6.3.7.1 İş Güvenliği Yönetimi 91
6.3.7.2 Çevre Yönetimi 91
6.3.8 Proje Yönetimi Değerlendirmesi 92
6.4 Diğer İçmesuyu Arıtma Tesislerinde Proje Yönetimi 94

7. SONUÇ VE ÖNERİLER **97**

KAYNAKLAR **102**
EKLER **106106**
ÖZGEÇMİŞ **214214**

KISALTMALAR

AB : Avrupa Birliği
ABD : Amerika Birleşik Devletleri
AWWA : Amerikan Su İşleri Kurumu
BM : Birleşmiş Milletler
CMAA : Amerika Proje Yöneticileri Birliği
CPM : Kritik Yol Yöntemi
DB : Dünya Bankası
DPT : Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ : Devlet Su İşleri
EEC : Avrupa Konseyi Direktifi
EİEİ : Elektrik İşleri Etüt İdaresi
EKO : Enstrümantasyon, Kontrol ve Otomasyon
FAO : Gıda ve Tarım Örgütü
GAP : Güneydoğu Anadolu Projesi
GEF : Küresel Çevre Fonu
HES : Hidroelektrik Enerji Santrali
ILO : Uluslar arası Çalışma Örgütü
ISO : Uluslararası Standartlar Örgütü
İSİ : İstanbul Sular İdaresi
İSKİ : İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
İTÜ : İstanbul Teknik Üniversitesi
JBIC : Japon Uluslar arası İşbirliği Bankası
KDV : Katma Değer Vergisi
KİK : Kamu İhale Kurumu
KHGM : Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
MTA : Maden Tetkik ve Arama
ODTÜ : Orta Doğu Teknik Üniversitesi
OECD : İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı
OGG : Ortak Girişim Grubu
ÖÇKKB : Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı
PERT : Program Evaluation and Review Technique
PMBOK : Proje Yönetimi Bilgi Tabanı
SÇD : Su Çerçeve Direktifi
SP : Sözleşme Paketi
TBMM : Türkiye Büyük Millet Meclisi
TEAE : Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü
TMMOB : Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TODAİE : Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü
TSE : Türk Standartları Enstitüsü
TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu
UNICEF : Birleşmiş Milletler Çocuk Fonu
WHO : Dünya Sağlık Örgütü

TABLO LİSTESİ

		Sayfa No
Tablo 2.1	Uluslar arası kriterlere göre su potansiyeli ……	3
Tablo 2.2	Su kaynaklarının yeryüzüne dağılımı..…….….	4
Tablo 2.3	Dünya ortalamasına göre kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı……	5
Tablo 2.4	1995 ve 2025'te dünyada kişi başına kullanılabilir su potansiyeli	6
Tablo 2.5	Temiz ve tatlı su kaynaklarının sektörel kullanımı (%)….....	7
Tablo 2.6	Tarım alanlarında sulama miktarı (1000 ha)……..	7
Tablo 2.7	Kişi başına günlük ortalama kentsel su tüketimi (litre)……	8
Tablo 2.8	Türkiye'nin su varlığı ……	10
Tablo 2.9	Kişi başına yıllık su miktarına göre ülkenin durumu ……	10
Tablo 2.10	Su çerçeve direktifi kapsamı……..……	26
Tablo 3.1	İçilebilir suların fiziksel ve kimyasal özellikleri ..…….	29
Tablo 3.2	DSİ tarafından yaptırılan arıtma tesisleri (Kapasite: m3/gün)…..	37
Tablo 5.1	Kamu ihale sürecinin işleyişi…..……...	68
Tablo 6.1	Teknik değerlendirme tablosu..……..	84
Tablo 7.1	Proje Yönetimi Değerlendirme Tablosu……..	98
Tablo A.1	Su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri…..…….…...	105

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 4.1 **:** Proje Yönetimi Ana Başlıkları……..... 50
Şekil 4.2 **:** Bina Maliyetini Etkileyen Kişiler..... 54
Şekil 4.3 **:** Kalite yönetim unsurları…..... 57
Şekil 5.1 **:** İçmeusuyu ve Kanalizasyon Daire Başkanlığı organizasyon şeması..... 62
Şekil 6.1 **:** Büyük Melen Projesinin şematik gösterimi..... 79

SEMBOL LİSTESİ

CO_2	**:** Karbon dioksit
EMS	**:** En muhtemel sayı
$FeCl_3$	**:** Demir III Klorür
FRD	**:** Fransız sertlik değeri
ha	**:** Hektar
kPa	**:** Kilo paskal
mg	**:** Mili gram
NaOH	**:** Kostik Soda
NTU	**:** Nessler bulanıklık birimi
pCi	**:** Radyoaktivite birimi
pH	**:** Hidrojen iyonu durumu
ppm	**:** Milyonda bir oran
psig	**:** Basınç birimi
PtCo	**:** Spektrofotometrik (Renk birimi)
µm	**:** Mikro metre
µg	**:** Mikro gram

ÖZET

Su; tüm canlıların yaşamının devamı için önemli bir unsur ve hayat kaynağıdır. İnsanlar, eski çağlardan bu yana yerleşik hayata geçişi geliştirme eğiliminde olmuştur. Yerleşimlerinde dahi su kaynaklarına yakın yerleri seçmeleri ve buralarda medeniyetler kurmaları suyun insan hayatındaki önemini göstermektedir. Yüzyıllar boyunca giderek artış gösteren kentleşme süreci sonucunda insanların en temel ihtiyaçları olan içme suyunun sağlıklı olarak temini de yaşamsal önem kazanmıştır.

Çok eski medeniyetlerde dahi insanlar, bulundukları coğrafyaya ve iklime göre suyu depolama, yerleşim yerlerine ulaştırma ve suyu filtreleme konusunda çalışmalar yapmışlardır. Fakat yakın geçmişimize kadar içme suyu tüketiminde, arıtılmasında ve iletiminde önemli teknolojik gelişmeler yaşanmamıştır. Sanayinin gelişmesiyle birlikte su temini ve arıtılması konusunda da bilimsel çalışmalar yapılmaya başlanmış ve ciddi ilerlemeler kaydedilmiştir.

Kişi başına düşen içme ve kullanma suyu miktarının ülkelerin, kentlerin hayat standardı ile paralel olduğu düşünüldüğünde, çağdaşlaşma yolunda su kullanımının önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Gelişmemiş ülkelere baktığımızda, içme suyuna bağlı hastalıkların ve ölümlerin yaygın olduğu görülmektedir. Bu durumu değerlendiren uluslar arası kuruluşlar, suyun fiziksel ve kimyasal yapısını araştırarak içme suyu ile ilgili belirli standartlar oluşturmuştur. Bu standartlara uygun suyu elde etmek ve halka ulaştırmak devletlerin önemli görevleri olmuştur.

Şehirleşme, hızlı nüfus artışı, sanayinin gelişimi, köyden kente göç sonucu oluşan çarpık yapılaşma gibi unsurlar, AB'ne katılmayı hedefleyen ülkemizin içme suyu temininde karşılaştığı ciddi sorunlardır. Bu sorunlarla birlikte, içme suyu arıtma tesislerinden temiz su verilen nüfusun ülke nüfusuna oranının %34 olduğu da düşünüldüğünde, ülkemizde önümüzdeki yıllarda çok sayıda içme suyu arıtma tesisi yapımı zorunlu hale gelecektir. İçme suyu temini, ülke insanı için ne derece zorunlu bir ihtiyaç ve sağlık açısından ne derece önemli ise, gerekli tesislerin planlaması, projelendirilmesi, yapımı ve işletmeye alınması da o derece hızlı olmalıdır.

Yüksek lisans tezi olarak sunulan bu çalışmada, içme suyu arıtma tesisleri projelerinde tasarım, ihale, yapım ve yapım sonrası işletmeye alınması safhalarının

süre, maliyet, kalite, iş güvenliği açısından proje yönetiminin incelenmesi ve değerlendirilmesini içermektedir. Bu kapsamda dünyada ve ülkemizde su kaynaklarının durumu, içme suyu arıtma tesisleri ile ilgili genel bilgiler ve tarihçesi kısaca anlatıldıktan sonra Türkiye'de şimdiye kadar yapımı tamamlanmış, projelendirmesi ve yapımı devam eden içme suyu arıtma tesislerinin tasarım, ihale, yapım ve yapım sonrası işletme safhaları araştırılmış ve değerlendirilmiştir.

Devlet, tamamen kamuya hizmet maksadıyla yaptırdığı içme suyu arıtma tesislerine önemli ekonomik kaynak aktarmaktadır. Aynı zamanda projelerin hayata geçirilmesi için ciddi çalışmalar yapılmaktadır. Bütün bu hassasiyetler göz önüne alınarak hazırlanan arıtma tesisleri proje yönetimi değerlendirmesi, konuyla ilgili çalışanlara önemli bir rehber olmaya adaydır.

PROJECT MANAGEMENT FOR THE CONSTRUCTION OF WATER TREATMENT PLANTS

SUMMARY

Water is an important factor for the continuation of the lives of living things. People have had a tendency for a settling life since the ancient times. Choosing the places near to water resources to settle shows the importance of the water in the human life. At the end of the increasing urbanization process for centuries, supply of treated water as the basis of human life, became more important.

Even in ancient times, people made some studies to store, to supply to urban places and to filter the water according to geography and climate. However, there had been no significant technological development in consumption, supplementation and treatment of potable water up to recent times. With the developing industry, there have been a lot of scientific studies about water supply and treatment and there have significant improvements.

Since the amount of municipal water per capita is in parallel with the life standard of the countries, it is clear that the water use is very important for civilization. In underdeveloped countries, it is seen that diseases and deaths due to potable water is very common. International organizations evaluating this situation, established some standards by researching the physical and chemical structure of water. Supplying and transmission of water in accordance with these standards have become responsibilities of states.

Urbanization, rapid population growth, industrial development, migration to urban areas are some serious problems encountered in water supply for our country which targets to enter European Union. As the proportion of population which is supplied by clear water from treatment plants to the whole population is 34%, it will be inevitable that more treatment plants should be constructed in the near future. Since, potable water supply is necessary need and important for the health of the community, planning, preparing the projects, construction and management of these necessary plants should be fast.

Within this study presented as a master thesis, includes analyzing and evaluation project management for time, cost, quality and occupational safety during design, bidding, construction and operation period of water treatment plants. In this scope, after mentioning the water sources in our country and the world, general information about water treatment plants and a brief history of them; designing and constructional phases and bidding process of complete and incomplete projects of treatment plants in Turkey were evaluated.

Governments and states allocate significant funds for treatment plants as a public service. Furthermore, a lot of studies are made for implementation of the projects. Project Management evaluation for Water Treatment Plant prepared by considering these sensitivities is a nominee to be a guidebook for the ones who studies this subject.

1. GİRİŞ

Su, yaşamımızın vazgeçilmez unsurlarından biridir. Su, hem insani gelişme hem de doğanın kendini yenilenebilmesi için gereklidir. Su kaynaklarının bir diğer ve önemli özelliği bir hak ve temel ihtiyaç olmasıdır. Birleşmiş Milletler ekonomik, sosyal ve kültürel haklar komitesi suyun bir insan hakkı olduğunu açıklamıştır. Dolayısıyla su ihtiyaçlarının karşılanması hususu insan haklarına eklenmiş ve kalkınma hamlelerinde bu hususun daha dikkatle ele alınması gerekliliği vurgulanmıştır [1]. Suya bir hak ve temel ihtiyaç olarak baktığımızda son yıllarda meydana gelen gelişmeler konuya daha dikkatle eğilmeye ve kamuoyu bilincini artırmaya zorlamaktadır. Bu bağlamda hükümetlere, sivil toplum kuruluşlarına ve özel sektöre önemli görevler düşmektedir.

İnsanlığın bugün ulaştığı gelişme çizgisinde, hızlı nüfus artışı, sulu tarımın yaygınlaşması ve endüstriyel kalkınma, doğal su sisteminin nicelik ve nitelik yönünden zorlamaktadır. Giderek artan sorunlar nedeniyle, su kaynakların yönetimine daha bilinçli ve sistematik yaklaşılması zorunlu hale gelmiştir. Bu nedenle su kaynaklarının rasyonel yönetimi için bu alandaki tüm faaliyetleri entegre bir biçimde kapsayan politikalara duyulan ihtiyaç artmış ve büyük oranda da kabul görmüştür. Bugüne kadar su kaynakları yönetimi politikaları talebe uyarlı bir nitelik taşımış; yürütülen faaliyetler devamlı artış gösteren su ve suyla ilgili mal ve hizmet taleplerinin karşılanmasına yönelik anlayış ile kuraklık ve taşkın gibi doğal felaketlerin zararlarının azaltılmasına odaklanmıştır. Ancak yakın geçmişte gelişmiş ve gelişmekte olan bazı ülkeler, entegre su yönetimi yaklaşımını içeren politikalara yönelik çabalar içine girmişlerdir. Entegre yönetim ile genel olarak su kaynaklarının ülkedeki sosyal ve ekonomik kalkınma faaliyetleri bütünlüğünden ayrılmadan koordineli bir şekilde yönetilmesi amaçlanmaktadır [2, s.101].

Su yönetiminde karşılaşılan bütün zorluklara rağmen, temel hak ve ihtiyaçlardan olan içme suyu temininde başta hükümetler olmak üzere konuyla ilgili bütün kamu ve özel kurumlara önemli görevler düşmektedir. Sağlıklı içme suyunu ihtiyaç sahiplerine ulaştırmanın ne derece acil bir iş olduğu düşünüldüğünde, etkili bir yönetim sisteminin oluşturulması ve uygulanması zorunlu hale gelmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Dünyada Su Kaynakları Kullanımı ve Yönetimi

Dünyada suyun yönetiminde başta BM olmak üzere çok çeşitli kurumlar çalışma ve araştırmalar yapmaktadır. İlk zamanlar her ne kadar su konusu üzerinde durulmuş ise de alınan kararlar uygulama alanı bulamadı. Özellikle de son yıllarda dünyanın çeşitli bölgelerinde meydana gelen su krizleri üzerine, konu daha da önemli hale gelmesiyle birlikte ilgili toplantı ve konferanslarda gündemin üst sıralarında yerini almaya başladı. İlki 1997'de yapılan Dünya Su Forumu ile birlikte dünya çapında su politikaları kapsamlı olarak ele alınarak, suyun yönetimi hakkında ciddi adımlar atıldı. BM'nin Uluslararası Kalkınma Hedefleri arasına giren sağlıklı su temini maddesi de su yönetimi üzerine küresel alanda alınan en önemli kararlardandır.

Birleşmiş Milletlere bağlı iki kuruluş, dünyada hala 1 milyardan fazla insanın temiz içme suyuna sahip olmadığını açıkladı. Dünya Sağlık Teşkilatı ve Birleşmiş Milletler Çocuk Fonu UNICEF, BM'nin 2015 yılına kadar dünyada içme suyu ve kanalizasyonu olmayan insanların sayısını yarı yarıya azaltma hedefine ulaşamayabileceğini bildirdi. Bu tespit, iki kuruluşun ortak raporunda yer aldı. BM'nin "Milenyum Hedefleri"nin bir parçasını oluşturan bu yöndeki planlar, nüfus artışı ve şehirlere göçün beklenmedik bir şekilde hızlanmasıyla sekteye uğradı. Dünyada her yıl beş yaşın altındaki 1 milyon 600 bin çocuk içme suyu bulamadığı için ölüyor. Dünya genelinde 1 milyar 100 milyon kişinin temiz içme suyuna erişimi yok. 2 milyar 600 milyon kişi ise kanalizasyondan yoksundur. Bu tablo, BM'nin milenyum kalkınma hedeflerinin önünde ciddi bir engel oluşturuyor [3]

Kullanılabilir suyun yeryüzünde dengeli dağıldığını söylemek mümkün değildir. Dünya nüfusunun halen 1/3'ü yeterli ve sağlıklı su kaynaklarına sahip bulunmamaktadır. Dünyada 1940 yılında toplam su tüketimi 1.000 km^3 iken, 1960 yılında 2.000 km^3'e, 1990 yılında ise 4.130 km^3'e ulaşmıştır. 2000'li yılların başında bu tüketimin yüzde 25 oranında artacağı beklenmektedir. Hızlı nüfus artışı neticesinde, hızlı şehirleşme ve sanayileşme sebebiyle bazı ülkelerde içme-kullanma ve sanayi suyuna olan talep yıllara göre katlanarak artmıştır. Ülkelerin su potansiyeli bakımından durumları kişi başına su potansiyeli ile ölçülmektedir. Uluslararası

kriterlere göre (Tablo 2.1) kişi başına su potansiyeli 10.000 m^3'ten fazla olan ülkeler su zengini, 3.000- 10.000 m^3 arasında olan ülkeler kendi ihtiyaçlarını karşılayabilen, 1.000- 3.000 m^3 arasında olanlar su sıkıntısı bulunan, 1.000 m^3'ten az olanlar ise su fakiri ülkeler olarak değerlendirilmektedir [4].

Tablo 2.1: Uluslar arası Kriterlere Göre Su Potansiyeli

	(Kişi başına düşen yıllık su miktarı-m^3)	
ÜLKELER	1999	2020
Su zengini ülkeler	10000+	8000+
Irak	2110	950
Türkiye	1700	1150
Suriye	1420	780
İsrail	300	150
Ürdün	250	90
Filistin	100	40

Dünyada sınır aşan suları olan nehirlerin sayısı 215 tanedir, Bunlardan birçoğu iki veya daha fazla ülke arasında tam geçerli ve üzerinde ittifakla anlaşılmış kanunlar olmadan kullanılmaktadır. Devlet serveti olarak nitelendirilebilecek su kaynaklarının kullanımı ile ilgili olarak uluslararası kabul görmüş kanun hükümleri bulunmamaktadır [5].

Dünya ülkeleri arasındaki ilişkilere yakında göz atılınca bu ilişkilerde suyun önemli bir faktör olduğu anlaşılır. Coğrafya ve hidrolojik çevrim bakımından suyun ülkeler arasındaki dağılımında büyük farklılıklar görülmektedir. İşte bu farklılıkların giderilmesi için günümüz teknolojilerinin yeterli olmasına karşılık hiçbir ülkenin kendi çıkarından az da olsa ödün vermeye yanaşmaması su sorununu daha da sivri ve çatışmaya meyyal bir duruma getirmektedir. Özellikle içme ve tarım alanında kullanılabilecek suların miktarı üzerinde tartışmalar ve anlaşmazlıklar bulunmaktadır [5].

Gelişen teknoloji ile beraber suya olan talep önceden misli görülmemiş bir şekilde artmaktadır. Çünkü sulama, ulaşım ve günlük ev ihtiyaçları şeklinde olan eski kullanım şekillerine bir taraftan enerji üretim, sanayide kullanma gibi yeni şekiller eklenirken, diğer taraftan nüfus artması ve kirlenme yüzünden mevcut su kaynaklarının kullanılabilirlik miktarında da zamanla düşüşler görülmektedir [5].

Yüzey ve yeraltı suları ile ilgili sorunlar dünyanın tüm bölgelerinde yaşanmaktadır. Ancak küresel ölçekte su kaynaklarına ilişkin asıl sorun miktardan öte kalite ve dağılımdır. Her gün dünyada 25000 kişi düşük su kalitesi ile bağlantılı hastalıklardan ölmekte ve su ile taşınan/bulaşan hastalıklar dünya çapında en önemli hastalık ve ölüm nedeni olmayı sürdürmektedir. 21. yüzyılın başlarında dünya nüfusunun 1/4'lük

bölümünün daha kronik su kıtlığı ile karşı karşıya kalacağı öngörülmektedir. Batı Asya, Afrika ile Asya Pasifik bölgelerinde su kaynaklarının geliştirilmesi ve etkin yönetimi çok öncelikli konulardır [6].

Gelecek on yıllarda, özellikle büyük kentlerde, su ihtiyacının giderek artması beklenmektedir. 20 yıl içerisinde gelişmekte olan ülkelerde gıda ürünlerinin yetiştirilmesi için % 17 oranında daha fazla suya ihtiyaç duyulacaktır. Bu noktadan hareketle toplam su tüketimindeki artışın % 40 olacağı tahmin edilmektedir [7].

Nüfus artışı, düzensiz şehirleşme, sektörler arası eşit olamayan su kullanımı ve hatalı tüketim alışkanlıklar su kirliliğini artırmıştır. Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) verileri Asya'daki nehirlerin yabancı madde ihtiva etmesi oranlarının ortalamaları 4 kat üstünde ve OECD ortalamalarını 20 kat üstünde olduğunu açıklamıştır. Latin Amerika'daki kanalizasyonların sadece %10'nun arıtma tesislerine sahip olduğunu ve gelişmekte olan ülkelerde yeraltı suyu kirlenmesinin kanalizasyon atıklarından olduğunu ifade etmiştir. Kirlenmiş suyun her yıl 1.2 milyar insanı tehdit ettiği GEF kaynaklarında yer almaktadır. Su ve sağlık ilişkisi çağımızda dikkatle ele alınmak zorundadır [1].

Dünyadaki toplam su miktarı yaklaşık 1,4 milyar km^3 olup, bu suyun 1,3 milyar km^3'ü (% 97,5) tuzlu su, 0,035 milyar km^3'ü (% 2,5) ise tatlı su kaynaklarından oluşmaktadır. Yeryüzündeki tatlı suların % 97'si yeraltı sularından oluşmaktadır. Su kaynaklarının yeryüzüne dağılımına baktığımızda (Tablo 2.2); nüfus açısından en yoğun kıtalar Asya, Avrupa ve Afrika, su kaynağı olarak Asya, Güney ve Kuzey Amerika ön plâna çıkmaktadır.

Tablo 2.2: Su Kaynaklarının Yeryüzüne Dağılımı

KITALAR	Nüfus (%)	Su Kaynağı (%)
Kuzey Amerika	8	15
Güney Amerika	6	26
Avrupa	13	8
Afrika	13	11
Asya	60	36
Avustralya ve Adalar	1	5

Yüzeysel tatlı suyun % 20'si Asya'daki Baykal Gölü'nde, diğer bir % 20'si ise Huron, Michigan ve Superior'daki büyük göllerde depolanmıştır. Nehirler toplam tatlı su rezervlerinin sadece % 0,6'sını oluştururlar. Göllerde, akarsularda, barajlarda ve göletlerde bulunan kullanılabilir ve içilebilir özellikte tatlı suların % 0,3 oranında olması, tatlı su kaynaklarının % 90'ının ise kutuplarda ve yeraltında hapsedilmiş

olarak bulunması, kolaylıkla yararlanabilecek elverişli tatlı su miktarının çok az olduğunu göstermektedir.

Dünyadaki toplam suyun yaklaşık 500000 km^3'ü her yıl denizlerde ve toprak yüzeyinde meydana gelen buharlaşmalarla atmosfere geri dönmekte ve hidrolojik çevrim içerisinde yağış olarak tekrar yeryüzüne düşmektedir. Yeryüzüne düşen yağış yılda 110000 km^3 olup, bunun 42700 km^3'ü yüzeysel akışa geçerek nehirlerle denizlere ve kapalı havzalardaki göllere ulaşmaktadır. Bu miktarın yılda 9000 km^3'ü teknik ve ekonomik olarak kullanılabilir durumdadır.

XX. yüzyıl boyunca dünya nüfusu, XIX. yüzyıl sonuna göre üç kat artarken, su kaynaklarının kullanımı altı kat artmıştır. 1940 yılında dünyadaki toplam su tüketimi yılda yaklaşık 1000 km^3 iken, bu miktar 1960 yılında ikiye katlanmış, 1990 yılında 4130 km^3'e ulaşmıştır. Dünya'da kişi başına düşen kullanılabilir su ortalaması yılda 7600 m^3'tür (Tablo 2.3).

Tablo 2.3: Dünya Ortalamasına Göre Kişi Başına Düşen Kullanılabilir Su Miktarı

ÜLKE	Kişi Başına Düşen Su Miktarı (m^3/yıl)
Türkiye	1735
Asya Ortalaması	3000
Batı Avrupa Ortalaması	5000
Afrika Ortalaması	7000
Güney Amerika Ortalaması	23000
Dünya Ortalaması	7600

Yaşanabilecek iklim değişikleri dışında dünyadaki yenilenebilir su kaynakları miktarı sabittir. Yenilenebilir su potansiyelinden daha fazla suyun tüketilmesi durumunda yeraltı su rezervleri tüketilmeye başlamakta ve kullanılabilir su kaynakları azalmaktadır. Günümüzde Çin, ABD, Hindistan, Suudi Arabistan ve Libya'da bu sorun yaşanmaktadır [8].

Su varlığına göre ülkeler sınıflandırıldığında; yılda kişi başına düşen ortalama kullanılabilir su miktarı 1 000 m^3'ten az olan ülkeler "su fakiri", 2 000 m^3'den az olan ülkeler "su azlığı", 8 000–10 000 m^3'ten fazla olan ülkeler ise "su zengini" olarak kabul edilmektedir.

FAO' ya göre, 1995 yılında su kıtlığı ve su stresi yaşayan nüfusun dünya nüfusuna oranı sırası ile % 29 ve % 12 iken, 2025 yılında bu oranlar % 34 ve % 15'e yükselecektir (Tablo 2.4).

Tablo 2.4: 1995 ve 2025'te Dünya'da Kişi Başına Kullanılabilir Su Potansiyeli

DURUM	Su Kaynağı (m^3/kişi)	1995		2025	
		Nüfus (milyon)	Dünya Nüfusuna Oranı (%)	Nüfus (milyon)	Dünya Nüfusuna Oranı (%)
Su Kıtlığı Var	< 500	1077	19	1783	25
	500-1000	587	10	624	9
Su Stresi Var	1000-1700	669	12	1077	15
Su Yeterli	>1700	3091	55	3494	48
Sınıflandırma Dışı		241	4	296	4
Toplam		5665	100	7274	100

Tatlı su, yağış oranına büyük ölçüde bağımlı olduğu için, yeryüzünde son derece düzensiz bir biçimde dağılmıştır. Tatlı suyun en bol olduğu kıta Asya'dır; onu sırasıyla Güney Amerika, Afrika, Kuzey Amerika, Avrupa ve Avustralya izler. Kullanılmaya elverişli tatlı suyun, su baskınları dönemleri dışında, akarsuların serbestçe taşıdığı suyun üçte birinden biraz az olduğu (yani yılda 12000 km^3) hesaplanmaktadır; buna ayrıca, hazne barajlarla akışı düzenleme çalışmaları sayesinde eklenen 2000 km^3'lük bölümü de katmak gerekmektedir. Toplam 14000 km^3 bu tatlı suyun, 4000'er km^3'ü Asya ve Güney Amerika'da, 2400 km^3'ü Kuzey Amerika'da, 1300 km^3'ü Avrupa'da, 1000 km^3'ü Afrika'da, 500 km^3'ü Avustralya'dadır. Kişi başına düşen tatlı su dağılımıysa, bunun aşağı yukarı tam tersidir; tüketimde birinci sırayı Avustralya alır (kişi başına yılda 27500 m^3); onu çok yakından Güney Amerika (21000 m^3), çok geriden de Kuzey Amerika (7500m^3), Afrika (5500 m^3), Avrupa (2100 m^3) ve Asya (2000 m^3) izlemektedir. Görüldüğü gibi, en kalabalık ve tatlı su bakımından en zengin bölgeler, aynı zamanda da, kuramsal olarak kişi başına en az su düşen bölgelerdir. Aslında her kişinin kullanabileceği su hacmi, bu bölgesel eşitsizlikleri ancak bir ölçüde yansıtmaktadır. Bu hacim, en az gelişmiş on kadar ülkede son derece düşüktür (yılda 1000 m^3'ün altında). Bu ortalama değerlerse, yıl boyunca büyük değişiklikler gösterebilir [9, s.28].

Dünyadaki toplam su tüketiminin, çeşitli kaynaklara göre değişse de, yaklaşık % 70'i tarım sektöründe sulama, % 22'si sanayi ve % 8'i içme ve kullanma suyu amaçlı olarak kullanılmaktadır (Tablo 2.5). Avrupa'da sektörler itibariyle su kullanımı % 33 sulama, % 51 sanayi, % 16 içme ve kullanma amaçlıdır.

Tablo 2.5: Temiz ve Tatlı Su Kaynaklarının Sektörel Kullanımı (%)

SEKTÖR	Dünya	Gelişmiş Ülkeler	Gelişmekte Olan Ülkeler	Az Gelişmiş Ülkeler	Avrupa	Türkiye
Tarım	67-70	39	52	86	33	72 - 75
Sanayi	22- 23	46	38	7	51	10.Ara
İçme ve Kullanma	8- 10	15	10	7	16	15 - 16

Dünyadaki tarım alanlarının % 16'sı sulanmakta, % 84'ünde ise yağışa bağlı (kuru) tarım yapılmaktadır. 1995 yılında 262 milyon ha, 2002 yılında 276 milyon ha olan sulanan tarım alanlarının, 2010 yılında 290 milyon ha, 2025 yılında ise 330 milyon ha olması beklenmektedir (Tablo 2.6) [10].

Tablo 2.6: Tarım Alanlarında Sulama Miktarı (1000 ha)

	1980	1990	1995	2000	2002
Dünya	210222	244988	262304	275188	276719
Türkiye	2700	3800	4186	4745	5215

Yapılan araştırmalara ve elde edilen istatistiklere bakıldığında dünya nüfusunun yeterli içme suyu erişiminin olmadığı ve çok sayıda insanın içme suyuna bağlı ölümlerle karşı karşıya olduğu görülmektedir. Ayrıca endüstrileşmeye bağlı olarak meydana gelen çevre kirliliği ile birlikte su kaynaklarının kullanılamaz hale gelmesi, şehirleşmenin artması su temininde ciddi sıkıntılar yaratmıştır. Su kaynaklarının yeryüzündeki dengesiz dağılımı ve bununla beraber meydana gelen ortak kullanım sonucu oluşan politik anlaşmazlıklar da ülkeler arasında krizlere neden olmaktadır. Su havzalarının ortak kullanımından dolayı oluşan anlaşmazlıklara çözüm olacak uluslararası kanunların olmayışı ülkeler arasında su krizlerine neden olmaktadır. Uluslararası değerlendirmelere göre önümüzdeki yıllarda su kıtlığının yaşanacak olması, bilinçsiz tarımsal sulamalar ve çevre kirliliğine bağlı su kaynaklarının kirlenerek kullanılamaz hale gelmesi dünyanın su ihtiyacını karşılama konusunda önemli sorunlar haline gelmiştir.

Su kaynaklarının durumu, yönetimi ve kullanımı ile ilgili sıkıntılar dünyanın kalkınması önünde büyük bir engel oluşturmaktadır. Su kaynaklarının kullanımı, su ihtiyaçlarının karşılanması, su sorunlarının çözümünde küresel bir politikaya gerek duyulduğu görülmektedir. İhtiyaç duyulan bu politikalarda Birleşmiş Milletler başta olmak üzere uluslararası kurumlar aracılığıyla yapılmaktadır. Su kaynaklarının bulunmasında, su kirliliğinin önlenmesi, suyun arıtılarak standartlarda su elde

edilmesi ve suyun iletilmesinde iyi bir organizasyon yapılmalıdır ki su sıkıntılarının kısa sürede çözümlensin.

2.2 Türkiye'de Su Kaynakları Kullanımı ve Yönetimi

Ülkemizin gelişimi ve kalkınmasına bağlı olarak yaşayanlar, hayat standartlarının da sosyal ve ekonomik olarak yükselmesiyle, ihtiyaçlarını karşılamada daha titiz olmaktadır. Bu noktada devletin de vatandaşların ihtiyaçlarının giderilmesinde belirli uluslararası standartlara uyum sağlaması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Halkın ihtiyaçlarının belirli standartlar düzeyinde karşılanması, hem devlet kuruluşlarının hem de özel sektör kuruluşlarının çalışmalarıyla olmaktadır.

Su kullanma ihtiyacı ülkelerin gelişmişlik durumuna göre arttığını, ülkelerin gelişmişlik durumu ve su tüketimi kriterlerine bakarak söyleyebiliriz (Tablo 2.7). Ülkemizin su tüketimini gelişmiş ülkelerle kıyasladığımız zaman, çok düşük olduğunu görülmektedir. Fakat geçmiş yıllara göre su tüketiminde artış vardır. AB'ye girmek için hazırlandığımız bu günlerde, su yönetimi ve su hizmetlerinin temininde de atılması gereken adımlar ortaya konulmalı, devlet ve özel kurumlar bu yönde etkili bir şekilde çalışacak şekilde organize edilmelidir.

Tablo 2.7: Kişi Başına Günlük Ortalama Kentsel Su Tüketimi (litre)

Kabul Edilen Dünya Ortalaması	150
Sanayileşmiş Ülkeler Ortalaması	266
Afrika Ülkeleri Ortalaması	67
Asya Ülkeleri Ortalaması	143
Latin Amerika Ortalaması	184
Arap Ülkeleri Ortalaması	158
Türkiye	111

Ülke genelinde sağlıklı ve yeterli içme suyu temin edilebilmesi için; yerel yönetimlerde talebi yönetebilen, gerekli yatırımlara kaynak yaratabilen, teknik ve ekonomik yönden işletilebilir sistemler kurabilen, sağlanan hizmetlerde ülke çapında belirlenmiş kalite standartlarına uyan yönetimlerin oluşturulması gerekmektedir.

Ülke genelinde ihtiyaç duyulan içme suyu tesisi yatırımlarının büyüklüğü göz önüne alındığında bu yatırımlara ayrılacak kaynakların etkin kullanılması gerekmektedir. Kurumsal altyapı iyileştirilmeksizin yüksek maliyetli içme suyu yatırımlarına başlanılmasının anlamsız olacağı ve kaynakların kısıtlılığı göz önüne alındığında çevre sektöründe kurumsallaşma ve verimliliği artırmaya ilişkin projelere öncelik

verilmesi uygun olacaktır. Bu amaçla gerek ülke geneli gerekse yerel ölçekli planlama ve proje geliştirme çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır [11].

2.2.1 Su Kaynaklarının Mevcut Durumu

Bir ülkeye yağan yağışlarla beslenen su potansiyeli nüfusa bölündüğünde, kişi başına düşen, yıllık ortalama su miktarına ulaşılır. Ancak unutmamak gerekir ki bir ülkedeki su potansiyeli, her zaman faydalanılabilir nitelikte değildir. Nehirleri düzensiz bir su akışına sahip olan ülkelerde toplam su potansiyeli ile faydalanılabilir su potansiyeli arasında önemli bir fark vardır.

Türkiye'nin 779.425 km2'lik yüzölçümünün 765.152 km2'lik kısmı kara, 14.300 km2'lik bölümü ise sulu yüzey oluşturmaktadır.

Türkiye yarı kurak bir iklime sahip olup kimi bölgeleri arasında aşırı ısı derecesi farkı bulunan bir ülkedir. Türkiye'de yıllık ortalama yağış miktarı 643 mm3 tür. Trakya ve İç Anadolu bölgelerinde sulanabilir toprağa göre su kaynakları kısıtlıyken, Doğu Karadeniz'de ise tersi bir durum vardır.

Ülkemize yılda 501 milyar m³ yağış düşmekte, bunun % 37'sine karşılık gelen 186 milyar m³'ü akışa geçerek, 95 km³'ü ekonomik olarak kullanılabilir forma dönüşmektedir. Ülke yüzeyine yılda düşen ortalama 630–643 mm yağışa karşılık ülkemizin yenilenebilir su potansiyeli 234 km^3 olup, bunun 41 km³'ü yeraltı suları, 193 km³'ü ise akarsulardan meydana gelmektedir.

Ülkemizde çeşitli amaçlara yönelik kullanımlarda teknik ve ekonomik anlamda tüketilebilir yerüstü ve yeraltı suyu miktarı, yurt içindeki akarsulardan 95 km³, komşu ülkelerden yurdumuza gelen akarsulardan 3 km³ olmak üzere yılda ortalama toplam 98 km³ yerüstü ve 12 milyar m³ yeraltı suyu olmak üzere toplam 110 milyar m³ olarak belirlenmiştir. DSİ'nin 2005 yılı verilerine göre, ülkemizin tüketilebilir yüzey ve yeraltı suyu potansiyeli miktarı, 98 milyar m³ yerüstü ve 14 milyar m³ yeraltı suyu olmak üzere toplam 112 milyar m³/yıl olarak belirtilmektedir (Tablo 2.8). Bu miktarın bölgesel ve mevsimsel dağılımındaki dengesizlik önemli bir sorundur. Bu suyun % 35'i çeşitli amaçlara yönelik olarak kullanıma sunulmuş, kalan % 65'i ise halen kullanılmamaktadır [10].

Tablo 2.8: Türkiye'nin Su Varlığı

Su Kaynağı	Yıllık Ortalama Yağış (mm)	Su Miktarı (milyar m3 /yıl)	Brüt Su Potansiyeli (milyar m3 /yıl)	Teknik ve Ekonomik Tüketilebilir Potansiyel (milyar m3 /yıl)
Yer üstü suyu			193	98
Yurt içi	646	501	186	95
Yurt Dışı			7	3
Yeraltı suyu			41	14
Toplam			234	112

Ülkemizdeki nüfus artışı göz önüne alındığında, 2010 yılında kişi başına düşecek su miktarı yıllık 2750 m3 olarak tahmin edilmektedir. Aynı dönemde kişi başına düşecek kullanılabilir su miktarı 1300 m3 olacaktır. Bu da ileriki yıllarda, özelliklede kurak geçecek yıllarda, ülkenin bazı kesimlerinde ciddi su açıklarının yaşanacağını göstermektedir.

Türkiye'de yıllık nüfus artışı %2,3 iken, GAP bölgesinde bu oran % 3,6'dır ve bu da dünyadaki %1.8'lik artışın tam iki katıdır.

Kişi başına günlük ortalama kentsel su tüketim standardı; Türkiye'de 111 litre olup, dünya ortalaması 150 litredir (Tablo 2.7) [10].

Ülkemizde kişi başına yıllık su miktarı 1300 m^3 civarındadır. Tablo 2.9'daki kişi başına su tüketimine göre ülkenin durumu dikkate alındığında, ülkemiz Ortadoğu'ya göre avantajlı durumda sayılabilir, ancak su zengini bir ülke kategorisinde değildir.

Tablo 2.9: Kişi Başına Yıllık Su Miktarına Göre Ülkenin Durumu

Kişi Başına Yıllık Su Miktarı (m^3)	Ülkenin Durumu
>10000	Su Zengini
3000 -10000	Yeterli Suyu Olan
1000 -3000	Su Sıkıntısı Olan
<1000	Su Fakiri

2.2.2 Su Kaynakları Yönetimi İle İlgili Kuruluşlar

Su kaynakları ile ilgili araştırmaları geniş ölçekte belirleyebilmek için Türkiye, drenaj alanları itibariyle 26 havzaya ayrılmaktadır. Bunların 15 adedi nehir havzası, 7 adedi irili ufaklı akarsulardan oluşan müteferrik havza, 4 adedi ise denize boşalımı olmayan havzalardan meydana gelmektedir [3]. DSİ merkez ve taşra teşkilatları tarafından 1969 yılı sonuna kadar Türkiye'de takriben 342 ovanın tamamında ön inceleme aşamasında hidrojeolojik etütleri tamamlanmış ve yeraltı suyu potansiyeli

açısından olumlu görülen 198 ovanın tamamında detaylı hidrojeolojik çalışmalar gerçekleştirilmiştir ve günümüzde de taleplere bağlı olarak her yıl münferit hidrojeolojik etütler gerçekleştirilmektedir [12].

Türkiye'de su sektöründe faaliyet gösteren teknik kuruluşlar iki grupta incelenebilir:

1. Uygulamacı-Yatırımcı Kuruluşlar

2. İzleyici-Denetleyici Kuruluşlar

Bu çerçeve kapsamında mevcut kurumsal yapıya bakıldığında ülkemizdeki mevcut su kaynaklarının içme, kullanma, enerji, sulama, su ürünleri üretimi, turizm ve rekreasyon ve su kaynaklarının korunması ve değerlendirilmesi gibi amaçlarla etüt, planlama, projelendirme, uygulama kontrol, izleme ve denetleme görevlerini yapan birçok kurum ve kuruluş mevcuttur. Bu kurum ve kuruluşları yerel yönetimlerden, bakanlıklar ile bağlı ve ilgili kuruluşlara kadar genişletmek mümkündür. Bu çok kapsamlı yapı aşağıdaki şekilde özetlenebilir [13].

2.2.2.1 Teknik Kurumlar

Türkiye'de su sektöründe faaliyet gösteren en önemlileri Devlet Su İşleri (DSİ), İller Bankası, Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ), Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) ve Orman Bakanlığı olarak sıralanabilir.

Her bir kurum kuruluş kanunlarına bağlı olarak kentsel ve kırsal alanlardaki yaptıkları faaliyetlerine ve hizmet götürülen nüfusa göre ayrılırlar.

Yerel yönetimlerin gereksinimleri doğrultusunda planlama, finansman ve kentsel alanlardaki su ve atık su tesislerinin yapımından her ikisi de merkezi devlet kuruluşu olan DSİ ve İller Bankası sorumludur.

EİE ise özetle su kaynaklarından enerji üretimi amacına yönelik çalışmalar yapar. Ülkemizin akarsuları üzerinde enerji maksatlı baraj ve Hidroelektrik Enerji Santral (HES)'lerin planlama, fizibilite, kesin proje hizmetlerini yapmak bu idarenin görevleri kapsamına girer.

Ayrıca, yerel ölçekte Büyükşehir belediyesine bağlı su ve kanalizasyon idareleri il sınırları içinde su ve atık su tesislerinin inşaat, işletme ve bakımı ile endüstrilerin kanalizasyona deşarjını kapsayan denetim işlemlerinden sorumludurlar [13].

2.2.2.1.1 Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ)

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), ülkemizde tüm su kaynaklarının planlanması, yönetimi, geliştirilmesi ve işletilmesinden sorumlu**,** katma bütçeli ve tüzel kişiliğe haiz en yetkili kuruluştur.

DSİ, ülkemizdeki su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesinden sorumlu ana kuruluş olarak söz konusu doğal kaynakların en akılcı şekilde kullanılmasını amaçlamaktadır.

DSİ Genel Müdürlüğü 6200 sayılı kanunla, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı kuruluş olarak 1953 yılında kurulmuştur. DSİ, yerüstü ve yeraltı sularının tek ve çok amaçlı kullanımı**,** toprak erozyonunun ve taşkın zararlarının önlenmesi ile yükümlü kılınmıştır. Bu nedenle DSİ, barajların, hidroelektrik santrallerin, içme-kullanma suyu temini ve sulama şebekelerinin planlanması, projelendirilmesi, inşa edilmesi ve işletilmesinden sorumludur.

DSİ'nin "Yurdumuzdaki toprak ve su kaynaklarını geliştirme" yönündeki amacı birbiriyle ilişkili geniş bir alandaki faaliyetleri kapsamaktadır. Bunların başlıcaları; tarım için sulama suyu temini, hidroelektrik enerji üretimi, büyük şehirler için içme ve endüstri suyu sağlama, su kalitesini iyileştirme, taşkın kontrolü, arazi ıslahı, nehir düzenleme ve kontrolü, rekreasyon, su ile ilgili yapıların dizaynı ve yapı malzemeleri üzerine araştırmalar yapmak olarak sayılabilir.

Su kaynaklarının geliştirilmesi için proje, master plan ve fizibilite raporları hazırlanmaktadır. Bu itibarla; akım ve meteoroloji, toprak sınıflaması, tarımsal ekonomi, erozyon, haritalama, jeolojik koşullar gibi çeşitli konularda gerekli ana veriler, yapılan havza etütleriyle DSİ tarafından toplanmaktadır [14].

Su kaynaklarının geliştirilmesi Türkiye'nin sosyo-ekonomik kalkınması açısından büyük önem taşımaktadır. Kurulduğu 1954 yılından bu yana geçen 51 yıllık süre içerisinde DSİ tarafından su kaynakları geliştirme projeleri için 32 milyar Dolarlık yatırım yapılmış olup bu projelerin ulusal ekonomiye katkısı 81 milyar Dolar olmuştur [15].

Bununla birlikte, Türkiye 'de su kaynaklarının ancak %50 'si geliştirilebilmiştir. Ülkemiz, DSİ Genel Müdürlüğü öncülüğünde, çevresel değerleri de göz önünde bulundurarak, suya bağlı kalkınma faaliyetlerini gerçekleştirmeye çalışmaktadır [15].

2.2.2.1.2 İller Bankası Genel Müdürlüğü

İller Bankası Kuruluş Kanununun 1.maddesinde de belirtildiği üzere özel hukuk hükümlerine tabi olarak, ticari esaslara göre faaliyet göstermek üzere kurulmuş, tüzel kişiliği haiz özel bütçeli bir kuruluştur.

Banka ayrıca yatırım ve kalkınma bankası olarak 4389 sayılı Bankalar Kanununa tabi bulunmakta ve 5422 sayılı Kurumlar Vergisi Kanununa göre vergi ödemektedir. 4759 sayılı Kanuna göre Banka Teşkilatı Genel Kurul, Yönetim Kurulu ve Genel Müdürlük olarak oluşturulmuş, görev ve yetkiler bu üç organ arasında paylaştırılmıştır.
İller Bankasının bütçesi Genel Müdürlükçe hazırlanıp, Yönetim Kurulunca kabul edilerek uygulanmakta, bilânçosu ise Banka Genel Kurulunca karara bağlanmaktadır.

İller Bankası, Belediyeler, belediye birlikleri ve il özel idarelerinin kamu kullanımı niteliği taşıyan her türlü kentsel alt ve üst yapı hizmetleriyle (harita, imar planı, park, çocuk bahçesi, meydan gibi peyzaj planı, jeolojik etüt, belediye binası, hal binası, soğuk hava deposu, terminal binası gibi her türlü üst yapı, içme suyu, kanalizasyon, arıtma, katı atık, deniz deşarjı vb.) ilgili etüt, plan ve proje hazırlamak, bu konularda danışmanlık ve kontrollük hizmetleri vermek ve söz konusu yatırımların gerçekleşmesi için kredi sağlamaktır [16].

2.2.2.1.3 Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE)

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EIEI) 1935 yılında kurulmuş olup özel hukuk hükümlerine tabi, ticari usullere göre yönetilen ve tüzel kişiliğe sahip bir kamu kuruluşudur [17].

İdare'nin 2819 sayılı Kuruluş Kanunu hükümleri çerçevesindeki görevi; ülkemizin su kaynaklarından, elektrik enerjisi üretimine elverişli olanları saptamak ve bunlarla ilgili hidrolojik, jeoteknik araştırma ve etüt ile baraj ve hidroelektrik santrallerin istikşaf, master plan, fizibilite ve kesin proje aşamalarındaki etüt, proje mühendislik hizmetlerini yürütmek ve ayrıca 3096 sayılı kanun kapsamında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından verilen kamulaştırma ve kontrol hizmetlerini yapmaktır [17].

Gelişmekte olan ülkemizin gittikçe artan elektrik enerjisi ihtiyacının gerektiği şekilde karşılanabilmesi için, İdare'nin görevleri kapsamında yer alan; tasarlanan tesislerin mühendislik hizmetlerinin gerçekleştirilmesi büyük önem taşımaktadır [17].

İdare, hidroelektrik potansiyelinin halen yararlanılmayan bölümünün gecikmeden hizmete sunulmasını temin etmek için ihtiyaç öncesinden yeterli miktarda projeyi hazır halde bulundurur [17].

EİEİ, su sektörüyle bağıntılı görevlerini üç ana hizmet biriminin koordineli çalışmalarıyla yürütmektedir. Bu birimler Proje Daire Başkanlığı, Jeoloji ve Sondaj Daire Başkanlığı ve Hidrolik Etütler Daire Başkanlığıdır [17].

2.2.2.1.4 Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA)

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığına bağlı bir kuruluş olup, jeotermal kaynakların aranması ve bulunması görevlerini üstlenmektedir [13].

2.2.2.1.5 Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM)

17.6.1982 tarih ve 2680 sayılı kanunun verdiği yetkiye dayanarak 8.6.1984 tarih ve 235 sayılı Kanun Hükmündeki Kararname ile YSE-TOPRAKSU-TOPRAK VE İSKÂN İŞLERİ Genel Müdürlükleri ile Orman Genel Müdürlüğünün Orman Yolları ünitesi birleştirilerek, KÖY HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ kurulmuş ve 18.6.1984 gün ve 18435 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir [18].

KHGM su sektörünü kapsayan çalışmalarını aşağıdaki şekilde inceleyelim:

İçme Suyu Çalışmaları

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü köy, mahalle, oba, mezra ve kom gibi yerleşim ünitelerine ve Askeri Garnizonlara içme suyu götürmek ve çevre sağlığı ile ilgili düzenlemelerini yapmakla yükümlü kılınmıştır. Zor coğrafya koşulları ve yerüstü su kaynaklarının yetersizliği hizmetleri olumsuz yönde etkilemektedir. Son yıllarda sağlıklı içme suyu sorununun çözümü için yeraltı su kaynaklarından yararlanma yoluna gidilmiş ve sondaj çalışmalarına ağırlık verilmiştir [18].

Toprak ve Su Kaynaklarını Geliştirme Çalışmaları

Ülkemiz topraklarının 1.5 milyon hektarında tuzluluk ve alkalilik, 2.8 milyon hektarında drenaj, 28.5 milyon hektarında yüzey taşlılığı ve kayalık, 330 bin hektarında rüzgar erozyonu olmak üzere 66.9 milyon hektarında hafif, orta, şiddetli ve çok şiddetli erozyon vardır. Buna ek olarak ülkemiz tarım arazilerinin % 96'sı bitkisel üretim için yeterli yağışı alamamaktadır. Ülkemizde teknik ve ekonomik

olarak sulamaya açılabilecek alan 8.5 milyon hektar olarak kabul edilmektedir. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün sorumluluğu altındaki alan 2.9 milyon hektardır. Bu alan; gölet, pompaj sulama ve küçük su kaynaklarının geliştirilmesi gibi yollarla Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından sulanacaktır. Bu nedenlerle Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün bu alandaki çalışmaları büyük önem taşımaktadır [18].

2.2.2.1.6 Orman Bakanlığı

Orman Bakanlığı'nın su sektörü ile ilişkisi su kaynaklarının üretim ortamları olan dağlık ve yukarı havzaların korunması, bu alanların korunmasına yönelik projelerin geliştirilmesi anlamında büyük önem taşımaktadır (orman içi akarsu, göl ve göletlerin değerlendirilmesi, korunması, ağaçlandırma meralarının ıslahı, erozyon kontrolü v.b.) [13].

DSİ Genel Müdürlüğü'nün yasalarla belirlenmiş amaçları doğrultusunda ve bütçe imkânları çerçevesinde yürütülen, yerleşim, DSİ ve diğer kamu tesisleri ile taban tarım arazilerinin korunması çalışmalarında problemli olan havzalar etüt edilmekte ve erozyonun kontrolü için gerekli önlemler belirlenmektedir. Bu etütler sonucu ortaya çıkan projeler, havzalarda arazi kullanım şekline göre, yasalarla su ve toprak koruma önlemlerini almakla yetkili ve sorumlu kılınmış diğer kamu kuruluşlarına aktarılmakta ve işbirliği sağlanmaktadır. 20.2 milyon ha. orman alanının 52.000 ha.'ı orman içi akarsu, göl ve göletlerden oluşmaktadır. 4223 adedi bulan bu su alanlarının üretim kapasitelerinin tayini, bu kaynakların korunması, değerlendirilmesi, sportif balık avcılığı suretiyle turistik aktivitenin canlandırılması ve bu sularda tabii ve suni üretim yapılması, ıslah edilmesi, gerekli tesislerin kurulması, yukarıda bahsedilen hususların gerçekleştirilebilmesi için orman alanlarının korunması, geliştirilmesi ve yeniden ağaçlandırılması ve orman içi meraların ıslahı ile çevrenin korunması ve bu amaçlara ulaşmak için orman köylüsünün sosyoekonomik kalkınmasına yardımcı olunması konuları Orman Bakanlığına, tarım arazilerindeki toprak koruma konuları ise Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğüne önerilmektedir [13].

Yatak erozyonunun kontrolü ve stabilitenin sağlanmasına yönelik önlemler ise DSİ Genel Müdürlüğü'nce gerçekleştirilmektedir.

İnşası tamamlanan barajlarda yapılan periyodik ölçümler sonucu öngörülenden hızlı bir sedimantasyon tespit edildiği takdirde, planlamada amaçlanan faydaların sağlanabilmesi bakımından, imkanlar çerçevesinde ve gerektiğinde ilgili diğer kuruluşlarla da işbirliği sağlanarak erozyon kontrol ölçümleri alınmaya çalışılmaktadır [13].

2.2.2.2 İzleyici -Denetleyici Kuruluşlar

Çeşitli yasal düzenlemelere göre faaliyet gösteren pek çok izleyici denetleyici kuruluş bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri su sektörü faaliyetleri ile doğrudan ilgili olan Çevre ve Orman Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ile yatırımları makro düzeyde yönlendiren Devlet Planlama Teşkilatıdır (DPT) [13].

2.2.2.2.1 Çevre ve Orman Bakanlığı

Çevre ve Orman Bakanlığı; 01.05.2003 tarihinde kabul edilen ve 08.05.2003 tarih ve 25102 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 4856 Sayılı Yasa ile belirlenen usul ve esaslar çerçevesinde, Çevre ve Orman Bakanlıklarının birleştirilmesi suretiyle kurulmuş bir bakanlıktır [19].

Bakanlık, çevrenin korunması ve iyileştirilmesi ile ilgili temel görevleri ile birlikte, su kaynaklarının kirlenmesini önlemeye yönelik düzenlemeler geliştirmek ve bu konuda denetimi sağlamaktadır [19].

2.2.2.2.2 Özel Çevre Kurumu Başkanlığı

1976 tarihinde Barselona'da imzalanan "Akdeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi" ne dayalı olarak, 12.06.1988 tarih ve 88–13019 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı gereğince Başbakanlığa bağlı Özel Çevre Koruma Bölgesi Başkanlığı geçici olarak ihdas edilmiştir. Söz konusu protokole ve 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 9. maddesinde yer alan "Bakanlar Kurulu, ülke ve dünya ölçeğinde ekolojik öneme haiz olan, çevre kirlenme ve bozulmalarına duyarlı alanların, doğal güzelliklerinin gelecek nesillere ulaşmasını emniyet altına almak üzere, gerekli düzenlemelerin yapılabilmesi amacıyla Özel Çevre Koruma Bölgesi tespit ve ilan etmeye, bu alanlarda uygulanacak koruma ve kullanma esasları ile plan ve projelerin hangi Bakanlıkça yürütüleceğini belirlemeye haizdir" hükmü gereğince; 13.11.1989 tarih 20341 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 383 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı kurulmuştur [20].

2.2.2.2.3 Sağlık Bakanlığı

1936 yılında çıkarılan 3017 sayılı kanunla içme sularının sağlıklı kontrolünün sağlanması hizmeti Sağlık Bakanlığı'na verilmiştir.

1593 sayılı Hıfzıssıhha Kanunu ile Sağlık Bakanlığı toplum sağlığının korunmasından sorumlu tutulmuştur. Su kalitesinin kontrolü, fiziksel, kimyasal ve

mikrobiyolojik analizler yapma, klor ölçümleri, ruhsat ve kabul işleri Bakanlığın Çevre Sağlığı Müdürlüğünün hizmet alanı içerisine girmektedir [13].

2.2.2.2.4 Tarım ve Köy işleri Bakanlığı

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın su sektöründe denetim mekanizmasındaki en önemli rolü 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Tüzüğü ile verilen ve su ürünleri üretilen suların korunması ve buraya yapılacak deşarjların kontrolü ile ilgilidir. Bu alanlardaki denetim yetkisi bakanlığa bağlı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü'ne aittir [13].

2.2.2.2.5 Devlet Planlama Teşkilatı (DPT)

İçme suyu sektörü ile makro seviyede yakın ilişkili bir teşkilattır. DPT, bu sektörde hem yatırım kararlarına hem de denetim mekanizmasına etki edebilmektedir. Yatırım tahsislerinin sektörel dağılımı ile sektöre yön vermektedir. Ayrıca, DSİ ve İller Bankasının yatırımlarını yönlendirici, ülke ölçeğinde dengeli dağılımını sağlayıcı role de sahiptir. DPT, içme suyu sektöründe hem yatırımı yönlendirici hem de koordinasyonu sağlayıcı bir görev üstlenmektedir [13].

Maliye Bakanlığı ile Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı sektöre finansal destek veren diğer kurumlardır.

2.2.2.3 Yerel Yönetimler

Su yönetimi alanında önemli yetki ve yükümlülüklere sahip merkezi teşkilatlar bulunmasına rağmen hizmetlerinin sürekliliği yerel çalışmaları yürüten yönetimlere bağlıdır. Bu anlamda belediye teşkilatları su hizmetlerini halka götüren en önemli kurumlardır. İçişleri Bakanlığı yerel yönetimlere ilişkin idari kontrolü sağlar.

Her kurum kendi kuruluş kanunlarının belirlediği sınırlar içerisinde faaliyetlerini sürdürseler de, ülkemizde su yönetiminde işbirliği ve koordine eksiklikleri işlerin aksamasına yol açmaktadır. 2002 yılında oluşturulan Su Yönetimi Ulusal Platformu aşağıdaki kurumlardan oluşmaktadır.

• Devlet Su İşleri (DSI);

• Çevre ve Orman Bakanlığı;

• Tarım ve Köy Hizmetleri Bakanlığı;

• Sağlık Bakanlığı;

• Turizm Bakanlığı;

• Devlet Planlama Teşkilatı;

• Avrupa Birliği Genel Sekreterliği;

• Ulusal Platformun çalışması sırasında belirlenecek diğer devlet kurumları.

İsmi geçen kurumlar imzaladıkları protokol ile işbirliğinin devamı konusunda anlaşmışlardır [12].

2.2.3 İçme Suyu Yönetimi ve Karşılaşılan Sorunlar

Avrupa'da en hızlı nüfus artışına sahip bulunan Türkiye'de yıllık nüfus artış oranının hala % 2'lerin üzerinde olması, özellikle kentsel kesimde bu oranın çok daha yüksek gerçekleşmesi bir dizi problemi de beraberinde getirmektedir. Mevcut içme suyu sistemlerinin yetersiz kalmasının, bakım onarım ve yenileme giderlerinin hızla artmasının yanı sıra, yeni yatırım ihtiyacı da sürekliliğini ve gerekliliğini korumaktadır. Özellikle, büyük şehirlerde (bunların büyük çoğunluğunun içme suyu projeleri DSİ tarafından yürütülmektedir) ve hızla gelişen yerleşim birimlerinde inşaatı tamamlanan bir içme suyu sistemi hizmete alındığında, artan talebi karşılayabilmek için bir yenisinin yatırımına başlamak zorunluluğu doğmaktadır. Şehirlerdeki plansız gelişme ile birlikte, daha doğrusu şehirlerde çoğalma ve yığılma ile birlikte, altyapı yatırımlarının planlanması ve uygulanmasında da ciddi problemlerle karşılaşılmaktadır.

Ülkemizde son on yılda yaşanan yüksek enflasyon, içme suyu sistemlerinin yatırım tutarlarını da yaklaşık yüz kat artırmıştır. Dolayısıyla, içme suyu sistemlerini gerçekleştirmek daha pahalıya mal olmakta ve finansman sıkıntısı çekilmektedir.

Sosyal ve ekonomik gelişme ile birlikte yaşam standartlarının yükselmesi, kişi başına içme ve kullanma suyu ihtiyacını da önemli ölçülerde arttırmaktadır. Bu nedenlerle, yeni su kaynaklarının geliştirilmesi ve bunların toplumun kullanımına sunulması için yeterli finansmanın sağlanması sadece gerekli değil aynı zamanda bir zorunluluk haline gelmiştir. Su, özellikle içme suyu, olmazsa olmaz olarak nitelendirilmesi gereken tartışılmaz temel bir ihtiyaçtır. Dolayısıyla, içme suyu olmayan ya da çok yetersiz durumda bulunan yerleşimlerin bu ihtiyaçlarının ertelenmesi veya başka bir gerekçeyle yatırımdan kaçınılmasının söz konusu olmaması gerekmektedir.

Yeni yapılacak yatırımlara ek kaynak yaratması yönünde önemli bir girdi olarak değerlendirilmesi gereken geri ödemenin içme suyu yatırımlarının büyük bir bölümünde çok yetersiz kaldığı, hatta bazı durumlarda pratik olarak "sıfır" geri ödeme ile sürdürüldüğü görülmektedir.

Bazı yerleşim yerlerinin hızla gelişmesi ve büyümesi sonucunda su ihtiyacı da hızla artmış, dolayısıyla "acil" çözümlerin uygulaması gündeme gelmiştir.

Günübirlik "çözümler" birçok şehirde yeraltı sularından aşırı çekimlere neden olmuş; bunun sonucunda da yeraltı suyu rezervlerinin zorlanması ve eski verimlerinin bile alınamaması durumu ile karşı karşıya kalınmıştır. Böylece, kentlerin içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyaçlarının karşılanması için yüzeysel su kaynaklarına yönelmek kaçınılmaz olmuştur. Son on yıl içinde yüzeysel su kaynaklarının geliştirilerek içme ve kullanma suyu amacıyla kullanılması hızla artarken, aynı amaçla yeraltı suyu kaynaklarından yararlanma artış hızı giderek düşmeye başlamıştır. Öte yandan, yerleşim yerlerinin gelişme ve büyümesi ile içme suyu amacıyla çekilen yeraltı suyu kaynakları üzerindeki kuyu ve pompa istasyonları şehirlerin yerleşim alanları içinde kalmış; dolayısıyla bu kaynakların kirlenme riskleri artmış bulunmaktadır. Yerleşim alanlarına yakın ya da tarım alanlarının altında bulunan yeraltı suyu rezervleri özellikle mikrobiyolojik ve nitrat yönlerinden aşırı derecede kirlenmiş ve kirlenmeye de hızla devam ettiği görülmüştür.

Yüzeysel su kaynaklarının geliştirilmesi barajları, depolamaları, regülatörleri, su alma yapılarını, uzun iletim hatlarını, büyük çaplı boruları, tünelleri ve arıtma tesislerini içme suyu sektörünün planlama, projelendirme ve uygulama alanının birer bileşeni haline getirmiştir. Bu da daha pahalı yatırım anlamına gelmektedir.

Ayrıca, yeni teknolojiler, yeni makine ve elektrik donanımları, büyük çaplı özel borular ve benzeri unsurlar da gündeme gelmiş ve bunların da ötesinde uzmanlık isteyen insan gücüne gereksinme duyulmuştur. Söz konusu karmaşık ve çok bileşenli tesisler hizmete alındıktan sonra ise titiz bir işletme zorunluluğu duyulmuş, özellikle işletme, bakım ve onarım harcamaları artmış ve bu hizmetler de yeni problemleri beraberinde getirmiştir.

Belediyelerde yetişmiş teknik eleman, ara eleman ve uzmanlaşmış işgücü darboğazı sürmektedir. Belediyelerin ve Su ve Kanalizasyon İdareleri'nin bünyesindeki yetişmiş teknik personelin yeterli sayıda olduğu söylenememektedir. Personel sorunlarının yanı sıra, belediye gelirlerinin azlığı ve yetersiz finansman olanakları yatırımları olumsuz yönde etkilemekte ve belediyelerin içme suyu sistemlerini

işletebilmesi, bakım, onarım ve yenileme çalışmalarını sürdürebilmesinde de büyük aksaklıklara ve darboğazlara yol açmaktadır.

Hemen hemen tüm belediyelerce yürütülen içme suyu sistemlerinin bakım, onarım ve yenileme çalışmalarının yetersiz kalması ve bu hizmetlerin istenilen düzeyde yerine getirilememesi, şebekelerdeki su kayıp ve kaçak oranlarının kabul edilebilir düzeylerin çok çok üzerinde gerçekleşmesine neden olmaktadır. İçme suyu sistemlerinde su kayıp oranındaki her bir %10'luk iyileştirme yeni bir su kaynağının devreye girme tarihini kabaca 5–6 yıl öteleyebilecek nitelik taşımaktadır. Değerlendirilmesi gereken konu ile ilgili bir başka boyut da, şebekeden kaybedilen suyun işlenmiş, arıtılmış, pompalanmış, diğer bir deyişle üzerine "katma değer" eklenmiş bir meta olduğudur. Bu nedenle, su kayıp ve kaçaklarının olabildiğince azaltılması ve engellenmesi yönündeki çaba ve yatırımlara ağırlık ve öncelik verilerek bu konuda belediyeler mali ve teknik yönden desteklenmeli ve yeterli finansman ayrılmalıdır.

Şehirleşme, sanayileşme ve tarımsal faaliyetlerdeki yoğunlaşmanın mevcut gelişme hızı, su kaynakları üzerinde belirgin olumsuz etkiler doğurmakta ve bu olumsuz, istenmeyen kirlenme giderek artan bir ivme ile sürmektedir.

Kırsal kesimlerde de yaşayan insanların sağlıklı bir yaşam standardı yakalaması ve çağdaş teknolojilerden yararlanabilmeleri için kapalı sistem içme suyuna sahip olmaları gerekmektedir. Bu nedenle, mevcut tesislerin % 48'inde iyileştirme yapılması ve ayrıca devlet eliyle su götürülememiş kesimlere öncelikle suya kavuşturulması gereklidir.

Diğer yandan da; içme suyu kayıpları konusunda sağlıklı verilere ulaşılamamakla birlikte, şebeke kayıplarının % 30–40, yenilenen sistemlerde % 20, kaçak kullanımın % 40–60 düzeyinde olduğu kabul edilmektedir. İçme suyu temin sistemlerindeki kayıplar tespit edilip giderebilecek bir sorundur. Ancak tüketici kayıplarının tespiti zor olup, bu konuda işletme teşkilatlarının güçlendirilmesi ve tüketicinin bilinçlendirilmesi çalışmaları önem kazanmaktadır [12].

Su kaynaklarının denetimindeki yetersizlikler Türkiye'nin birçok havzasında su kalitesini olumsuz yönde ve kullanım amaçlarına aykırı bir doğrultuda etkilemektedir. Bunun sonucunda da, içme suyu amacıyla kullanılan ya da kullanılması planlanan su kaynaklarından çekilen suyun uygun bir biçimde arıtılması gereği giderek artan önem ve öncelikle kendini hissettirmekte, bu da tüketime sunulan suyun birim maliyetini artırmaktadır.

Bir başka problem ise, yatırımcı merkezi kamu kuruluşları tarafından içme suyu sistemleri inşa edilip ya da ettirilip ilgili belediyesine devredildikten sonra, söz konusu içme suyu tesislerini planlayan, projelendiren ve uygulamasını gerçekleştiren adı geçen kuruluşların bunların ne biçimde işletildiklerini, aksayan yönlerinin neler olduğunu, ne gibi bakım onarım sorunları doğurduğunu bilememeleridir. Aynı şekilde, ilgili belediyeler de yatırımcı kuruluşların bilgi ve deneyimlerinden yararlanamaz konumlarını sürdürmektedir.

Konunun en can alıcı noktası ise, yatırımcı kuruluşlar işletmede karşılaşılan sorun ve darboğazlardan habersiz oldukları belki de bu tür sorunların planlama, proje ve yatırım aşamalarından kaynaklandıklarını değerlendiremedikleri için, uyguladıkları ölçüt, standart ve yöntemleri üzerinde yeni düzenlemeleri yerine getirememektedir.

Ülke genelinde içme suyu sektöründe görülen problemler aşağıda özetlenmiştir:

— Ulusal politika eksikliği ve yetki dağınıklığı vardır.

— Genelde altyapı sektörü, özelde içme, kullanma ve endüstri suyu sağlanması hizmetleri hemen hemen diğer tüm sektörleri ilgilendiren bir konudur. Bu nedenle sektörler arasında ve altyapı sektörü içinde etkin bir koordinasyon gerekmektedir. Bugün altyapı yatırımları ve hizmetlerinin planlanmasında, uygulanmasında ve sunumunda ciddi bir eşgüdüm eksikliği vardır.

— Sayım, etüt ve gözlem çalışmaları gereğince yerine getirilemediğinden, yürütülen planlama çalışmalarına temel oluşturacak sağlıklı ve erişilebilir bir veri tabanı bulunmamaktadır.

— Planlama sürecine ve bu sürecin bileşeni olan fizibilite -yapılabilirlik- yaklaşımına gereken önem verilmemekte, yatırım kararları çoğu kez teknik, ekonomik ve mali yapılabilirlik çalışmaları ve öncelikler dikkate alınmaksızın politik tercihlerle verilmektedir.

— Yatırımlarda projelendirme sürecine gereken önem verilmemesi maliyetleri artırıcı ve yatırım süresini uzatıcı bir etken olmaktadır.

— Yatırım gerçekleşmelerinin denetimi yetersizdir. Yatırım sonuçlarının, etkinliğinin ve verimliliğinin izlenmesi ve irdelenmesi sistemi bulunmamaktadır.

— Tamamlanan yatırımların hizmete alınmasından sonra işletme-bakım-onarım işlerine önem verilmemekte, gerekli kaynak ile yeterli ve nitelikli personel bu hizmetlere ayrılmamaktadır.

— Genelde altyapı, özelde içme suyu sektör yatırımlarının planlanması, kullanılması ve sürdürülmesi sürecinde kullanıcıların/tüketicilerin fikirsel, fiziksel ve mali düzeylerde katılım ve katkıları yetersizdir.

— Yatırımlara uygun zamanda ve yeterli miktarda kaynak ayrılamamakta, programlarda yer alanlara ise yeterli ödenek verilmemektedir.

— Su hakları yasası hala çıkartılamamış, özellikle yüzeysel su kaynaklarının tahsisi konusunda yasal boşluk giderilememiş, içme suyu ve bağlantılı sektörlerle ilgili mevcut yasalar da gerçek anlamda hayata geçirilememektedir.

— Eğitim, insan gücü ve ücret politikalarındaki yetersizlikler ve dengesizlikler nedeniyle nitelikli -uzman- insan gücü açığı giderek artmakta, iş verimliliği ve kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir.

— İçme suyu sektöründeki kurumsal yapı giderek hantallaşmış, dinamizmden uzak, ağır ve pahalı işleyen bir organizasyon yumağına dönüşmüştür.

— Yeni ve uygulanabilir teknik ve teknolojilere ilişkin araştırma ve geliştirme kurumları, çalışmaları ve kaynakları yetersizdir.

2.3 Uluslararası Yükümlülükler ve Avrupa Birliği

Genelde çevre sorunları, özelde toprak ve su kaynakları sorunları ve onlarla başa çıkmak için uygulanması gereken önlemler bir ülkenin sınırları içine hapsedilememektedir. Bu nedenle çevre sorunlarının çözülmesinde uluslararası girişimler ve uluslararası anlaşmalar kritik bir öneme sahip olmaktadır. Türkiye de uluslararası toplumun bir üyesi olarak, çevre konusunda geliştirilen anlaşmaların önemli kesimini imzalayıp, uluslararası topluluk önünde uygulayacağına ilişkin olarak söz vermiş bulunmaktadır. TBMM'de onaylanan uluslararası anlaşmalar, Türkiye'nin tüm yasal sistemi üzerinde bir bağlayıcılığa sahiptir.

Su kaynaklarının yönetimi konusu, 1970'lerden bu yana uluslararası gündemde önemli bir yer işgal etmektedir. OECD ve Dünya Bankası gibi kuruluşlar, 1990'lara kadar, kaynakların desantralize birimlerce, kapsamlı plânlama ve fiyatlandırma ilkesi ile etkin yönetilebileceğini savunmuşlar; bu ilk dönemde piyasa mekanizmalarından da söz edilmekle birlikte asıl vurgu kamu kuruluşlarına yapılmış, kamu kuruluşlarının suyu ekonomik bir mal gibi yönetmelerini sağlayacak önlemler üzerinde durulmuştur. Son yıllarda ise kamu kurumlarının ve kapsamlı plânlama yaklaşımının olumsuzlukları ön plâna çıkarılmakta, su kaynakları yönetiminde

fiyatlandırma ve özelleştirme gibi politikaların uygulanması olmazsa olmaz koşul olarak ileri sürülmektedir. Önceleri, suyu teknik olarak kaynaktan kullanıcıya ulaştırma işleri ile sınırlı bir tanımı olan "su yönetimi" terimi, son dönemlerde teknik boyuta ek olarak örgütlenme ve malî yapının yönetimini içerecek biçimde genişletilmiştir. Dünya genelinde su yönetimi, teknik-malî-yönetsel işler bütünü olarak BM, OECD ve DB tarafından geliştirilen politikalar doğrultusunda yönlendirilmektedir [21].

2000 yılı Genel Nüfus Sayımı kesin sonuçlarına göre, Türkiye'nin toplam nüfusu 67 803 927; şehirlerin (il ve ilçe merkezleri) nüfusu 44 006 274, köylerin nüfusu ise 23 797 653'tür. Buna göre, toplam nüfusun % 35,1'i köylerde yaşamaktadır. Yıllar itibarıyla köylerde nüfus sayısı azalırken, köy ve bağlısı sayısı artmaktadır.

Türkiye, AB'de en büyük yüzey alanına sahip ülke konumundadır. Tek başına Türkiye, AB'nin toplam yüzölçümünün yaklaşık % 20'sine sahiptir. Türkiye'de sulanan tarım arazisi 42 000 km^2, AB'nin ise 115 807 km^2'dir. Türkiye AB'nin toplam sulanabilir tarım alanının % 36'sına sahiptir [22].

Türkiye'de toplam su varlığının % 75'i sulamada kullanılmaktadır. AB'deki toplam su varlığının ise % 33'ü tarımsal sulamada kullanılmaktadır. Bu oran Güney Avrupa'da % 75'e çıkmaktadır. Orta ve Batı Avrupa'da ise suyun büyük kısmı (% 57) özellikle soğutma amaçlı olarak enerji üretimi ve kentlerde içme-kullanma suyu olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde olduğu gibi AB'de de, sulamada kullanılan suyun miktarı, iklim, toprak yapısı, ürün tipi, su kalitesi ve sulama tekniklerine göre değişmekle birlikte, sulama teknolojilerinin kullanılmaması sebebiyle birçok çevresel ve ekonomik sorun ortaya çıkmaktadır [10].

Bir Aday Ülke Olan Türkiye'yi, diğer AB Su Mevzuatı Kapsamında Bekleyen Zorluklar

1) En geç tam üyeliğe kadar, ulusal mevzuata yansıtmanın tamamlanması, kurumsal yapılanma ve idarî kapasitenin güçlendirilmesi

2) Uygulama, yatırım gereksinimlerini de hesaba alacak şekilde, ileride gerçekleştirilecek müzakerelere bağlı olacaktır.

3) Tam üyeliğe kadar, müzakere edilmiş imtiyazları da göz önünde bulunduran, etkili bir yürütme mekanizmasının kurulması [23].

İçme ve kullanma, sanayi ve enerji amaçlı kullanım dışında, tarımsal verim artışındaki en önemli girdi sudur. Ülkemizde kullanılabilir su potansiyelinin önemli

bir bölümü tarımsal amaçlı olarak tüketilmekte, su zengini olmayan ülkemizde; su kaynaklarımız, yanlış ve bilinçsiz kullanımlarla kirlenmekte ve hızla azalmaktadır. O halde, Türkiye'nin su kaynaklarını korumayı ve geliştirmeyi, su kullanımını ekonomik kılmayı öngören bir "Ulusal Su Politikası"na ihtiyacı vardır [10].

AB Su Politikasının Gelişimi:

Avrupa Birliği'nde su politikalarının gelişimini 3 ayrı dönemde inceleyebiliriz:

Birinci Dönem – Belirli sular için kalite standartları.

- 1976 Yüzme Suyu Direktifi
- 1980 İçme Suyu Direktifi

İkinci Dönem – Kirliliğe kaynağında müdahale edilmesi

- 1991 Kentsel Atık Su Direktifi
- 1991 Nitrat Direktifi
- 1998 Yeni İçme Suyu Direktifi

Üçüncü Dönem– Kapsamlı yeniden yapılanma ve genişleme

- 2000 Su Çerçeve Direktifi (SÇD)
- Bakanlar Konseyi'nin oybirliği ile verdiği bir karar üzerine, hâlen devam eden bir çalışma olan taşkın önleme ve taşkından korunma

Avrupa sularının ortak bir standarda göre korunmasına yönelik kapsamlı bir politika 2000/60/EEC sayılı "Su politikaları alanında Topluluk için bir çerçeve su kanunu oluşturmaya yönelik 23 Ekim 2000 tarihli Su Çerçeve Direktifi (SÇD) ile belirlenmiştir.

Direktif ile ulaşılmak istenen hedefler şunlardır:

a) Yerüstü ve yeraltı sularının bütüncül olarak korunması,

b) 2015'e kadar suların "iyi durum"a gelmesinin sağlanması,

c) Nehir havzalarının entegre yönetimi (su sisteminin politik sınırlarda bitmediğinin kabulü ve sınır ötesi işbirliği)

d) Su kalite standartlarının ve emisyon kontrolünün birlikte değerlendirilmesi ve öncelikli zararlı maddelerin ortadan kaldırılması,

e) Suyun mantıklı bir şekilde kullanılmasını sağlayacak biçimde doğru fiyatlandırılması,

f) Bütün paydaşların ve vatandaşların su yönetimine katılması; çevre ile yararlananların çıkarlarının dengelenmesi.

Direktifin içerdiği anahtar kavramlar özetle şunlardır:

- Nehir Havzaları Bölgesi yaklaşımı
- Entegre su yönetimi
- Ekolojik kalite
- Tehlikeli atıklar
- Sürdürülebilir su kaynakları
- Ekonomik analizler / maliyetin karşılanması (kirleten öder)
- AB mevzuatının uyumlaştırılması

SÇD, 2455/2001/EC sayılı "Öncelikli Maddeler Konusunda Komisyon Kararı" ile doğrudan ilişkili olup, yürürlüğe girdiği 2000 yılından önceki müktesebatı da dikkate almakta ve bazılarını 2007 ve 2013'te yürürlükten kaldırmaktadır (Tablo 2.10).

SÇD'nin önemli bazı hükümleri; su kaynağının kalitesinin incelenmesinde kirletici parametreler dışında su ekolojisinin de mercek altına alınması; 2015 yılında su kalite kategorilerine bağlı olarak iyi duruma kavuşmak hedefi doğrultusunda tüm AB ülkelerinin ulusal ve uluslararası ölçekte ölçüm yöntemlerini ve yönetim plânlarını oluşturacak olmaları ve gelecekte sınır ötesi su kaynaklarının sahip oldukları su toplama havzaları ile birlikte ilgili ülkelerin ortaklığı ile yönetilmesi ve yalnızca ulusal veya bölgesel yönetim yaklaşımından vazgeçilmesi olarak ifade edilebilir. AB Komisyonu ortak bir uygulama stratejisi oluşturmak ve çabalar ile sonuçların karşılaştırmasını yapmak için belirlenen ilkelere rehberlik etmekle birlikte, uygulamadaki ayrıntıların çoğunu üye ülkelere bırakmaktadır. Bununla birlikte, Direktif'le ilgili ilk hazırlıkların dokuz yıl içinde bitirilmesini ve sonraki dönemde altışar yıllık plânlama dönemlerinin sürdürülmesini zorunlu kılmış ve uygulamada ulaşılması gereken aşamalar kesin tarihlere bağlanmıştır [7].

Tablo 2.10: Su Çerçeve Direktifi Kapsamı

Direktif Adı	Direktif No	Yürürlükten Kalkacağı Yıl
2000/60/EEC sayılı Direktif içinde verilen önlemler programında belirtilen hükümleri içeren Direktifler		
Yüzme Suyu Kalitesi Direktifi	76/160/EEC	
97/49/EC sayılı Direktif ile düzeltilen Kuşların Korunması Direktifi	79/409/EEC	
98/83/EEC sayılı Direktif ile düzeltilen İçmesuyu Direktifi	80/778/EEC	
Çevresel Etki Değerlendirme Direktifi	85/337/EEC	
Habitat Direktifi	92/43/EEC	
98/15/EC sayılı Direktif ile düzeltilen Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Direktifi	96/61/EC	
Büyük Kazalar Direktifi	96/82/EC	
Nitrat Direktifi	91/676/EEC	
98/47/EEC sayılı Direktif ile düzeltilen Bitki Koruma Ürünleri Direktifi	91/414/EEC	
Arıtma Çamurları Direktifi	86/278/EEC	
98/47/EC sayılı Direktif ile düzeltilen Kentsel Atık su Arıtma Direktifi	91/271/EEC	
2000/60/EEC sayılı Direktifin Ek. IX'unda belirtilen emisyon sınır değerlerini ve kalite standartlarını belirleyen Direktifler		
Kadmiyum Deşarjı Direktifi	83/513/EEC	
Tehlikeli Maddeler Direktifi	76/464/EEC	2013
Tehlikeli Maddelerin Deşarjı Direktifi	86/280/EEC	
Heksaklorosikloheksan Deşarjı Direktifi	84/491/EEC	
Cıva Direktifi	84/156/EEC	
Cıva Deşarjı Direktifi	82/176/EEC	
Diğer İlgili Direktifler		
İçmesuyu Amacıyla Kullanılacak Yüzeysel Sularda Analiz Yöntemlerini Belirleyen Direktif	79/869/EEC	2007
Bilgi Değişimi Direktifi	77/795/EEC	2007
Tatlı Su Balıkçılığı Direktifi	78/659/EEC	2007
Yeraltı Suyu Direktifi	80/68/EEC	2013
91/692/EEC sayılı Direktif ile düzeltilen Su Ürünleri Direktifi	79/923/EEC	2013
Yerüstü Sularından İçmesuyu Eldesi Hakkında Direktif	75/440/EC	2007

Su Çerçeve Direktifinin uygulanması ve kaynak yönetiminin ilgili sürdürülebilirlik konuları, kamu otoriteleri işletmeciler ve mühendislik ofisleri için yeni uğraş alanları oluşturur. Özellikle AB Su Çerçeve Direktifi ile belirlenen hedeflere ulaşmak amacıyla yönetim planlarının formüle edilmesi, bazı durumlarda kompleks optimizasyon işlemlerine yol açabilir. Su kaynaklarına sayısız taleplerin olduğu yoğun şehirsel alanlar, karışıklığa sebep olur. Bu durumda, sadece, bir sürdürülebilir plan meydana getirebilecek farklı miktarsal kısmi kullanımları dikkate alan bir uygun bir değerlendirme işlemi gerekir. Dikkate alınması gereken önemli iki ilave nokta vardır. Birincisi, kamu ya da etkilenen herhangi biri yönetim planının erken safhasında işe karışmalıdır. AB Su Çerçeve Direktifinde kamu ile fikir alışverişi önemli bir unsurdur. İkincisi, finansal araçlar en etkin bir şekilde tahsis edilmelidir. En düşük maliyet ve en yüksek etkiyi yaratan pratik çözümler bulunmalıdır [24, s.229].

3. İÇME SUYU ARITMA TESİSLERİ

Tabiatta mevcut su kaynakları bazı istisnalar dışında içme ve kullanma ihtiyaçları için doğrudan doğruya kullanmaya müsait değildir. Bu yüzden suların arıtma işleminden geçirilmesi gerekir. İçme suyu arıtma tesislerinde 3 temel prensip vardır: Suyun fiziksel ve estetik kalitesinin sağlanması, bulunması muhtemel zehirli veya sağlığa zararlı maddelerin giderilmesi, sudaki hastalık yapan (virüslerin, bakterilerin v.s.) mikroorganizmaların etkisiz hale getirilmesidir. Arıtılmış su kalitesi TSE Standartlarında içme suyu kullanım amaçlı su kalitesi kararnamesinde belirlenmiş şartlara uygun olmalıdır. Arıtılmış su kalitesi için Tablo 3.1'de belirtilen tüm parametre limitleri TS 266 (2005) 'e uygun olacaktır

İçme sularının arıtımı sırasında havalandırma, öz dezenfeksiyon, yumaklaştırma, çöktürme, filtrasyon ve nihai dezenfeksiyon işlemlerinden geçilmektedir.

İçme suyu şebekelerinden sağlanan içme ve kullanma suyunun kalitesi, insan sağlığı açısından için büyük önem taşımaktadır. Su arıtma işleminden sonra salgın hastalıklardan korunmak için klorlama yapılmaktadır.

Suyun kimyasal yöntemlerle hastalık yapıcı bakterilerden arındırılmasına ise dezenfeksiyon denilmektedir. Bu yöntemle, suda bulunan ve hastalık yapan bütün organizmalar ile parazitler ortadan kaldırılır. Dezenfektanlar suda bulunan patojen mikroorganizmalar üzerinde bakteri öldürücü, bakterilerin hareketini engelleyici bir tesir gösterirler. Suyun dezenfeksiyonunda klor, kireç kaymağı, klor dioksit, çamaşır suyu, iyot, potasyum permanganat, ozon ve ultraviyole ışınlar kullanılır [3].

Arıtımı yapılacak su kaynağının özelliği arıtma sisteminin seçiminde büyük rol oynamaktadır. Arıtma sistemlerinin yatırım ve işletme maliyetleri yüksek olduğu için su kaynaklarının doğru seçimi tasarruf açısından büyük önem taşımaktadır.

Su kaynaklarının seçiminde suyun miktarı, kalitesi, suyun temin edileceği yere uzaklığı, arıtılma imkânları, suyun miktarında ve özelliklerinde mevsimlik değişimlerin olup olmadığı dikkate alınmalıdır. Bunun yanında suyun birim hacminin maliyeti göz önünde bulundurularak en ucuz çözümü veren kaynak tercih edilmelidir. Su ihtiyacını bir kaynağın karşılayamaması durumunda, çeşitli optimizasyon teknikleri kullanılarak en uygun çözüm yolu bulunur [25, s.12].

Tablo 3.1: İçilebilir Suların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

1. ZEHİRLİ MADDELER			
Maddenin Adı	Ölçü -Birim	Tavsiye Edilen Miktar	En Fazla Miktar
KURŞUN	mg/L	-	0,05
KROM	mg/L	-	0,05
ARSENİK	mg/L	-	0,05
SELENYUM	mg/L	-	0,01
SİYANÜR	mg/L	-	0,01
KADMİYUM	mg/L	-	0,0005
GÜMÜŞ	mg/L	-	0,05
2. SAĞLIĞA ZARARLI MADDELER			
Maddenin Adı	Ölçü -Birim	Tavsiye Edilen Miktar	En Fazla Miktar
FLORÜR	mg/L	0,8-1,7-	1,4-2,4
NİTRAT	mg/L	-	45
3. SAĞLIĞA/İÇİLEBİLME ÖZELLİĞİNE ETKİ EDEN MADDELER			
Maddenin Adı	Ölçü -Birim	Tavsiye Edilen Miktar	En Fazla Miktar
RENK	PtCo	5	50
BULANIKLIK	NTU	5	25
BUH. KALINTISI	mg/L	500	15 000
KLORÜR	mg/L	200	600
SERBEST KLOR	mg/L	0,1	0,5
SÜLFAT	mg/L	200	400
DEMİR	mg/L	0,3	1,0
MANGAN	mg/L	0,1	0,5
BAKIR	mg/L	1,0	1,5
ÇİNKO	mg/L	5	15
KALSİYUM	mg/L	75	200
MAGNEZYUM	mg/L	50	150
MAGNEZYUM SODYUM SÜLFAT	mg/L	100	500
ALKİLBENZE SÜLFANAT	mg/L	0,5	1,0
FENOLİK MADDELER	mg/L	-	0,002

pH	mg/L	7,0-8,5	6,5-9,2
SERTLİK ($CaCo_3$)	mg/L	-	500
4. KİRLENMEYİ GÖSTEREN MADDELER			
Maddenin Adı	Ölçü -Birim	Tavsiye Edilen Miktar	En Fazla Miktar
KARBON KLOR EKSTRAKTI	mg/L	0,2	0,05
NİTRİT	mg/L	-	0,05
AMONYAK	mg/L	-	0,05
5. RADYOAKTİF MADDELER			
Maddenin Adı	Ölçü -Birim	Tavsiye Edilen Miktar	En Fazla Miktar
ALFA AKTİVİTESİ	pCi/L	0,1	2,7
BETA AKTİVİTESİ	pCi/L	1	27

Yapılacak içme suyu arıtma tesislerinin verimli çalışması açısından tesis yerlerinin seçimi de önemlidir. Yer seçimini yaparken, arazi topografyasından zemin özelliklerine, arazi fiyatlarından nakliye masraflarına, çevrenin tabii güzelliklerinden tarihi kültür değerlerine kadar birçok kriter göz önünde bulundurulmalıdır.

İçme suyu arıtımının yapılmasındaki amaçları şu şekilde sıralayabiliriz:

- Su sıcaklığının düşürülmesi veya yükseltilmesi
- Renk, bulanıklık, tat ve koku giderilmesi
- Mikroorganizmaların giderilmesi
- Demir, amonyum ve manganez giderilmesi
- Oksijen konsantrasyonunun yükseltilmesi, karbon dioksit verilmesi v.s. gaz transferi.
- Asitlerden temizleme.
- Su sertliğinin düşürülmesi.
- Sudaki korozif özelliğin giderilmesi.
- Tuzluluğun giderilmesi.
- Zararlı kimyasal maddelerin giderilmesi [25, s.13].

İçme suyu arıtımı amaçlarına ulaşmak için ham su özellikleri ve suyun kullanım alanı belirlenmeli ve bunların neticesinde arıtma tesislerinin kısımları ve arıtma akım şeması oluşturulmalıdır.

İçme ve kullanma suları genellikle doğal ve yapay tatlı su gölleri ile nehirlerden sağlanır. Fakat bu kaynakların kontaminasyona açık olması ve temizlenebilmesi için bir takım işlemlerden geçirilmesi zorunluluğu tüketicileri sağlık için daha güvenli olan kaynak sularına yöneltmektedir. Kaynak suları atmosferik suların toprak katmanlarından süzülerek yeraltındaki geçirimsiz tabakalarda birikmesi ve bir yol ile yeryüzüne çıkması ile oluşur. Oluşumu esnasında geçtiği toprak katmanlarından ve diğer çevresel faktörlerden oldukça fazla oranda etkilenir. Bu yüzden çevre kirliliğinin fazla olduğu bölgelerden çıkan kaynak sularına daha fazla özenle yaklaşılmalıdır. Nitekim İstanbul içindeki birçok kaynak suyu böyle bir bulaşmaya maruz kaldığından içme suyu olarak kullanılamamaktadır [26, s.109]

3.1 Arıtma Tesisleri Çeşitleri

Son 10 yılda ortaya çıkan birçok su arıtma yöntemi, suyun istenmeyen bileşenlerini ayırmak için yarı geçirgen membran kullanmaktadır. Çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından kullanılan membran ayrıştırma yöntemleri ters osmoz, mikrofiltrasyon, nanofiltrasyon, ultrafiltrasyon ve elektrodiyaliz gibi yöntemleri içerir. Ters osmoz ve elektrodiyaliz yöntemlerinin her ikisi de deniz suyundan ya da içinde yüksek oranlarda çözünmüş katılar bulunan yeraltı sularından içme suyu üretilmesini sağlar ve her iki yöntem de oldukça geniş çapta kimyasalı sudan ayrıştırır. Ancak, elektrodiyaliz suyu filtrelemez ve Giardia ve Cryptosporidium organizmaları gibi iyonize olmamış partikülleri ayrıştıramaz.

Mikrofiltrasyon ve ultrafiltrasyon partikülleşmiş maddeleri sudan ayrıştırır; nanofiltrasyon ise suyu yumuşatır ve dezenfektan yan ürünleri sudan ayırır.

Arıtma usullerini etkileyen çeşitli faktörler şu şekilde sıralanabilir:

1) Ham suyun özellikleri (Yeraltı Suları, Yüzey Altı Suları, Kirlenmeye Tabi Olmuş Sular, Atık Suların Geri Kazanılması)

2) Arıtılmış su için hedeflenen özellikler

3) Mahalli, sosyal, kültürel, iktisadi faktörler

3.1.1 Ters Osmoz

Ters osmoz yönteminde, yüksek basınç suyun membrandan geçmesine neden olur. Uygulamaya göre bu basınç 300 psig (2,100 kPa)'ya kadar çıkabilir. Su molekülleri, arkasında yüksek oranda inorganik atık parçacıkları bırakarak membranın moleküler yapısındaki boşluklardan geçer. Bu atıklar, membrana giren suyun yüksek basınçlı tarafında kalır. Bir bileşenin etkin (verimli) bir şekilde ayrıştırılması membranın karakteristik yapısına bağlıdır [27].

Eğer ters osmoz kullanılmak istenirse, membranın bozulmasını engellemek için suyun bazı ön işlemlerden -genellikle filtreleme ve bazen yumuşatıcı ya da kimyasal ilaveler ya da her ikisi birden- geçmesi gerekir. Ticari amaçlı ters osmoz paket arıtma üniteleri bu ön işlemleri kendi bünyesinde barındırır. Bu üniteler kullanıcının yüksek oranda dikkatine gerek olmadan çalışabilir. Ancak, gerekli periyodik bakım ve kimyasal ilaveler için kullanıcının eğitimli olmasını gerektirir ve bu eğitim genellikle imalatçı tarafından sağlanır [27].

3.1.2 Mikrofiltrasyon, Ultrafiltrasyon ve Nanofiltrasyon

Bu arıtma teknolojileri genellikle yerel yönetimlere ait su arıtma yöntemleri olarak kullanılır. Mikrofiltrasyon basınçla çalışan, büyük parçacıkları ayrıştıran ama çözünebilir bileşenleri ayrıştırmayan bir yöntemdir. Mikrofiltrasyon, 0.05-0.10µm ebat aralığındaki partikülleri arıtmada etkili yöntemdir. Ultrafiltrasyon, 0.001–0.05µm ebat aralığındaki virüsler ve moleküler ağırlıktaki iyonik maddeleri ayrıştırmak için basınç yardımıyla uygulanan bir yöntemdir. Nanofiltrasyon ise, düşük basınç kullanılarak uygulanan ve 1 nanometreden daha büyük partikülleri arıtmak için kullanılan bir yöntemdir. Suyun kalitesine ve arıtma amacına bağlı olarak bu arıtma teknolojileri bir arada kullanılabilir [27].

3.1.3 Elektrodiyaliz

Ters osmoz gibi, elektrodiyaliz de yarı geçirgen arıtma kullanarak suyu kimyasallarından ayıran bir yöntemdir. Ancak; suyu membrandan geçirmek için pompa ya da yüksek basınç kullanmak yerine, elektrodiyaliz üniteleri negatif ve pozitif yüklü atomları iterek membrandan geçiren elektrotlarla donatılmıştır. Sadece yüklü atomlar (iyonlar) ayrıştırıldığı için, elektrodiyaliz -ters osmozun yaptığı gibi- geniş çapta bileşeni sudan ayrıştırmaz. Bu yöntem genellikle deniz suyunu ya da acı suyu tuzdan arındırmak için kullanılır [27].

3.2 İçme Suyu Özellikleri

İçilecek suda aranacak başlıca vasıflar; kokusuz, renksiz ve duru olmasıdır. Sudaki çözünmüş maddeler, tat üzerine etki yapmaktadır. Klorür ve fosfat içeren sular, çaya ve kahveye kötü tat verirler. Erimiş tuz miktarı belirli bir konsantrasyonu geçerse, su içilmez olmaktadır. Acı su adı ile anılan suların çoğu böyledir. İçme suyunun renksiz ve duru olması, görünüş bakımından önemlidir. Yağmurlardan sonra suların bulanması sağlığa zararlı değildir. Bu bulanıklık suda yüzer halde bulunan (süspansiyon) pek ince toprak taneciklerinden ileri gelmektedir. Çözünmüş demirli ve manganezli sular, açıkta durdukları zaman, sarı bir bulanıklık göstermektedirler.

İçilecek suyun sıcaklığı 7–12 ºC kadar olmalıdır. 15 ºC'den sıcak ve 5 ºC'den soğuk sular, sağlığı olumsuz etkileyebilmektedir. Serbest CO_2'li sular tat ve sindirim bakımından tercih edilmektedir. İyi bir içme suyu, litrede en çok 30 mg nitrat, 30 mg klorür, 60 mg sülfat ihtiva edebilir. Suda çözünmüş kalsiyum ve magnezyum tuzlarından ileri gelen özelliğe sertlik denmektedir. Bikarbonatların doğurduğu sertliğe geçici sertlik adı verilmektedir. Çünkü suyu kaynatmakla giderilebilmektedir. Buna karşılık sülfatlar kaynatılmakla sudan ayrılmamaktadır. Bundan ötürü, meydana getirdikleri sertliğe kalıcı sertlik denmektedir.

Bir kaynak suyunun içmeye ve kullanmaya elverişli olabilmesi için iki belirgin özellik aranır. Bunlar:

1. Su, sağlık bakımından saf ve temiz olmalıdır.

2. Yıl boyunca debisinde bir değişme olmamalıdır.

Su kaynağının kullanım yerine yakınlığı da önemli kriterlerden biridir. Bir kaynağın, sağlık bakımından temizliği hakkında bilgi edinmek için, uzunca süre aralıklarla birçok su örnekleri alınarak, kimyasal, fiziksel ve biyolojik muayenelerden geçirilmektedir [9, s.18].

Ham suyun (Arıtılacak temiz su) içinde bulunan yabancı maddeler boyutlarına ve diğer özelliklerine göre, askıda veya çözünmüş konumundadır. Suda askıdaki maddelerin boyutları 1 mikron ile 0.01 mikron arasında olup koloidal partiküller veya sadece kolloidler olarak adlandırılırlar.

Yaygın olarak suda yaşayan bakterilerin boyları veya çapları kabaca 0,1 mikrondur. Suyun içindeki çözünmüş maddeler ise son derece küçük olup suyun içinde özgül ağırlık etkileri kalmadığı için gelişigüzel yayılırlar ve uniform bir dağılımda

bulunurlar. Yani su kabının içinde suyun yüzeyi ile dibinde bulunan çözünmüş maddelerin konsantrasyonunda bir fark görülmez.

Sudaki çözünmüş maddelerin çapları ise 0,01 mikrondan daha küçüktür. 1 mikronun 1 milimetrenin binde biri olduğu hatırlanırsa boyutlarının küçüklüğü daha iyi anlaşılır. Temiz su arıtma teknolojilerinde herhangi bir ham suyun arıtılması sudaki yabancı maddelerin en büyük boyuttakilerin arındırılması ile başlar sudaki iyonların bertaraf edilmesine kadar kademe kademe devam eder [28].

Su-sağlık ilişkisine baktığımız suların saflığıyla kardiovasküler sistem hastalıkları arasındaki ilişki göze çarpmaktadır. Dünyanın çeşitli bölgelerinde yapılan pek çok araştırmada içme sularının saflığı ile kardiovasküler sistem hastalıkları arasında istatistiksel olarak yüksek derecede negatif korelasyonlar saptandığı görülmektedir. Böyle bir negatif ilişkinin mevcut olup olmadığını belirlemek amacıyla ülkemizdeki 662 il ve ilçe merkezinin 412'sinde %62.2) sağlana 1039 adet içme suyu örneğinde Fransız sertlik dereceleri belirlenerek illerin ortalama sertlik dereceleri elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler WHO'nun sınıflandırmasına göre gruplandırılmıştır. WHO'nun yumuşak su olarak sınıfladır 0-6 FRD ortalamanın hiçbir ilimizde saptanmadığı bulunmuştur. Ülke ortalaması 21-46 FRD, en düşük ortalama ise 7.56 FRD ile Artvin'de, en yüksek ortalama değer ise 32.07 FRD ile Muğla'da saptanmıştır [29].

3.3 İçme Suyu kalite standartları

Günlük faaliyetlerde içme, yıkama, temizlik v.s. olarak kullanılan suların sağlaması gereken özellikler TS 266 standardı ile belirlenmiştir.

Kullanım araçlarının belirlenmiş olup olmadığına bakılmaksızın bütün su kaynaklarının dengeli ve sağlıklı ortamlar olarak muhafazası esasına göre su kaynaklarının korunmasına ve kullanım planlamasına temel teşkil etmek üzere, yapılmış veya yapılacak kullanım sınıflarına uygunluk açısından su kaynaklarından beklenen fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerdir [9, s.23].

Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre kıta içi yüzeysel su kategorisine giren akarsular 4 ana sınıfa ayrılmıştır. Buna göre kıta içi yüzeysel suların kalitelerine göre yapılan sınıflama aşağıda verilmiştir.

Sınıf I: Yüksek kaliteli su,

Sınıf II: Az kirlenmiş su,

Sınıf III: Kirli su,

Sınıf IV: Çok kirlenmiş su.

Tablo A.1'de sınıflandırma için geçerli su kalite parametreleri ve bunlara ait sınır değerleri Sınıf I, II, III ve IV için ayrı ayrı verilmiştir. Bir su kaynağının bu sınıflardan herhangi birine dahil edilebilmesi için bütün parametre değerleri, o sınıf için verilen parametre değerleriyle uyum halinde bulunmalıdır [30].

Yukarıda belirtilen kalite sınıflarına karşılık gelen suların, aşağıdaki su kullanım alanları için uygun olduğu kabul edilir.

a) Sınıf I - Yüksek kaliteli su;

1) Yalnız dezenfeksiyon ile içme suyu temini,

2) Rekreasyonel amaçlar (yüzme gibi vücut teması gerektirenler dahil),

3) Alabalık üretimi,

4) Hayvan üretimi ve çiftlik ihtiyacı,

5) Diğer amaçlar.

b) Sınıf II - Az kirlenmiş su;

1) İleri veya uygun bir arıtma ile içme suyu temini,

2) Rekreasyonel amaçlar,

3) Alabalık dışında balık üretimi,

4) Teknik Usuller Tebliği'nde verilmiş olan sulama suyu kalite kriterlerini sağlamak şartıyla sulama suyu olarak,

5) Sınıf I dışındaki diğer bütün kullanımlar.

c) Sınıf III - Kirlenmiş su; gıda, tekstil gibi kaliteli su gerektiren endüstriler hariç olmak üzere uygun bir arıtmadan sonra endüstriyel su temininde kullanılabilir.

d) Sınıf IV - Çok kirlenmiş su; Sınıf III için verilen kalite parametrelerinden daha düşük kalitede olan ve üst kalite sınıfına iyileştirilerek kullanılabilecek yüzeysel sulardır [30].

İçme ve kullanma amacıyla kullanılan veya kullanılması planlanan yüzeysel sular; yönetmelikte yer alan fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri belirlenmiş 46 parametre için verilen zorunlu ve kılavuz sınır değerlere göre üç farklı kategoriye ayrılmış ve her kategori için arıtma tipleri belirlenmiştir.

Kategori A1: Basit fiziksel arıtma ve dezenfeksiyon ile içilebilir suları,

Kategori A2: Fiziksel arıtma, kimyasal arıtma ve dezenfeksiyon ile içilebilir suları,

Kategori A3: Yoğun fiziksel ve kimyasal arıtma, ileri arıtma ve dezenfeksiyon ile içilebilir suları ifade eder.

İçme ve kullanma amacıyla kullanılan veya kullanılması planlanan yüzeysel suların; kategorilere göre verilmiş olan arıtma proseslerinden geçirildikten sonra nihai olarak 17/2/2005 tarihli ve 25730 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik ile belirlenmiş olan içme ve kullanma suyu standartlarını sağlaması esastır [31].

3.4 Türkiye'deki Mevcut Durum

Belediyeler temin ettikleri suyun %42'sini barajlardan sağlıyor. İçme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet veren belediyeler tarafından, 2004 yılı itibariyle şebeke ile dağıtılmak üzere 4,73 milyar m^3 su çekilmiştir. Çekilen suyun %42'si barajlardan, %27,1'i kuyulardan, %26,2'si kaynaklardan, %2,9'u akarsulardan, %1,8'i göl - göletlerden çekilmektedir.

Temin edilen suyun %44'ü arıtılmıştır. 2004 yılı itibariyle belediyelere ait 131 içme suyu arıtma tesisi bulunmakta ve bu tesisler ile 304 belediyeye hizmet verilmektedir.

İçme ve kullanma suyu şebekesi ile dağıtılmak üzere temin edilen toplam 4,73 milyar m^3 içme ve kullanma suyunun 2,08 milyar m^3'ü içme ve kullanma suyu arıtma tesislerinde arıtılmıştır. Arıtılan içme ve kullanma suyunun %4,7'sine fiziksel, %95,3'üne ise konvansiyonel arıtma uygulanmıştır.

İçme ve kullanma suyu şebekeleri toplam Türkiye nüfusunun %74'üne hizmet vermektedir. 2004 yılında anket kapsamında olan ve içme suyu şebekesi ile hizmet edilen belediye nüfusunun Türkiye nüfusu içindeki payı %74, toplam belediye nüfusu içindeki payı ise %93 olarak tespit edilmiştir.

İçme suyu arıtma tesisleri ile hizmet edilen belediye nüfusunun oranı Türkiye nüfusu içinde %34, toplam belediye nüfusu içinde %42 olarak hesaplanmıştır [32].

3.4.1 DSİ Tarafından Yapılan Çalışmalar

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 1053 sayılı yasa kapsamında Bakanlar Kurulu Kararları ile yetkilendirilmesi sonucu nüfusu 100 000'i aşan şehirlere içme, kullanma ve endüstri suyu sağlanması yönünde çalışmalarını sürdürmektedir.

2000 Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre merkez nüfusları yüz bini aşan 55 yerleşim birimi bulunmaktadır. 1053 sayılı Yasa'nın 1968 yılında yürürlüğe girmesinden bu yana çeşitli tarihlerdeki Bakanlar Kurulu Kararları ile nüfusu 100 000'i aşan 45 şehre içme, kullanma ve endüstri suyu sağlanması konusunda Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü yetkilendirilmiştir [14].

2006 yılı başı itibariyle DSİ tarafından yapılarak alakalı belediyesince işletilmekte olan 11 şehirdeki içme suyu arıtma tesislerinden Avrupa Birliği standartlarında yılda toplam 2 milyar m^3 içme suyu saplanmakta ve halka sunulmaktadır. İçme suyu arıtma tesisleri DSİ'ce yapılan şehirler; Ankara, İzmir, Bursa, Gaziantep, İstanbul, Konya, Mersin, Samsun, Diyarbakır, Balıkesir ve Şanlıurfa'dır. DSİ'ce arıtma tesislerine devam edilen şehirler; İstanbul (Melen), Sivas, Çorum ve Kilis'tir. Arıtma tesisi proje çalışması yürütülen şehirler ise; Kahramanmaraş, Siirt, Afyonkarahisar, Aydın ve Uşak'tır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2: DSİ Tarafından Yaptırılan Arıtma Tesisleri (Kapasite: m3/gün)

1970-1990		1991-1999		2000-2004	
Arıtma Tesisi	Kapasite	Arıtma Tesisi	Kapasite	Arıtma Tesisi	Kapasite
İstanbul-Ömerli	300000	Ankara-2.kademe	564000	Manavgat	250000
İstanbul-Kağıthane	300000	Mersin-2.kademe	130000	Diyarbakır	255000
Gaziantep	120000	Bursa-2.kademe	250000	İstanbul-Yeniemirli	500000
Ankara-1. kademe	564000	Samsun	200000	Balıkesir	220000
Mersin-1.kademe	130000	Konya	104000	Şanlıurfa	270000
Bursa-1.kademe	250000	İzmir	520000		
		Ankara Pursaklar ve Kayaş Bayındır	105000		
TOPLAM	1664000		1873000		1495000

Daha önceki yıllarda ihalesi yapılmış ve işletmeye açılmış olan içme suyu arıtma tesislerinde ortalama tamamlanma süresi 4 yıl iken, 2005 yılında ihalesi yapılmış

olan Çorum ve Sivas İçme suyu arıtma tesislerinin 2 yılda bitirilmesi hedeflenmiştir. Bu projelerde 2005 yılında yaklaşık %40 mertebesinde gerçekleşme sağlanmış olup, 2006 yılında bitirilerek hizmete alınacaktır.

Günümüzde DSİ'ce tamamlanarak kanun gereği yerel yönetimlere devri yapılan içme suyu tesislerinden birçok şehre dünya standardında içme suyu temin edilmiş, halkın hizmetine sunulmuştur. Ülkemizde teknik ve ekonomik olarak kullanılabilir tatlı su potansiyeli olan 112 milyar m3 suyun başta DSİ olmak üzere diğer kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektör tarafından geliştirilecek ilave projeler ile 2030 yılında tüketime sunulabileceği tahmin edilmektedir. Ancak bu hedefin gerçekleşmesi için ziraat ve hizmetler sektörüne ayrılan finansman kaynağının her yıl artarak devam etmesi mecburidir [3].

3.5 Tarihçe

Dünyamızda canlılardan önce su vardı, yaşam suda başladı ve yakın geçmişimize kadar toplumlar suyu doğadaki hali ile tükettiler. İnsanlar su kaynaklarına yakın yerlere yerleştiler, medeniyetler kurdular. Binlerce yıl önce insanlar, kurdukları medeniyetlerin coğrafyasına ve iklimine göre suyu depolamayı, suyu sevk etmeyi, suyu filtrelemeyi başardılar. Suyun tüketiminde olsun, kullanılan suyun arıtılmasında olsun, endüstri devrimine kadar dikkat çekici önemli aşamalar görülmedi [28].

Buhar makinesinin icadını takip eden dönemde suya bilimsel yaklaşımlarla; suyun fiziksel özellikleri, termodinamik değerleri, kimyasal yapısı, diğer moleküllerle bağlantıları, gazlarla olan ilişkileri teker teker tespit edildi. Bilim adamlarının yıllar süren bu deneysel çalışmaları kayıtlara alındı ve tablolar halinde yayınlandı. Suyun bütün özelliklerini içeren bu tablolardaki bilgilerden endüstriye hizmet eden bilim adamları ortaya koydukları teorilerde, mucitler icat ettikleri makinelerin hesap ve tasarımlarında yararlandılar. Böylece insanların, içmek, yıkanmak ve tarımda sulama için binlerce yıl kullandığı su 19. Asrın içinde artık endüstrinin en önde gelen maddesi "buhar" olarak insanlığın hizmetine girdi. Önceleri pistonlu buhar makineleri ile sanayisinin hemen her dalında uygulanan su buharı, daha sonra buhar türbinleri ile başta gemi ve lokomotif sanayi olmak üzere elektrik üretim kuvvet santrallerine kadar modern teknolojinin vazgeçilmez akışkanı haline geldi. Suyun buhar makinelerinde kullanılmaya başlaması, aynı zamanda içindeki yabancı maddelerden arındırılması ihtiyacını doğurdu. Zamanla üretilen buharın basıncı arttıkça suyun saflığının arttırılmasının gerektiği anlaşıldı. Diğer taraftan her sahada gelişmekte olan sanayinin tükettiği kaliteli suyun önemi artarken sanayinin ürettiği atık suyun kirliliği problem olmaya başladı. 1940'lı yıllara kadar sanayinin saf su

ihtiyacı damıtma veya buharlaştırma metodu ile karşılanmıştır. Damıtma oldukça basit ve sürekli bir proses idi. Bir tarafta suya verilen ısı enerjisi ile üretilen buhardan diğer tarafta soğutularak sürekli saf su elde ediliyordu [28].

II Dünya savaşından sonra yüksek basınçlı buhar kazanları ve buhar türbinlerine olan ihtiyacın birden bire artması ile daha düşük oranlarda çözünmüş madde (silika ve diğer iyonlar) içeren deiyonize su üretimini güvenilir şekilde yapabilecek prosese acilen ihtiyaç duyuldu ve her zamanki gibi endüstri daha az masraflı proses arayışına girerek teknolojik değişim ve buluşlara zemin hazırladı. 1940'lı yılların sonlarında sudaki iyonların katyon ve anyon değişimini sağlayan yüksek kapasiteli sentetik reçineler keşfedildi ve reçineli deiyonize su arıtma sistemleri geliştirilerek, saf su üretiminde bir devrim yaratıldı. 1970'li yıllara gelindiğinde membran teknolojisi ve elektroliz sistemleri ile suyun demineralizasyonunun sağlanabileceği ortaya çıktı ve daha sonraları Ters Osmoz (Reverse Osmosis) membranları 1970'li yıllarda ticari sahaya girmiş oldu. Bugünlere gelinceye kadar reçineli iyon değiştiriciler gerek arıtma metotlarını geliştirerek gerek reçine üretiminde büyük gelişmeler sağlayarak, bir yandan kimyasalların (asit ve kostik) tüketimini azaltırken diğer yandan tesislerin verimlerini arttırmayı başardılar [28].

İstanbul Kenti Su Tarihi: Dünyanın en önemli metropollerinden olan İstanbul'da hem yetersiz kalan su ihtiyacını karşılamak hem de yeni yapılan modern binalara basınçlı su vermek gayesiyle Sultan Abdülaziz tarafından 1868 yılında Fransız şirketine imtiyaz verilerek 'Dersaadet Anonim Su Şirketi' (Terkos Şirketi) kurulmuştur. Böylece, bu şirketin memba, dere ve yeraltı sularını toplayıp, izale etmesi ve Terkos Gölü'nden alınacak suyun arıtılarak şehre izalesi ve tevzii kabul edilmiştir. Yapılan ilk tesisin 1883'te Terkos Gölü kenarındaki terfi merkezidir. 1888'de göl çevresini yükseltecek bağlama yapılmıştır. 1926 yılında ise Kâğıthane sırtlarında ilk su tasfiye tesisi inşa edilmiş ve su arıtılarak, klorlandıktan sonra şehre iletilmiştir. Diğer taraftan gittikçe gelişen Anadolu Yakasının su ihtiyacını karşılamak üzere 1888 yılında Üsküdar-Kadıköy Su Şirketi 1893'te Elmalı Deresi üzerinde I. Elmalı Barajı'nı inşa etmiş, Anadoluhisarı'ndan Bostancı'ya kadar olan sahada şu şebekesi döşenmiştir. Daha sonra Elmalı Barajı'ndaki suyu arıtacak bir tasfiye tesisi, terfi merkezi, Bağlarbaşı'na kadar isale hattı ve Bağlarbaşı Su Deposu da şirket tarafından inşa edilmiştir. İmtiyazlı şirketle, haklarının azamisini alıp, vecibelerini yerine getirmekten kaçınınca su meselesinin bu şirketler eliyle çözüme kavuşmayacağı kanaatine varılmış ve Terkos Şirketi 1932 yılında, Üsküdar-Kadıköy Su Şirketi ise 1937 yılında satın alınarak, İstanbul Sular İdaresi'ne (İ.S.İ.) devredilmiştir. O senelerde İstanbul'a verilen günlük toplam su miktarı 35.000 m^3 mertebesinde idi. İ.S.İ.'nin Avrupa yakasındaki çalışmaları; Terkos Terfi Merkezi ile

Kâğıthane Arıtma Tesisi'nin kapasiteleri arttırıldı [33].

Türkiye'de yaşanan sosyal olaylar sebebiyle bilhassa Güneydoğu'dan çok sayıda göç alan İstanbul'un nüfusu süratle artmış ve 10 milyonu aşmıştır. Altyapısı hazırlanmamış ve varoşlarda yapılan gecekondu tarzı meskûn mahaller, hizmetin götürülmesini daha da zorlaştırmıştır. Artan nüfusun su ve kanalizasyon ihtiyacını karşılamaya İ.S.İ.'nin gücü yetmeyince daha geniş yetki ve imkânlarla yeni bir idarenin kurulması ihtiyacı ortaya çıkmıştı. 1981 yılında kurulan bu yeni idarenin ismi 'İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi'dir (İSKİ) [33].

3.6 Arıtma Tesisinin Bölümleri

DSİ tarafından yaptırılan ve bugün hizmet veren arıtma tesislerinin tamamı konvansiyonel tipte olup şu ünitelerden oluşmaktadırlar:

3.6.1 Su Arıtma Üniteleri

3.6.1.1 Giriş Yapısı

Kaynaktan tasfiye tesisine getirilen suyun tesise girmeden önce kontrolü, ölçülmesi, dağıtılması için ve tesisin devre dışı bırakılma zarureti husule gelmesi halinde suyun kesilebileceği bir yapıdır.

Giriş yapısının boyutlandırılması giren ve çıkan boruların çapına bağlı olarak boru üzerindeki armatürlerin rahatlıkla sökülüp takılabileceği kadar bir genişlik ve uzunlukta olacak şekilde boyutlandırılır [34].

Ham su kalitesinin uygun olduğu durumlarda ham su, tesis genel by-pass kanalı ile temas tankına alınarak, klorlanarak şehre verilebilmektedir.

3.6.1.2 Havalandırma

Rezervuarın çeşitli derinliklerinden alınan ham suyun daha randımanlı bir şekilde arıtma edilebilmesi ve sudaki kokuların giderilmesi, mangan ve demirin oksitlenerek çökelmesini sağlayacak katkat tipi/fıskiyeli havalandırma ünitesi yapılır. Havalandırma yapısı iki bölmeli olarak projelendirilir ve bir bölmede bakım ve temizlik yapılırken diğer bölme havalandırma fonksiyonunu yapabilecek kapasitede yapılır. Havalandırma yapısının boyutlandırılması, sudaki oksijen konsantrasyonundaki eksikliği, doygun haldekinin en az % 60 mertebesine düşürecek şekilde hesaplanır [34].

Havalandırma ünitesinin genel amacı;

- Çözünmüş oksijen konsantrasyonunu doyma noktasına yakınlaştırmak,

- Demir ve manganezin oksitlenmesini sağlayıp onları çözünmez forma dönüştürmek ve çökeltme ve filtreleme aşamalarında arıtılmalarını sağlamak.

- Sudaki karbonat dengesini ayarlamak için sistemden CO_2 uzaklaştırmak,

- Hidrojen sülfür, metan, uçucu yağlar ve zararlı kimyasalları gidermek.

- Havalandırılmış suya ön dezenfeksiyon amaçlı klorlama yapılmaktadır [35].

3.6.1.3 Pıhtılaştırma (Koagülasyon)

Koagülasyon koloidal haldeki ve askıdaki maddelerin kimyasal maddelerin (Alüminyum Sülfat veya Demir Klorür) ilavesi ile bir araya getirilmesi işlemidir.

Koagülan olarak Alüminyum Sülfat veya Demir Klorür kullanılmasına ham su üzerinde yapılacak laboratuar deneylerinden sonra karar verilir. Kullanılacak Koagülan, etkili ve ekonomik olma hususları göz önünde bulundurularak seçilir [34].

Hızlı Karıştırıcılar, tesisin tasfiye fonksiyonunu iyi icra edebilmesi için suya katılacak kimyasal maddelerin suya homojen bir şekilde karışmalarını ve homojen bir dağılımını temin edebilmek için tesisin uygun yerlerine karıştırıcılar yerleştirilir.

Havalandırılmış ham su koagülan maddenin (Demir III Klorür/Alüminyum Sülfat) dozlandığı, mekanik bir hızlı karıştırıcıyla donatılmış pıhtılaştırma yapısına alınır [35].

Kimyasal pıhtılaştırmanın amacı;

- Bulanıklığın,
- Kolloidler, kil tanecikleri, organik maddeler, bakteri ve alglerin,
- Görünen ve gerçek rengin yok edilmesidir [35].

3.6.1.4 Yumaklaştırma (Flokülasyon)

Yumaklaştırma, pıhtılaşmış taneciklerin yumaklar haline gelerek büyümesi, gözle görülebilir ve çökebilir hale gelmesi işlemidir. Yumaklaştırma işlemi polielektrolitin yumaklaştırıcı olarak dozlandığı yavaş karıştırma tankında gerçekleştirilir. Yavaş

karıştırıcılar yumaklaşmayı sağlamak maksadı ile mekanik ve hidrolik olarak durultucu havuzların hemen önünde veya durultucu havuzların içinde ayrı bir bölümde tertip edilir. Yavaş karıştırıcılar, yumaklaşmayı kolaylaştıracak olan koagülanların sudaki yayılımını bozmayacak ve oluşmakta olan yumakları birbirine temas ettirecek, daha sıkı ve daha büyük boyutta yumakların oluşmasını ve bunların durultucuda daha kolay ve çabuk çökelmesini sağlar. Yumaklaştırma ile pıhtılaştırma işlemi sonucu küçük tanecikler halinde birleşmiş olan kolloidler, yavaş bir şekilde karıştırılarak kolay çökebilen daha büyük yumaklar haline dönüşmektedir [35].

3.6.1.5 Durultma

Durultma, askıdaki katı maddelerin yerçekimi yardımı ile sudan uzaklaştırılması işlemidir. Durultma işleminde su, nispeten hareketsizliğin etkin olduğu bekletme havuzundan geçirilir. Pıhtılaşmış ve yumak halindeki taneler havuzun tabanına doğru çökerken, durulmuş su havuz üstüne doğru yükselerek durulmuş su toplama kanallarına savaklanır. Durultma işlemi için DSİ tarafından yukarı akışlı çamur battaniyeli tip ve plakalı tip olarak iki tip proses kullanılmaktadır [35].

3.6.1.6 Filtre

Suyu daneli malzeme ile teşkil edilmiş filtrelerden geçirmek suretiyle sudaki kolloid ve süspansiyon maddelerin tutulması işlemidir.

Durultucularda çöktürülemeyen küçük flokların ve bakterilerin tutulduğu yerdir. Filtreler işletme kolaylığı sağlamak maksadı ile azalan debili olarak dizayn edilir.

Filtrasyonun amacı;

- Suda asılı bulunan küçük taneciklerin sudan uzaklaştırmak, bulanıklığı gidermek
- Mikroorganizmaları nispeten sudan uzaklaştırmak
- Demir ve manganı okside etmek
- Amonyumu okside etmektir.

Filtre tabanı filtrelenmiş suyun çıkışı ve yıkama sisteminde kullanılmak üzere nozul ile donatılmıştır [35].

3.6.1.7 Temas Tankı ve Arıtılmış Su Tankı

Temas Tankı, tesiste arıtılmış olan suyun tüketime verilmeden önce dezenfeksiyonunun yapılması maksadı ile klorlama yapılan ve pH ayarlaması için kostik soda/kireç dozlanan ünitedir. Ünite, klorun suya homojen şekilde dağılmasını sağlayacak ve asgari 30 dakikalık bir temas süresini temin edecek şekilde tertip edilir.

Arıtılmış Su Tankı, temas tankı sonrasında dezenfekte edilen su, yaklaşık 1 saatlik depolama kapasitesine sahip olan arıtılmış su tankına alınır. Arıtılmış su tankı çıkışında sürekli bakiye klor, pH ve bulanıklık ölçümü yapılmaktadır. Bu son aşama sonrasında arıtılmış su şehir şebekesine verilir [35].

3.6.2 Çamur Arıtma Üniteleri

Çamur arıtma prosesinin ilk evresi olan çamur yoğunlaştırıcılara iki üniteden çamur gelir.

1- Filtre geri yıkama suyu kazanım tankında toplanan geri yıkama suları çamur yoğunlaştırıcılara aktarılır.

2- Durultucuların tabanından sıyırıcı ile ayrılan çamur, çamur yoğunlaştırıcılara alınır [35].

3.6.2.1 Çamur Yoğunlaştırıcı

Yoğunlaştırma işlemi, tesis girişine bir miktar suyun geri dönmesini ve arıtılacak çamur miktarının azalmasını sağlar.

İçme suyu tesisinin ürettiği çamur, yalnızca ham sudaki doğal maddeleri ve metal hidroksitleri içerdiği için alıcı ortam için hijyenik veya ekolojik tehlikelere neden olmamaktadır.

Çamur yoğunlaştırıcıların çalışma prensibi: Giren çamur, suyun ve kaba parçacıkların ayrıldığı çökeltme tankının merkezinden girmektedir. Katı maddeler, tabana çökeltme ve toplama hunisine sıyrılmaktadır. Sıyırıcı, parmaklıkların içinden gaz kabarcıklarını toplamaktır, öyle ki çamur çökelmesi gazın yükselmesiyle engellenmemektedir.

Yüzeyde, üst su, çıkış suyu savağı tarafından geri kazanılmakta olup, Havalandırma Tankı'na geri pompalanmaktadır [35].

3.6.2.2 Çamur Susuzlaştırma

Çamur Susuzlaştırma için kullanılan yöntemler:

- Mekanik Susuzlaştırma
    - Filtre Press
    - Belt Filtre
    - Santrifüj Sistemler
- Çamur Lagünleri
- Çamur Kurutma Yatakları

3.6.3 Diğer Servis Üniteleri

3.6.3.1 Klorlama

Ön ve Son klorlama için gerekli klor depolama ve dozlama sistemini içerir.

Max Klor kullanımı:

Ön klorlama	2,5 ppm
Son klorlama	5 ppm

Klor depolaması için 1 aylık kullanım için gerekli klor, 1 ton'luk klor varilleri ile sağlanır ve varillerden gaz olarak çekilen klor klorinatörler aracılığıyla dozlanır [35].

3.6.3.2 Ozonlama

Ön ve Son ozonlama için gerekli ozon ve dozlama sistemini içerir.

Max Ozon kullanımı:

Ön ozonlama	1,5-2 ppm
Son ozonlama	2,5-3 ppm

3.6.3.3 Kimya Binası

Kimya Binası sistemde kullanılan tüm kimyasalların depolanması ve dozlanması için gerekli tüm tankları ve ekipmanları içerir.

Kullanılan Kimyasallar

- Pıhtılaştırıcı (Koagülant)
- Yumaklaştırıcı (Flokülant)
- Yumuşatıcı

Pıhtılaştırıcı (Koagülan)

Kullanılan Kimyasal

Demir III Klorür ($FeCl_3$) / Alüminyum Sülfat

Max koagülant kullanımı:

Demir III Klorür ($FeCl_3$)	35 ppm
Alüminyum Sülfat	40 ppm

30 günlük depolama tankları ve dozlama ekipmanları bu kapsamda bulunmaktadır.

Yumaklaştırıcı (Flokülant)

Kullanılan Kimyasal

Polielektrolit

Max flokülant kullanımı:

Polielektrolit	0,2 ppm

Toz halde depolanan polielektrolit hazır paket hazırlama ünitelerinde hazırlanarak yavaş karıştırma ünitelerine dozlanmaktadır.

Yumuşatıcı (pH ayarlama)

Kullanılan Kimyasal

Kostik Soda (NaOH) / Kireç

Max koagülan kullanımı:

Kostik Soda (NaOH)	40 - 20 ppm
Kireç	25 - 15 ppm

30 günlük depolama tankları ve dozlama ekipmanları bu kapsamda bulunmaktadır [35].

4. PROJE YÖNETİMİ

Proje, başlama ve bitişi açıkça tanımlanmış aktivitelerle bütçe ve zaman kısıdı altında iyi tanımlanmış hedef ve amaçlara ulaşma eylemidir. Bir proje geçici bir çalışmayla özgün bir ürün ya da servisi oluşturmaktadır. Burada geçici, her projenin belli bir başlangıcı ve belli bir bitişinin olduğunu, özgün ise projenin diğer benzerlerinden farklılıklarının olduğunu ifade eder [36].

Proje Yönetimi ise projenin hedefine ulaşmasını sağlamak için gerekli ve birbirinden farklı disiplinlerin projenin hacmine, maliyetine, süresine ve büyüklüğüne uygun bir şekilde bir araya getirilmesi, bunların planlanması, kontrolü ve yönetilmesi işidir. Yani proje yönetimi bir 'İnsan Yönetimi'dir [37]. Projeleri gerçekleştirmek için gerekli tüm araç ve tekniklerin bir arada kullanılmasını, tanımlamaların yapılmasını, kategorize edilmesini ve gerçekleştirilmesini sağlamaya yönelik çalışmalar bütünüdür. Bu suretle her projede yer alan tanımlama, planlama, uygulama ve kontrol süreçlerine ilişkin aktiviteler proje yönetiminin bir parçasıdır.

Proje yönetiminde projeyi belirli zaman, maliyet ve çeşitli amaçlar dahilinde bitirilmesi hedeflenir. Fakat proje gidişatı içerisinde her zaman maliyet, zaman ve amaçlarda hedeften sapma riskleri yaşanır. Proje yöneticisi, risklerin ortaya çıkmaması için belirli standart çalışma kuralları konularak hedeflere ulaşılabilir. Standart yönetimin üç ana aşaması şunlardır;

- Organizasyon
- Planlama
- Kontrol.

Organizasyon: İyi organize olmuş bir projede yetki ve sorumluluk tartışmaları asgariye iner. Küçük bir projede proje yöneticisi ve ekip elemanlarından oluşan iki kademeli bir organizasyon yapısı vardır ve proje tek kişinin yönetimi ile sürdürülebilir. Büyük projelerde ise tek kişinin yönetimi etkisiz kalır ve kademeli bir iş bölümünün yapılması gerekir. Organizasyon planlaması ile proje lideri arasındaki haberleşme sağlanır, yetki ve sorumluluk tartışmaları büyük ölçüde azalır.

Planlama: Planlanmamış bir şeyi yönetmek mümkün değildir. Planlama projenin tahmini gelişiminin safha safha detaylandırılmadır. Bu amaçla proje planlama teknikleri (CPM, PERT gibi) kullanılarak, proje faaliyetlerinin gerek zaman boyutunda gerekse maliyetler açısından standartları belirlenir.

Kontrol: İşlevi projenin planlanan zaman ve maliyetle bitirilmesi genel amacını taşır. Ayrıca;

- Proje elemanları ve kademeleri arasında bilgi akışını sağlamak
- Plandan sapmaları anında görebilmek
- Ekibi gelişmelerle ilgili olarak bilgilendirmek
- Toplantı standartları geliştirmek

gibi standartlar kontrol işlevinin amaca ulaşmasını kolaylaştırır. Kontrol formları, raporlar, toplantı tutanakları, faaliyet raporları, teknik ve mali bilgilerin toplanması kontrol çalışmalarının etkinliğini artırır.

İnşaat proje yönetimi ise, CMAA'nın web sayfasında tanımlandığı şekilde;

Bir projenin başlangıcından sonuna kadar maliyet, zaman ve kalite kontrolü altında, projenin planlanması, tasarlanması ve yapımında etkili yönetim tekniklerinin kullanıldığı profesyonel hizmetlerin verilmesidir [38].

İnşaat proje yönetimi, Alplerdeki tünel inşaatında karşılaşılan zorlukların neticesinde planlama gereksiniminin gündeme gelmesi sonucu en yakın yerdeki Münih Teknik Üniversitesinde 1905 yılında gelişmeye başlamıştır. II. Dünya savaşı sırasında olumsuz arazi ve iklim koşullarında kısa sürede kurulması gereken askeri tesisler ile de böyle bir gereksinim ortaya çıkmış ve sonralar özellikle de Pasifik Okyanusunda karşılaşılan inşaat zorlukları nedeniyle planlama ihtiyacı ön plana çıkmıştır [39].

Amerika Birleşik Devletleri'nde ise, 1960'lı yılların sonralarına doğru inşaat proje yönetimi sektörde iyice yerleşmiş ve yüklenici inşaat firmaları inşaat proje yönetimi hizmeti de vermeye başlamışlardır. Bu yıllardan sonra inşaat proje yönetimi şirketlerinde artış görülmüştür. İnşaat proje yönetimi hizmeti başlangıçta konut inşaatları için yoğun olarak verilmekle birlikte yıllar geçtikçe endüstri, fabrika inşaatları, otoyol ve köprü inşaatları da dahil olmak üzere sektördeki çok karmaşık işler için de hizmet vermeye başlamıştır [40].

Türkiye'de inşaat proje yönetimi alanında gelişmeler ise, inşaat proje yönetiminin dünyadaki gelişiminden farklı ve yavaş olmuştur. Bu alanda ilk olarak 1967 yıllında ODTÜ 'de Prof. Dr. V. Doğan Sorguç öncülüğünde yapım stratejileri dalında eğitim yapılmaya başlanmış fakat daha sonra bu girişim son bulmuştur. Aynı şekilde 1976 yılında ODTÜ bünyesinde geleneksel inşaat mühendislerinden kesinlikle ayrı tipte bir yönetici mühendis yetiştirmek amacı ile Yapım Mühendisliği Bölümü kurulmasına karar verilmiş ise de bu gerçekleşememiştir [41]. Bu alanda en önemli gelişmeler 1980'li yıllardan sonra özellikle 1990'lı yıllarda başlamış, birçok üniversitede inşaat mühendisliği lisans programlarında -yetersiz olsa da- inşaat yönetimiyle ilgili dersler konulmaya başlanmıştır. En önemli gelişmeler ise inşaat yönetimi alanında yüksek lisans programlarının açılması olmuştur [42]. Fakat bütün bu gelişmeler bu kadarla kalmış, tamamen inşaat yönetimi eğitimi yapan lisans programları bugün dahi açılmamıştır. Bu durumun neticesinde, bugün dahi inşaat sektörümüzde inşaat proje yönetimi disiplini (kültürü) yerleşmemiş, proje yönetimi planlama düzeyinde kalmıştır. Gelişmiş ülkelerde, 1950'lı yıllardan önce planlama kavramı düşünülmeye başlanmış, 1960'lı yıllarda planlama ve özellikle bilgisayar destekli planlama gelişmiş, 1970 'li yıllardan sonra planlama yanında, çevre, finansman gibi konular önem kazanmış, 1980'li yıllarda Proje yönetimi bir yönetim tarzı olarak düşünülmeye başlanmış ve 1990 sonrası ve bugün inşaat proje yönetimi vazgeçilmez olmuştur [43].

İnşaat proje yönetimi konusunda ABD'deki standartları ortaya koyan birlik (İnşaat proje yöneticileri birliği, CMAA) ile yapılan çalışmalar neticesinde Prof. Dr. V. Doğan Sorguç ve Dr. Murat Kuruoğlu tarafından hazırlanan, "İnşaat (proje) yönetim hizmet ve uygulama standartları" [44] çalışması önemli bir kaynaktır. Tezin uygulama aşamasında "İnşaat (proje) yönetim hizmet ve uygulama standartları" çalışmasında tanımlanan inşaat proje yönetimi ana başlıkları ve aşamaları referans alınarak araştırmalar yapılmaktadır.

Proje yönetimiyle ilgili olarak, dünyada standart proje yönetim sistemleri oluşturulmuştur. Bunlar içerisinde, Amerika Proje Yöneticileri Birliği'nin (CMAA) önerdiği standartlar, inşaat projelerinin yöneticilerince oluşturulduğundan, sektörü en iyi ifade eden yapı olarak kabul edilebilir [45]. İnşaat projesi yönetiminde sürecin kategorilere ve aşamalara bölünmesi, her aşamanın yeter detayda tanımlanması ile birlikte, formüle edilebilir bir yapı ortaya çıkmaktadır. Bu yapıdaki fonksiyonlar kategorilere ayrılarak tanımlanmışlardır. Bunlar [46];

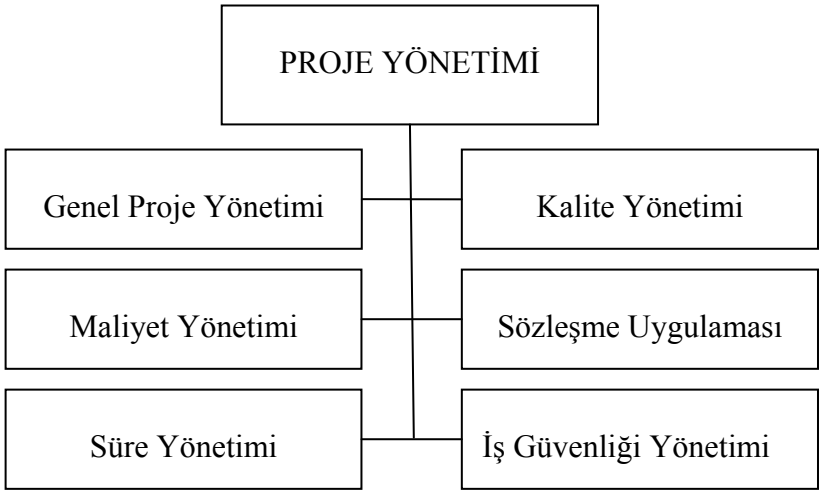
- Proje yönetimi (Genel yapı)
- Maliyet yönetimi

- Süre yönetimi
- Kalite yönetimi
- Sözleşme uygulaması
- İş güvenliği yönetimi

Bu kategoriler birbirlerini dışlamamakta ve birbirleriyle bağlantılı olarak inşaat proje yönetim sürecinin tümleşik unsurları niteliğinde bulunmaktadırlar. Uyum ve tutarlılık açısından her kategori aşağıdaki aşamalara ayrılmıştır:

- Ön tasarım
- Tasarım
- İhale ve Satın alma
- Yapım
- Yapım sonrası

Bir proje aşamalara bölünerek her aşamada Proje Yöneticisi'nin görevleri tanımlanmalıdır. CMAA Proje Yönetimi Uygulama Standartlarına göre Şekil 4.1'deki gibi alanlara ayrılarak gösterilmektedir [44].



Şekil 4.1 : Proje Yönetimi Ana Başlıkları

4.1 Proje Yönetimi (Genel Yapı)

Bu bölümde genel anlamda proje organizasyonu ve yönetiminden bahsedilmekte, yönetimin planı ve bu planlamanın ana maddeleri oluşturulmaktadır. Kısaca proje yönetiminin iskeleti oluşturularak, hedefler, amaçlar ve proje unsurları belirlenmektedir.

Proje Organizasyonu: Organizasyonun kendisi de bir üründür ve bir projenin amaçlarına ulaşması için gerekli tüm faktörleri organize etme ve dizayn süreci olarak çıkar. Organizasyon yapısı olarak da adlandırılan bu sonuç belirli departmanları, bunlar arasındaki ilişki ağlarını gösteren statik bir kavramdır [47].

Organize etme bir yönetim fonksiyonudur. Bundan dolayı diğer yönetim fonksiyonları ile yakından ilişkilidir. Bu fonksiyon esas itibariyle organizasyon yapısını sürekli olarak değişen şartlara göre değiştirmeyi amaçlamaktadır [48].

Proje Yönetim Planı: Planlama aşaması projeyi oluşturan eylemlerin belirlenmesiyle başlar. Daha sonra her bir eylemin diğerleriyle olan mantıksal ilişkileri saptanır ve herhangi bir teknik yardımıyla bu ilişkiler biçimsel olarak ifade edilir. Bu safhada yapılan işlemlerle projeyi oluşturan eylemlerin ayrıntılı olarak incelenmesi mümkün olur ve proje uygulamaya konmadan evvel planın geliştirilmesi için uygun bir temel sağlanır. Planlama safhasının en önemli yönü ise farklı program alternatiflerini değerlendirme olanağı vermesidir [47].

Proje yönetim planı içerisinde proje tanımı, kapsamı hedefleri, master ve ara termin iş programları, kalite yönetimi dokümanları ve formları, doküman takip yönetimi, proje bütçesi, organizasyon şeması, personel alım ve eğitim planları, iş güvenliği ve risk yönetimi tabloları, mobilizasyon çalışmaları gibi birçok plan ve takip dokümanı bulunmaktadır.

Proje Yönetim Planına ek olarak prosedürlerle ilgili el kitabı, proje tanıtım konferansı, sözleşme ve şartnameler, halkla ilişkiler ve proje finansmanları ile ilgili çalışmalar, toplantılar, dokümantasyon ve arşivleme ile ilgili hazırlıklar genel yapı çerçevesinde proje yönetici tarafından ele alınır. İhale, yapım ve yapım sonrası devir teslim süreçlerinde de yapılacak çalışmalar proje yönetim planında belirlenmiş şekilde adım adım takip edilir.

Genel yapı itibariyle baktığımız zaman, proje yöneticisinin her safhada iş programı, sözleşme ve şartnamelere bağlı olarak düzgün bir kontrol sistemi kurmak ve projenin gidişatını takip etmek amacıyla iyi bir dokümantasyon ve arşivleme çalışmasının

yapılması ve proje yönetim planında tanımlanması gereklidir. Proje süresince eksikler proje yöneticisi ve proje ekibi tarafından tespit edilerek planın revizyonları belli aralıklarla yapılmalıdır.

4.2 Maliyet Yönetimi

Maliyet kelimesi genellikle "gider" kelimesiyle karşılıklı değişebilir biçimde, bazen de eşanlamlı olarak kullanılmaktadır. Ekonomist Alfred Marshall'ın bu konudaki tanımlaması şöyledir: "Çabalar için ödenmek zorunda olan para ve fedakârlıklar, üretimin parasal maliyeti ya da kısaca giderleri olarak adlandırılır" [47].

Maliyet yönetimi, projenin önceden öngörülen bütçe dahilinde istenilen kalite ve özelliklerde olması ve belirlenen süreler içinde tamamlanması için maliyetlerin tahmin edilmesini ve kontrolünü sağlayan bir yönetim türüdür. Süre maliyet ilişkileri, bütçe içinde kalınıp kalınmadığı düzenli yapılan maliyet kontrolleri ile takip edilir.

Maliyet yönetimi, yapıda istenen maliyetin gerçekleşmesi için izlenmesi gerekli yolun belirlenmesidir. İnşaatlarda bu yolun belirlenmesi proje aşamasında gerçekleştirilir. Ancak kontrol şantiyedeki her bir görevden sorumlu yönetici tarafından denetlenir. Başta bulunan proje yöneticisinin temel sorumluluğu; maliyetleri izlemek, fiili harcamalarla bütçeler arasında önemli sapmaları belirlemek ve düzeltici önlemlere başvurarak toplam nihai proje maliyetinin toplam bütçeye eşit veya daha altında olmasını sağlamaktır [47].

Maliyet tahminleri, çok sınırlı bilgilere dayanan ilk tahminlerdir. Gerçek maliyetler; gereken inşaat standartları, arazinin zemin şartları, ihale sırasında yüklenici firmalar arasındaki rekabet durumu, ekipman sağlayıcılar arasındaki gizli anlaşmalar vb gibi pek çok faktörlere bağlı olacaktır.

Maliyet tahminlerinde ve maliyet yönetiminde başarılı olabilmek için maliyet türlerini genel olarak bilinmesi gerekir. Maliyet türlerini dolaylı ve dolaysız maliyetler olarak tanımlarsak, dolaysız maliyetler, "izlenebilir maliyet", yani belirli bir ürün, işlem ya da hizmetteki varlığı belirlenebilen maliyetler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sınırlar dışında kalan maliyetler de dolaylı maliyetler olmaktadır.

Dolaysız işgücü maliyeti direkt olarak ürünlere, işlem ve hizmetlere yüklenen her tür izlenebilir işgücü maliyetlerinden oluşur. Aynı ayırım dolaylı ve dolaysız malzeme maliyetleri için de söz konusudur [49].

İnşaat yapım işi olarak ele alındığı zaman;

Dolaylı Maliyet:

Genel Masraflar: İhale masrafları, sigorta ve faizler gibi bir kere için söz konusu olan ve yatırımın büyüklüğü ile ilişkili olan masraflara ilave olarak şantiyenin kurulması ve işletilmesi için gereken personel giderlerinden oluşan dolaylı işgücü giderlerini içeren masraflardır. Dolaysız giderlerin sabit yüzdesi olarak hesaplanır.

Şantiye mobilizasyonu masrafları: Şantiye binaları, bunların tesisatları ve yolların yapımından kaynaklanan giderlerden ve ayrıca kreyn, betonyer, silolar gibi iş makinelerinin sökülüp takılmasından doğan masraflar.

Genel Merkez masrafları: Proje için merkezden yapılan yönetime, malzemeye vs. ilişkin harcamalardan oluşur. Dolaysız masrafların bir yüzdesi olarak hesaplanır. Kimi zaman da genel merkez masraflarının firmaya ait maliyet merkezlerine dağıtımında bir dağıtım temeline göre oranlama yöntemi kullanılır. Dağıtım temeli olarak belli bir periyottaki direkt işgücü maliyeti ya da süresi kabul edilebileceği gibi, direkt malzeme maliyetleri ya da makine süreleri de esas alınabilir. Önemli olan seçilen dağıtım dolaylı maliyetlerin projelere, süreçlere ya da ürünlere doğru yüklenmesini sağlamasıdır [49,50].

Dolaylı Maliyetler:

Eylemin bünyesine giren masraflar: Eylemin yapılabilmesi için gereken işgücü giderlerinden ve makine kiralarından oluşur.

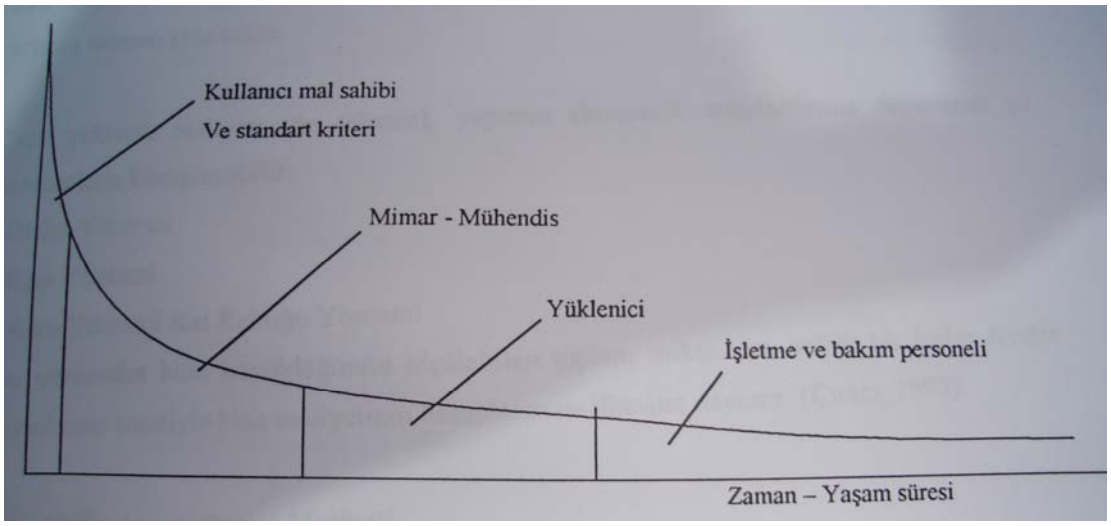
Malzeme masrafları: Yatırımın fiziksel bünyesine giren her türlü malzeme ile yatırımı oluşturan eylemleri yerine getirebilmek için gereken makine, akaryakıt, yağ, vb. malzemelerin masraflarının toplamıdır.

Eksik kapasite kullanımından dolayı doğan masraflar: Makinelerin tam kapasiteyle çalıştırılmamasından kaynaklanan maliyetlerdir ve dolaysız maliyetlere ilave edilmeleri gerekir [47].

Tasarım aşamasında yapının yaklaşık maliyetlerinin tahmini ile oluşturulacak keşifler, yapı ile ilgili en önemli karar aşamalarındandır.

Kullanıcı isteklerinin ve ihtiyaçlarının bina büyüklüğü ve kalitesini büyük ölçüde belirlediği ve maliyetini de bu değişkenlerin bir fonksiyonu olduğu düşünülürse bu evrenin önemi anlaşılır. Yapılan araştırmalar, maliyetin büyük oranda bu evrede verilen kararlarla belirlendiğini göstermektedir (Şekil 4.2) [47].

Projenin ön tasarım ve tasarım aşamalarından başlamak üzere tarafların yapmış oldukları maliyet tahminlerin, maliyet analizlerinin ve keşiflerinin kayıt altına alınması ve rapor edilmesinden, ihale aşamasında tekliflerin incelenmesi ve mali koşullara uygunluğunun belirlenmesi, yapım aşamasındaki tüm ödemelerin, mali değişim ve ek taleplerin takip edilmesi ve yapım sonrasında genel maliyet sonuçlarının hazırlanmasına kadar yapılan bütün faaliyetler proje yöneticisinin maliyet yönetimi kapsamında yapması gereken çalışmalardır.



Şekil 4.2 : Bina Maliyetini Etkileyen Kişiler

4.3 Süre Yönetimi

Zaman yönetimi projenin öngörülen zamanda bitirilmesi için gerekli işlemler olan planlama ve programlamadan oluşur. Verimli bir çalışma için proje süresince her iki işlemde defalarca kontrol edilir ve programlama sık sık güncelleştirilerek gerçeğe uygun olması sağlanır [47].

Planlama aşaması, projenin kendisini oluşturan eylemlere bölünmesiyle başlar. Daha sonra her bir eylemin diğeriyle olan mantıksal ilişkileri saptanır ve herhangi bir teknik yardımıyla bu ilişkiler biçimsel olarak ifade edilir. Planlamanın başarılı olabilmesi için projeyi oluşturan her bir aktivitenin belirlenmesi ve sürelerinin tahmin edilmesi gerekmektedir. Bunlar belirlenip ayrıca her bir aktivitenin birbiriyle olan ilişkileri de saptandıktan sonra proje programlamasına başlanabilir [47].

Programlamanın amacı, her bir eylem için başlama ve bitiş zamanı gösteren bir diyagramın hazırlanmasıdır. Bu diyagram aynı zamanda eylemler arası ilişkileri de gösterecektir. Program, projenin zamanında tamamlanması için özen gösterilmesi

gereken kritik eylemler ile kaynak dengelemelerine olanak tanıyan esneklikleri de ortaya koymak durumundadır. Projeye ilişkin bu özellikleri belirleye bilmek amacıyla geliştirilmiş bir takım teknikler vardır. Bu teknikler:

- Çubuk diyagramlar (Bar Charts)
- Devre Diyagramları (The Line of Balance)
- Şebeke diyagramları (Network Diagrams) [47].

Bu teknikler bir projenin incelenmesini 3 aşamaya indirger:

- Projeyi bir takım tekil işler veya olaylara bölerek onları mantıklı bir şebekeye uyarlama.
- Bir liste yaparak ve projenin tamamlanmasını hangi işlerin etkilediğini bularak gereken kaynak ve sürelerin tahmini.
- Programda, amaçları gerçekleştirmeye yönelik düzeltmeler için gerek kaynak ayarlarının yapılması.

Tekniğin avantajlarını ise şu şekilde özetlemek mümkündür.

- İşin tamamının bir ön planlamasını sağlar.
- Koordinasyonu, işbirliğini arttırır.
- Sorun çıkaran noktaları önceden belirler.
- Planlamayı yapan kişinin karşılaşılan problemler ve bunların tüm operasyon içindeki göreceli önemi hakkında bilgi sahibi olmasını sağlar.
- Yönetim çabalarının sorunlu ya da sorun çıkarması muhtemel bu eylemlere yöneltilmesine ve pürüz çıkarmadan ilerleyen eylemle fazla vakit kaybedilmemesine olanak tanır.
- Bir işlemler bütünündeki her eylem için optimum başlangıç ve bitiş noktalarını gösterir.
- Planın değişen şartlara göre revize edilmesi için yardımcı olur.
- Alternatif yöntemler için öneriler geliştirilmesine olanak sağlar.
- Raporlamanın daha sağlıklı yapılmasını sağlar.

- Programı hızlandırmak için hangi eylemlere dikkat edilmesi gerektiğinin saptanmasına olanak tanır [50].

Ön tasarım evresinde, inşaat proje yöneticisi tasarım, tedarik ve yapım için çeşitli seçenekler ve önerilerini oluşturduktan sonra, projenin master programını hazırlayarak mal sahibinin onayına sunar. Bu program, tasarımcının seçilmesi, onun yönlendirilmesine ilişkin toplantılar, tahmini maliyet/yarar analizlerinin teslimi ve proje evrelerinin tamamlanması hususundaki tarihleri gösterebilir.

Tasarım aşamasında tasarımcı ile inşaat proje yöneticisi ortaklaşa çalışarak, tasarım evresi gereksinimlerinin planlanma ve uygulanması için realist bir (tasarım) iş programı hazırlamalıdırlar.

İnşaat proje yöneticisi teklif sahiplerinin iş programının hazırlanması, gerçekleştirilme sorumlulukları ve ihale dosyasında istenen tüm program ve raporlara uyuma katkıda bulunmalıdır. İhaleyi alan yüklenici, iş programı hazırlama sürecinin bir parçası olmalıdır. İnşaat proje yöneticisi master iş programını teklif sahiplerine verirken sözleşme dokümanlarına göre yüklenicilerin iş programının geliştirilmesine katkı ve yükümlülükleri hususunda kendilerini aydınlatmalıdır [44, s.43].

İnşaat yapımında proje yöneticisi, yüklenicinin onaylanan (yapım) iş programı ile master programını düzelttikten sonra mal sahibinin onayına sunar. Yüklenicinin yapım iş programı, hakediş fiyatlarının yüklenmesinden sonra hakediş ödemeleri için kullanılabilir. Süre uzatımları, kritik gecikmelerin projeye süresel etkisi, etki analizleri ve gecikme kapatma programları gibi konularda proje yöneticisi yükleniciden bağımsız çalışarak proje için optimum çözümlere ulaşılmasını sağlar.

Yerleşme Planı İnşaat proje yöneticisi mal sahibinin projeden en kısa sürede yararlanması, kolaylıkla gelir elde etmesi doğrultusunda, rahatça ve düzenli biçimde taşınmasını sağlayacak bir yerleşme planı hazırlayabilir. Bu plan, yüklenicilerin katkısını, sistemin yaşama geçirilmesini (çalıştırılmasını) eksik işlerin tamamlanmasını, yetkili makamların kontrol ve onaylarını, ruhsatları (kullanma izinlerini) ve mal sahibi personelinin yapıya yerleşmesini kapsamalıdır [44, s.48].

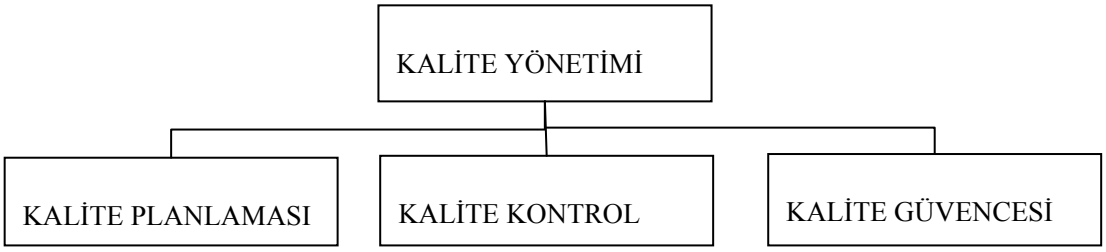
4.4 Kalite Yönetimi

Kalite, projenin amacına ulaşabilmesi, bütçe ve iş programları fonksiyonları, uygunluk, bitirebilme ve toplum tarafından kabul edilebilme gibi özellikleri bir araya getirebilmesi ile sağlanır. Kalite Yönetimi, kalite hedefleri için düzenlenen prosedürler ve politikalar için planlanan, organize edilen, uygulanan, izlenen ve

dokümante edilen sistemin yönetimi olup Kalite Kontrol projenin istenen standartlarda, şartnamelerde ve çizimlerde yapıldığının işgücü, teknikler, dokümantasyon, malzeme, sistemler ve yöneticileri de dahil edecek biçimde, test edilmesi, incelenmesi, sertifikasyonu ile ölçülmesidir. Kalite Güvencesi, kalite kontrol prosedürlerinin efektifliği için planlanmış sistematik yaklaşımların uygulanmasıdır.

Bu kategoride kalite yönetiminin kritik konuları tartışılmakta ve amaçları; felsefesi, planlaması, tasarım ve yapım çerçevesinde, kaliteye ulaşmanın nasıl sağlanacağı ve İnşaat Proje Yöneticisi tarafından verilecek hizmetlerin kalite yönetimi içindeki yararlılığı sunulmaktadır.

Kalite yönetimi; projenin öngörülen asgari kalite standartlarına uygun olmasını sağlamak amacıyla yapılacak tüm işlerin planlamasını, uygulanmasını ve kontrolünü içerir. Kalite yönetim unsurları Şekil 4.3'te verilmiştir [37].



Şekil 4.3 : Kalite Yönetim Unsurları

Kalite Planlaması: Kalite planlaması, işvereni veya işletmeciyi tatmin edecek kalite standartlarının ve proje ile ilgili diğer kalite standartlarının tanımlanmasını içerir. Proje yönetim ekibi, kalitenin sadece ortaya çıkan ürünün kontrolü olmadığını bilmelidir. Günümüzde kalite, projenin başından itibaren yapılması gereken planlı bir çalışmadır. Kalite planlaması sonucu oluşturulan kalite yönetim planı, proje yönetim takımının kalite politikasının gereklerini yerine getirmesi için yapmakla yükümlü olduğu işleri tanımlamalıdır [37].

Kalite Kontrol: Proje süresince ortaya çıkan istenmeyen sonuçları ortadan kaldırmak için gerekli yolları, kalite standartlarına göre tanımlamak ve tanımladığı şekilde sonuçlandırılmasını izleme işlerinin hepsi kalite kontrol işlemidir.

Kalite kontrolün sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için yapılan işlemler ve meydana gelen ürün hakkında kalite kontrol bölümünün sürekli gözlem ve takip yapması gerekir. Böylece planlanan ile ortaya çıkan ürün sonuçları arasında karşılaştırma

yapmak doğru olacaktır. Bu bilgilerden başka, kalite kontrol ekibinin elinde kalite yönetim planı ve kontrollerin yapıldığı bir liste bulunmalıdır [37].

Kalite Güvencesi: Proje için gerekecek kalite şartlarının güvenli bir şekilde kalite sistemine bağlı kalmak şartıyla sistematiksel olarak yapılmasını ve planlamasını kapsamaktadır.

Kalite güvencesinin sağlanabilmesi için öncelikle, kalite yönetim planı ve kalite kontrol için yapılan ölçüm sonuçlarının bulunması gerekir. Kalite kontrol ile bir problem meydana geldiğinde yapılması gereken, kalite yönetim planının önerdiği yolu tercih etmektir.

Bu şartlar altında yapılan düzenlemelerle, projenin istenen kalite şartlarında tamamlanabilmesi sağlanabilir [37].

Projenin kalite yönetim planı ön tasarım evresinde hazırlanır ve projenin tüm evrelerinde uygulanır. Projenin her aşamasındaki hedefler proje yöneticisi ve mal sahibi tarafından konuşularak belirlenir ve o çerçevede çalışmalar kontrol edilir. Projenin bitmesi sonraki evre için kalite kavramı, iş başında oluşturulan kalite planının proje süresince uygulanmış olmasına ve proje sonunda istenilen niteliklerde ürün ortaya çıkmış olmasına bağlıdır. Kalite yönetim planı, işletme ve bakım el kitaplarının hazırlanması, gerekirse personel eğitimlerinin verilmesi ve garanti sürelerini de kapsayabilir.

4.5 Sözleşme Uygulamaları

Proje yöneticisi, tasarımcı tarafından mal sahibinin onayına sunulanların akışını kaydetme ve denetleme hususunda, prosedürler geliştirmelidir. İnşaat proje yöneticisi, Proje süresince mal sahibi, tasarımcı ve yüklenici arasında bilgi alışverişini sağlayacak iletişim sistem ve prosedürlerini oluşturmalıdır [44, s.63].

Proje yöneticisi tasarım aşamasında ekip üyeleriyle bilgi akışını sağlar ve ilgili toplantıları organize eder. Süre ve maliyet açısından proje gidişatını incelemek üzere raporlar oluşturulur. Bu raporlar karşılaştırmalarda kullanır. Planlanan süre ve maliyetlerde meydana gelen sapmalar için zeyilnameler hazırlanır.

Proje yöneticisi ihale sürecinde mal sahibine teklif sahiplerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesinde yardımcı olur. Değerlendirme ölçütleri belirlemede, ihalenin ilanı ve teklif verenlerle koordinasyon görevlerini de yerine getirir.

Yapım evresinde hedef, işin kapsamı, maliyeti, kalitesi ve süresi hususundaki mal sahibi isteklerini gerçekleştirmek için işlemlerin profesyonelce planlanması ve yürütülmesi ile yapım sürecinin daha etkin ve hızlı kılınmasıdır [44, s.67].

Proje yöneticisi, yapım sırasında şantiye ile ilgili tüm kayıtları, ruhsat, sigorta ve teminat v.s. temin edilmesini sağlar. İletişimin kurulması, toplantıların organize edilmesini, kalite ve iş güvenliği denetlemelerini yapar. Yüklenicinin yaptığı işlerin tamamının sözleşmeye uyumlu olmasını kontrol eder. Sözleşmeye aykırı yapılan işlerde yükleniciyi uyararak önlemlerin alınmasını sağlar.

Yapım tamamlandıktan sonra, proje süresince yükleniciler tarafından montajı yapılan ekipmanlara ait işletme bakım el kitapları, garanti ve yedek parça ile ilgili belgeler temin edilmesi gerekir. Gerektiği takdirde personel eğitiminden de yüklenici firma sorumludur. Yapı kullanım ve işletmesi için gerekli yasal izinler, kesin kabul belgesi, eksiz ve kusurlu işler listesi, maliyet ile ilgili kayıtların teminini yapmakla mükelleftir. Tüm bu işlemleri tamamladıktan sonra son raporda maliyet muhasebesi yapılır ve proje özetlenerek bitirilmiş olur [44, s.74].

4.6 İş Güvenliği Yönetimi

Bu konudaki mevzuatları dikkate aldığımız zaman başlığımızı iş sağlığı ve güvenliği olarak ele almak daha faydalı olacaktır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslar arası Çalışma Örgütü (ILO) tanımlarına göre iş sağlığı; " Çalışan tüm insanların fiziksel, ruhsal, moral ve sosyal yönden tam iyilik durumlarının sağlanmasını ve en yüksek düzeyde sürdürülmesini, iş koşulları ve kullanılan zararlı maddeler nedeniyle çalışanların sağlığına gelebilecek zararların önlenmesini, ayrıca işçinin fizyolojik ve psikolojik özelliklerine uygun yerlere yerleştirilmesini, işin insana ve insanın işe uymasını asıl amaç olarak ele alan tıp bilimidir." [51]. İş güvenliği ise, işyerlerinde çalışanların işin yapılması ile ilgili ortaya çıkan tehlikelerden bedensel ve ruhsal olarak zarar görmemesi için alınması gerekli hukuki, teknik ve tıbbi önlemleri sağlamaya yönelik sistemli çalışmalardır [52, s.142].

İş güvenliği yönetimi ile ilgili yükümlülükler proje yöneticisi ile mal sahibi arasındaki sözleşme kapsamında belirlenir. Bu noktada proje yöneticisi, iş güvenliği yönetiminden doğabilecek tazminat, sigorta, iş gücü kaybı ve diğer hukuki mevzuatları dikkate alarak mal sahibinden konuya daha hassas olması ve sözleşmeye bu konuyla ilgili maddelerin koyulmasını isteyebilir.

Proje yöneticisi, mal sahibi ile olan sözleşme kapsamı dahilinde proje ekibinde iş güvenliği koordinatörünün atamasını yapar. İş güvenliği koordinatörü Proje Yönetim Planı içerisinde iş güvenliği yönetim planını hazırlar. İş güvenliği ile ilgili prosedür ve talimatlar ile mevzuatla ilgili çalışmaların planlaması yapılır. Çevre yönetimi ile ilgili değerlendirmeler de yapılır.

İş güvenliği koordinatörü, tasarım evresinde ileride sözleşme dosyasına konulacak maddeler ile ilgili tasarımlara bakarak özellikli tasarımlarla ilgili alınması gereken tedbirleri sözleşmede belirmelidir. Aksi takdirde yapılacak proje uygulamaları için alınacak tedbirler için yüklenicinin inisiyatifine bırakılmış olur.

Sözleşmedeki iş güvenliği ile ilgili maddeleri iş güvenliği koordinatörü eklediği için, ihaleye giren yüklenici firmaların dosyalarındaki iş güvenliği ile ilgili maddeleri proje yöneticisi ile birlikte inceler. Sözleşmede yüklenicilerin iş güvenliği konularında birinci derecede sorumlu olacak şekilde bağlayıcı maddelerin olması gerekir. Bu kapsamda yüklenici firmalar iş güvenliği ile çalışmaları yürütecek temsilcilerini çalıştırmak zorunluluğu olmalıdır.

Yapım öncesi ihaleyi alan yüklenici, proje yöneticisi ve mal sahibi yüklenicinin ortaya koyduğu iş güvenliği programı ve planlamalar hakkında toplantılar yapılır. Yüklenici, alt yüklenicileri ile birlikte iş güvenliği konusunda gerekli tüm prosedürleri, talimatları, denetimleri, kaza kayıtları ve raporlamalarla ilgili bilgi verir.

Yapım işi başlamasından bitişine kadar yüklenicinin sözleşme ile oluşturulan prosedür, talimatlar ve mevzuatın gerektirdiği iş güvenliği ile her türlü önlemi alma zorunluluğu vardır. Bu tedbirleri iş güvenliği temsilcileri vasıtasıyla yerine getirir. Kayıt altına alınması gereken tüm dokümanları tutmakla mükelleftir. Proje yöneticisi şantiye denetimlerinde uygunsuzluklarını yükleniciye rapor eder ve giderilmesini sağlar. İş güvenliği temsilcisi şantiye içerisinde oluşturacağı iş güvenliği kurulu ile koordinasyon toplantıları yapar. Bu toplantılarda iş güvenliği ile ilgili güncel ve genel sorunlar ele alınır. Proje yöneticisi de tespit ettiği konuları tutanak halinde kurula sunar.

Yüklenici iş güvenliği ile ilgili tüm eğitimleri çalışanlara vermekle yükümlüdür. Bu eğitimleri temsilcisi vasıtasıyla verebileceği gibi, iş güvenliği konusunda uzman kuruluşlardan da destek alabilir. Proje yöneticisi belirli periyotlarla iş güvenliği denetlemeleri yapar. İş güvenliği ile ilgili kayıtların kontrolünü yapar ve eksik kusurlu durumlarda yükleniciyi uyarır. Bu denetlemeler neticesinde proje yöneticisi de mal sahibine aylık raporlarla iş güvenliği ile ilgili durumu aktarır.

5. DSİ İÇME SUYU ve KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI PROJE YÖNETİMİ

İçme suyu ve Kanalizasyon Dairesi Başkanlığı, yurdumuzdaki su kaynaklarından ekonomik ölçülerde istifade etmek üzere, 6200 ve 1053 sayılı Yasalarla Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü' ne verilen görevlerden, su kaynaklarının planlaması ve geliştirilmesi dışında, büyük yerleşim merkezlerinin içme, kullanma ve endüstri suyunu temin etmek amacı ile master plan, planlama ve kesin proje çalışmaları yapmak veya yaptırmak, bu konular kapsamındaki işlerin inşaat ihalelerini yapmak, inşaatın takip ve denetimini kati hesap safhasının son aşamasına kadar sürdürmek, bölgelerce yürütülen benzer proje ve inşaat faaliyetlerini denetlemek, su kaynaklarının kalite durumlarını izlemek, kirlenme kontrolünü yapmak ve bu hususta gerekli tedbirleri almak amacıyla kurulmuştur. Kanunla verilen bu görev çerçevesinde nüfusu 100 binden daha fazla olan yerleşim birimlerinin içme, kullanma ve endüstri suyu temini ile ilgili çalışmalar Daire Başkanlığınca yürütülmektedir.

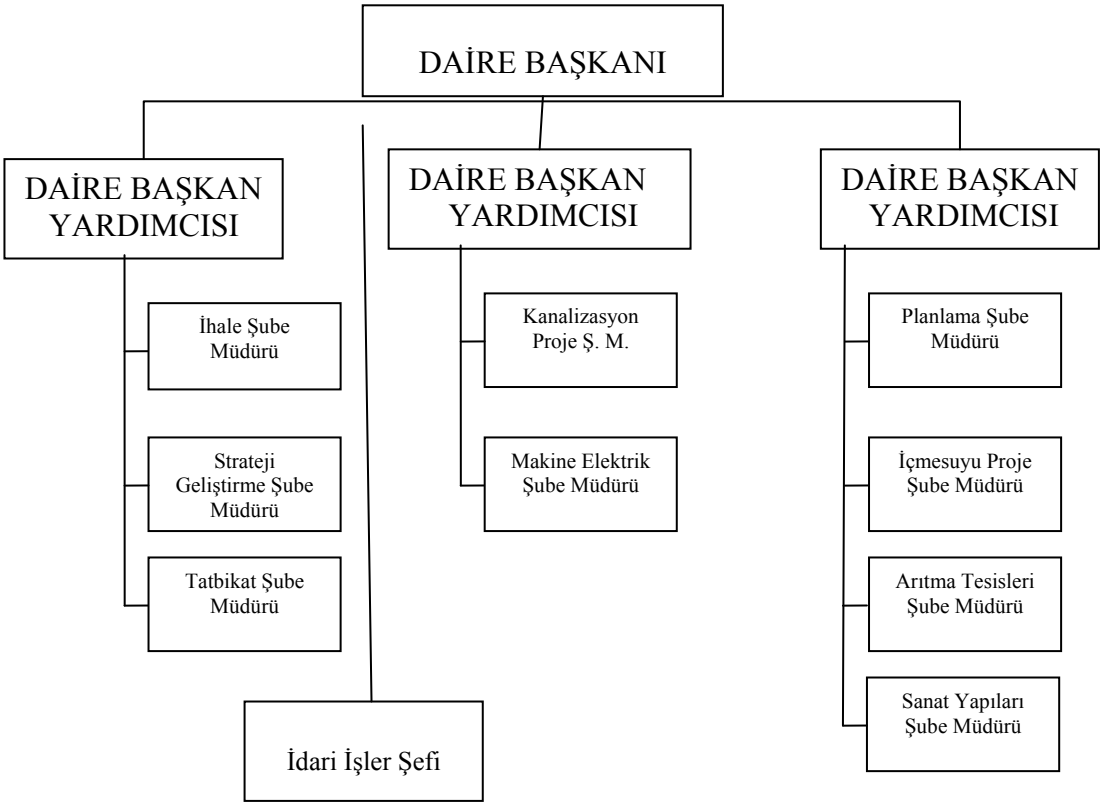
2000 Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre merkez nüfusları yüz bini asan 55 yerleşim merkezi bulunmaktadır. 1053 sayılı Yasa'nın 1968 yılında yürürlüğe girmesinden bu yana çeşitli tarihlerdeki Bakanlar Kurulu Kararları ile nüfusu 100 000'i asan 48 kente içme, kullanma ve endüstri suyu sağlanması konusunda Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü yetkilendirilmiştir.

DSİ Genel Müdürlüğü tarafından tamamlanan tesislerden, 2004 yılı sonu itibariyle yerleşim yerlerine temin edilen su miktarı 2 502 hm3'e çıkmıştır. Bunun yanı sıra inşaatları devam etmekte olan içme suyu projeleri ile kesin projesi tamamlanan ve planlama ya da kesin proje aşamasında tamamlanarak hizmete alınacak projelerden elde edilecek su miktarının toplam 5 329 hm3 'e ulaşması planlanmaktadır [53].

2004 yılı sonu itibariyle**,** Ankara, İzmir, Balıkesir, Bursa, Diyarbakır, Gaziantep, İstanbul, Konya, Mersin+Tarsus, Samsun ve Şanlıurfa'da inşa edilip işletmeye alınan tesislerin toplam kapasitesi günde 4 912 000 m3'e yükseltilmiştir. DSİ'ce gerçekleştirilen bu arıtma tesislerinde farklı teknolojiler uygulanmakla beraber tümü konvansiyonel tipte olup, tesislerin çoğunda işletme kontrolü otomasyon sistemlidir [53].

Avrupa Birliğine giriş sürecinde, ülkemizdeki mevcut tesislerin AB mevzuatına uygun hale getirilmesi, ayrıca hazırlanan yasa tasarısı uyarınca köyler haricindeki tüm yerleşim birimlerine içme suyu temininin DSİ sorumluluğuna verilmesinin gündeme gelmesi bu konuda İçme suyu Dairesi'nde yapılan çalışmaların artarak süreceğini göstermektedir.

İçme suyu ve Kanalizasyon Dairesi tarafından yürütülen projelerin yönetimi 9 adet şube müdürlüğü tarafından yürütülmektedir (Şekil 5.1). Dairenin içme suyu arıtma tesislerinin proje yönetimini ön tasarım, tasarım, ihale, yapım ve yapım sonrası evre olarak ele aldığımız zaman, her aşama çeşitli şubelerin çalışma ve koordinasyonları ile yürütülmektedir. Dsi yapılan projelerde işveren olduğu için çalışmalar işveren tarafı olarak dikkate alınarak açıklanacaktır.



Şekil 5.1 : İçmesuyu ve Kanalizasyon Daire Başkanlığı Organizasyon Şeması

5.1 Ön Tasarım Evresi

İçme suyu arıtma tesisi ihtiyacı olan belediye, Belediye Meclis Kararı ile birlikte DSİ Genel Müdürlüğü'ne müracaat eder. İlgili DSİ Bölge Müdürlüğünden içme suyu tesislerinin DSİ tarafından yapılmasını talep eden belediyenin mevcut tesisleri, şehre

verilen su miktarı, ihtiyacın tespiti, kaynakların durumu gibi konularda bir gerekçe hazırlaması istenir. Gerekçe Raporu, Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Planlama ve/veya İçme suyu Şube Müdürlükleri tarafından uygun bulunmalıdır. Gerekmesi halinde Etüt ve Plan Daire Başkanlığı'ndan görüş istenilir. Dairenin Planlama Şube Müdürlüğü, ilgili Bölge Müdürlüğü ve Etüt ve Plan Daire Başkanlığı'nın gerekçe raporu ile ilgili görüşleri doğrultusunda projenin yapılıp yapılmamasına Genel Müdürlük tarafından karar verilir.

Uygun karar alınması ile birlikte, Bakanlar Kurulu Kararı taslağı hazırlanarak ekinde gerekçe raporu, TÜİK tarafından yayımlanan Nüfus Sayım Sonuçlarının ilgili bölümü, Belediye Meclis Kararı olmak üzere DSİ Hukuk Müşavirliği'ne gönderilir. Hukuk Müşavirliği, Bakanlar Kurulu kararı alınması için bağlı olunan bakanlığa müracaat eder. Bakanlar Kurulu Kararı çıktıktan sonra Protokol Hazırlama Talimatı'na uygun olarak Belediye ile DSİ arasında imzalanmak üzere protokol hazırlanır. Belediye Başkanı tarafından imzalanan protokol, geri ödeme ile ilgili maddelerin kabul edildiğine dair Belediye Meclis Kararı ile birlikte DSİ'ye gönderilir. Protokol, bir yazı ekinde İçişleri ve Maliye Bakanlıklarına gönderilerek uygun görüş alınır. DSİ tarafından imzalanan protokolün birer nüshaları, Belediye Başkanlığı ve ilgili DSİ Bölge Müdürlüğüne gönderilir. Bu yazıda protokolün yürürlüğe girmiş olduğu bildirilir. Ön tasarım evresinde, resmi yazışmalar, ilgili resmi kurumlar ile olan protokol ve toplantıları Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü koordine eder.

5.2 Tasarım Evresi

Bütçe büyüklükleri, diğer projelerin durumu ve öncelikler göz önünde bulundurularak yapılacak değerlendirme neticesinde uygun bulunması durumunda; gerekmesi halinde planlama raporu hazırlanması işi ile birlikte proje yapımı işi DSİ Yatırım programının Etüt-Proje kısmına Hizmetler Sektörü Proje Yapımı işlerine dahil edilir.

İçme suyu arıtma tesisi projesi yapımına karar verildikten sonra öncelikle projenin tasarımının yapılması gerekmektedir. Proje yapımı ihale yoluyla proje firmalarına yaptırılmaktadır. Tasarım evresinde Dairenin proje yönetimi; proje yapım ihalesi ve proje tasarım evresi olarak iki kısımda incelenecektir.

Proje yapım ihaleleri, bazen daha önceden hazırlanan planlama raporları esas alınarak, bazen de planlama raporları ile beraber yapılmaktadır. Planlama raporu, şehrin mevcut durumu, gelecekteki imar, iskan, nüfus, su ihtiyacı ve kullanılacak su

kaynakları hakkında gerekli inceleme ve araştırmalar yapılarak hazırlanır. Planlama raporundaki mevcut bilgiler değerlendirilerek proje yapımına esas olacak "Özel Teknik Şartname" hazırlanır. Bu şartnamede, işin adı, amacı, içeriği, yapılma yeri, türü, miktarı ve yapılacak işler tarif edilir.

Özel Teknik Şartnameye, Hizmet İşleri Genel Şartnamesi, idari şartname, Sözleşme, Genel Teknik Şartnameler (İçme suyu Arıtma Tesisi Proje Yapımı Genel Teknik Şartnamesi, Proses Genel Teknik Şartnamesi, İnşaat İşleri Projelendirme Genel Şartnamesi, Arıtma Tesisi Mekanik ve Elektrik Uygulama Projeleri Hazırlanması için Genel Teknik Şartnamesi, Su Tutucu Betonarme Yapıların İnşaatına Ait Genel Teknik Şartname v.s.), ilave done ve dokümanlar eklenerek İhale Şube Müdürlüğü tarafından proje yapım ihalesi işlemleri başlatılır. İhale komisyonunun kurulması, davet mektuplarının gönderilmesi veya ilan verilmek suretiyle ihale süreci fiilen başlamış olur. İhale öncesi, projenin maliyeti konusunda titiz bir çalışma yapılarak, işin "Tahmini Keşif Bedeli" hesaplanır ve teklifler buna göre değerlendirilir. İhaleye verilen teklifler, belirtilen yer, gün ve saatte ihale komisyonunun, iştirakçilerin veya bunların kanuni temsilcilerinin huzurunda ihale usul ve şartlarına göre açılır. İhale komisyonu, gizlilik esaslarını uygulayarak, ihaleyi bütün evrakları istenilen şekilde eksiksiz olarak hazırlayan ve en düşük teklifi veren firmaya verir.

İşin ihalesini alan firma, genel teknik şartnamesinde verilen sürelere uyarak bir iş programı hazırlar ve Dairenin tasdikine sunar. İş programının tasdikinden sonra, burada belirlenen süreler doğrultusunda projeye başlanır. Sözleşmede belirtilen esaslar çerçevesinde hazırlanan istihkaklar için, projenin tamamlanan bölümlerine göre ödeme pursantaj oranlarında ödeme yapılır. İş programında herhangi bir değişiklik olması halinde dairenin görüşü alınarak, proje firması tarafından revize iş programı hazırlanır ve dairenin tasdikine sunulur.

İhale işlemleri tamamlanıp tasarım aşamasına geçildiği zaman proje firması tarafından; Arıtma Tesisi yer seçimi, karakteristikleri (boyut, kapasite, proses tipi v.s.), proje saha sınırları, mevcut tesislerin durumu, daha önce yapılmış çalışmalar, projelendirmede kullanılacak kriterler, doneler ve faydalanılan kaynaklar, proje sahasının hidrolojisi, topografyası ve jeolojik yapısı, inşaat malzemesi etüdü, enerji durumu etüdü, mevcut sisteme ait 1/25000'lik harita üzerinde şematik genel durum planı, projelendirilecek sisteme ait 1/25000'lik harita üzerinde şematik genel durum planı, mevcut ve projelendirilen sistemlerin bir arada gösterildiği 1/25000'lik harita üzerinde şematik genel durum planı, ilgili bütün tablo, şekil ve grafikler, yapılan hesaplarda kullanılan ve projelendirme kriterlerinde yer alan hesaplara ait abak, tablo vb. dokümanları kapsayarak hazırlanan fonksiyonel proje ön raporu hazırlanarak,

incelenmek üzere Arıtma Tesisleri Şube Müdürlüğüne sunulur. Arıtma Şube Müdürlüğü fonksiyonel proje ön raporunu inceleyip, Proje Şube Müdürlüğü, Makine ve Elektrik Şube Müdürlüğü ve Sanat Yapıları Şube Müdürlüğü görüşlerini alarak hataları ve eksikleri belirler. Rapor proje firmasına hataların düzeltilmesi ve eksikliklerin giderilmesi için geri gönderilir. Ön incelemesi yapılan fonksiyonel proje ön raporu bulunan hataların ve eksikliklerin giderildiği kontrol edilerek, Daire Başkan Yardımcısı tarafından tasdik edilir.

Proje firması tarafından; tatbikat projeleri; fonksiyonel proje ön raporunda sunulan çalışmalardan proje için kabul görmüş olan bütün bilgileri, proje çözümü, tablo, şekil ve grafikleri, su alma yapısının durumuna göre gerekli detayları, Arıtma Tesisi fonksiyonel projelerini, proses hesaplarını ve hidrolik hesapları kapsayacak şekilde hazırlanarak Arıtma Tesisleri Şube Müdürlüğüne incelenmek üzere sunulur. Firma tarafından sunulan Arıtma Tesisi fonksiyonel projeleri, proses hesapları ve hidrolik hesaplar gerekli teknik şartname ve yönetmeliklere uygun olarak incelenip düzeltilmesi için yüklenici firmaya geri gönderilir. Ön incelemesi yapılan fonksiyonel projeler, proses hesapları ve hidrolik hesaplar hata ve eksikliklerin giderildiği kontrol edilip, Daire Başkan Yardımcısı tarafından tasdik edilir.

Fonksiyonel proje ve ön raporu hazırlanma işlemlerine paralel olarak Jeolojik ve Jeoteknik rapor ve ilgili talimatlar, projeyi yapan firma tarafından hazırlanıp ilgili Bölge Müdürlüğü'nün tasvibi alındıktan sonra Sanat Yapıları Şube Müdürlüğü'ne gönderilir. Gerekli incelemeler yapılıp, Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltı suları Dairesi Başkanlığı'na görüş alınmak üzere gönderilir. Yapılan incelemeler ve toplanan görüşler neticesinde rapor ve talimatlar ön inceleme aşamasından geçirilir. Bu doğrultuda yeniden hazırlanan raporlar aynı aşamadan geçtikten sonra eğer uygun ise tasdik edilir. Jeolojik raporların hazırlanması aşamasında saha gözlemleri ve çalışmaları yapılır.

Projeyi yapan firma tarafından hazırlanan mimari kati projelerin ön incelemesi, Sanat Yapıları Şube Müdürlüğü tarafından gerekli teknik şartnameler ve yönetmeliklere uygun olarak yapılıp, Arıtma Tesisleri Şube Müdürlüğü ve Makine ve Elektrik Şube Müdürlüğü ile koordine sağlanarak hatalar ve eksiklikler proje firmasına bildirilir. Daha sonra gönderilen projeler, ön incelemede bulunan hataların ve eksikliklerin giderildiği kontrol edilip tasdiki yapılır. Mimari uygulama projeler esas alınarak projeyi yapan firma tarafından hazırlanan statik ve betonarme projeleri, ilgili teknik şartname ve yönetmelikler dikkate alınarak Sanat Yapıları Şube Müdürlüğü tarafından incelenir, gerekirse Arıtma Tesisleri Şube Müdürlüğü ve Makine ve Elektrik Şube Müdürlüğü görüşleri alınır. İncelemeler ve görüşler dâhilinde bulunan

hatalar ve eksikler projeyi yapan firmaya bildirilir. Ön incelemesi yapılan projelerde bulunan hataların düzeltildiği ve eksikliklerin giderildiği Sanat Yapıları Şube Müdürlüğü tarafından kontrol edilip, Daire Başkan Yardımcısı tarafından tasdiki yapılır.

Proje firması, mimari, statik ve betonarme projelerinin yapımına paralel olarak arıtma tesisleri ile ilgili olan mekanik ve elektrik projelerini de Makine ve Elektrik Şube Müdürlüğü'ne ön incelemesinin yapılması için gönderir. Makine ve Elektrik Şube Müdürlüğü projeleri inceleyip, gerekirse Arıtma Tesisleri Şube Müdürlüğü ve Sanat Yapıları Şube Müdürlüğü'nün görüşleri alınır. İncelemeler ve görüşler dâhilinde bulunan hatalar ve eksikler projeyi yapan firmaya bildirilir. Ön incelemesi yapılan projelerde bulunan hataların düzeltildiği ve eksikliklerin giderildiği Makine ve Elektrik Şube Müdürlüğü tarafından kontrol edilip, Daire Başkan Yardımcısı tarafından tasdiki yapılır.

Dış kredi ile yapılan projelerde, sözleşmesindeki maddelere göre işin kontrolü, müşavir firma ile birlikte yürütülür. Bu tür projelerde Bölge Müdürlüğü ve Müşavir firma görüşleri alındıktan sonra Genel Müdürlükte oluşan görüşler doğrultusunda projeler incelenir ve tasdik edilir.

Proje firması, tüm projelerle ilgili hataların düzeltilmesi ve eksikliklerin giderilmesinin tamamlanması ve projelerin tasdikinden sonra projelerin, hesap dosyalarının, ön rapor ve proje raporlarının ve yeşil dosyalarının sözleşmede belirtilen sayıda çoğaltılmasını ve dağıtılmasını organize eder. Proje tamamlandıktan sonra, firmanın talebi üzerine kabul işlemleri yapılır. Proje işlerinin geçici ve kesin kabullerin aynı anda yapılmasında bir sakınca yoktur. Oluşturulacak bir kabul heyeti tarafından kabul işlemlerinin yapılması ile firmanın görevi fiilen sona ermiş olur.

İçme Suyu Arıtma Tesisi Projesi; proje yapımı işi devam ederken ve/veya tamamlandıktan sonra hazırlanmış olan fizibilite raporu ile birlikte DPT Yatırım Programına alınması için Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü tarafından teklif edilir. DPT tarafından uygun görülerek yatırım programına dahil edilen içme suyu arıtma tesisi projesi, DSİ Yatırım Programında detaylandırılarak inşaat işlerinin ihale aşamasına gelmesi sağlanır.

Projelerin büyüklükleri itibarı ile öz kaynakların yetersiz olacağı bazı projeler ile özellikle arıtma tesislerindeki bazı mekanik ve elektrik ekipmanın yurt dışından temini gerekmektedir. Bu gibi durumlarda dış kredi temin edilmesi için girişimde bulunulmaktadır. İçme suyu ve Kanalizasyon Dairesi Başkanlığı bünyesinde dış kaynaklı kredi temin ve kredi çekim işleri Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü'nün

görevidir. Dış kredi temini için uygulama projelerinin tamamlanmış olması gerektiği için tasarım aşamasının sonunda açıklanmaktadır.

Bir projeye dış kredi temin etmek için öncelikle Devlet Planlama Teşkilatı ve Hazine Müsteşarlığına eş zamanlı müracaat edilerek kredili ihale yapmak için izin istenir. Ancak bu durumda fizibilite ve kredi aplikasyon raporu ile uygulama projesinin tamamlanmış olması gerekmektedir. Devlet Planlama Teşkilatında bu raporları inceleyerek değerlendiren ayrı bir birim bulunmaktadır. Bu birimde hazırlanan raporların teknik yönden uygun görüşü, sektör uzmanı tarafından değerlendirilir ve yatırım programı ile ilişkilendirilmesinde bir sakınca yoksa DPT, Hazine Müsteşarlığına uygun görüsünü bildirir. Hazine Müsteşarlığı borçlanma ile ilgili şartları uygun bulursa kredili ihale yapma iznini verir.

Bu aşama geçildikten sonra bir yandan Hazine Müsteşarlığı, diğer yandan doğrudan kredi kuruluşları ile temasa geçilir. Kredi kuruluşlarının kredi talep edilecek projeyi/projeleri tanıması için fizibilite ve kredi aplikasyon raporları gönderilir. Proje ile ilgilenen bir kredi kuruluşu bulunduktan sonra görüşmelere başlanır. Görüşmelerin önemli bir bölümünü Türkiye'nin mali, hukuki, siyasi ve idari yapılanması ile ilgili sorular oluşturur. Bu hususlarda istedikleri bilgileri aldıktan sonra proje ile ilgili teknik konular tartışılır. Kredi kuruluşlarının üzerinde önemle durdukları konuların basında projenin çevreye etkisi, projenin bulunduğu yörede yasayan halkın düşünceleri ve kamulaştırma konuları gelmektedir. Bazı kredi kuruluşları proje başlamadan önce mühendislik ve danışmanlık hizmetlerini yürütecek firma veya firma gurubu tutulmasını şart koşmaktadır. Bu durumda öncelikle mühendislik ve müşavirlik hizmetlerini yürütecek firmalar seçilmektedir. Kredi kuruluşu ile tüm konularda mutabık kalındıktan sonra Hazine Müsteşarlığı Türkiye Cumhuriyeti adına kredi anlaşmasını imzalar. Anlaşma Bakanlar Kurulu Kararı alındıktan sonra yürürlüğe girer.

5.3 İhale ve Satın alma (Tedarik) Evresi

İhale süreci adımları, 4734 sayılı Kamu İhale Kanununun kapsamında yürütülür. İhale dokümanı hazırlanırken, idare tarafından oluşturulan "Sözleşme Tasarısı" ise 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu ve 4735 sayılı Kamu İhale Sözleşmeleri Kanununa dayandırılmıştır (Tablo 5.1).

DSİ Yatırım ve Uygulama Programına alınan projelerin ihalesi işlemlerinin yapılması için İhale Şube Müdürlüğü görevlendirilir. İçme Suyu ve Kanalizasyon Dairesinin ilgili şubelerince, ihaleye çıkılmadan önce yapım işine ait proje (Ön, kesin

veya uygulama projeleri) ve projeye bağlı olarak, mahal listesi, metrajlar ile imalat tarifleri hazırlanır. Yapım işlerinde işin projesinde yer alan imalatlara ait teknik ayrıntıları ve şartlarını kapsayan, hizmetin teknik ayrıntılarını ve şartlarını gösteren bir teknik şartname teknik şubelerce hazırlanarak ihale dokümanına dahil edilir.

Tablo 5.1: Kamu İhale Sürecinin İşleyişi

1	İhtiyacın Ortaya Çıkması		
2	Projenin ve Teknik Şartnamenin Hazırlanması		
3	Yaklaşık Maliyet		
4	İhale Usulünün Tespiti		
USUL	Açık İhale Usulü	Belli İstekliler Arasında İhale Usulü	Pazarlık Usulü
5	İhale Dokümanları	Ön Yeterlik ve İhale Dokümanları	İhale Dokümanları
6	İhale Onayının Alınması	İhale Onayının Alınması	İhale Onayının Alınması
7	İhale İlânı	Ön Yeterlik İlânı	İhale İlânı
8	İhale Komisyonunun Kurulması	İhale Komisyonunun Kurulması	İhale Komisyonunun Kurulması
9	İhale Dokümanının Görülmesi / Satın Alınması /Değişiklik ve Açıklama Yapılması	Ön Yeterlik ve İhale Dokümanlarının Görülmesi / Satın Alınması / Değişiklik ve Açıklama Yapılması	İhale Dokümanının Görülmesi / Satın Alınması /Değişiklik ve Açıklama Yapılması
10	Tekliflerin Sunulması	Ön Yeterlik Değerlendirmesi, İhaleye Davet ve Tekliflerin Sunulması	Yeterlik Başvurusu, Değerlendirmesi, Teknik Görüşme ve Fiyatı da İçeren Son Tekliflerin Sunulması
11	Tekliflerin Değerlendirilmesi ve İhalenin Karara Bağlanması	Tekliflerin Değerlendirilmesi ve İhalenin Karara Bağlanması	Son Tekliflerin Değerlendirilmesi ve İhalenin Karara Bağlanması
12	İhale Sonucunun Bildirilmesi ve Sözleşme Yapılması	İhale Sonucunun Bildirilmesi ve Sözleşme Yapılması	İhale Sonucunun Bildirilmesi ve Sözleşme Yapılması

İçmesuyu ve Kanalizasyon Dairesinin İhale Şube Müdürlüğü tarafından günün şartlarına göre ve gerçekçi bir yaklaşık maliyeti:

- Kamu idarelerine ait yapı yaklaşık maliyetleri, birim fiyatlar ve rayiçler,
- İlgili meslek odaları, üniversiteler veya benzeri kuruluşlarca belirlenen fiyatlar,
- Konusunda deneyimli kişi ve kuruluşlardan alınacak yapı maliyet değerleri,
- Piyasa rayiçlerine uygun olmak şartıyla kamu idarelerinin analizleri,
- İhaleyi yapan idare veya diğer idarelerin daha önce gerçekleştirdiği benzer işlerin sözleşmelerde ortaya çıkan fiyatları,
- Piyasadan alınacak imalat fiyatlarından yararlanarak KDV hariç hesaplar.

Buna ilişkin hesap cetveli hazırlayanlarca imzalanarak onay belgesine eklenir ve ihale yetkilisine sunulur [54].

İhale edilecek işe ilişkin olarak İhale Şube Müdürlüğü tarafından düzenlenen:

· Yaklaşık maliyet icmal tablosu,

· İdari Şartnameler,

· Sözleşme tasarısı,

· İlgili teknik şubelerce hazırlanmış diğer dokümanlar ve teknik şartnameler onay belgesine eklenir ve bu onay belgesi ihale yetkilisince onaylanır.

İhale Şube Müdürlüğü, standart ihale formunu doldurarak ihale ilân metnini hazırlar ve Kamu İhale Kurumuna gönderilir. Yaklaşık maliyete göre değişen ilân süreleri ve yerleri göz önünde bulundurulur. Kurum tarafından yapılan düzeltmeler ilana işlenerek ilan hazır hale getirilir ve gerekli yerlere yollanır.

İhale dokümanı, DSİ İçme Suyu ve Kanalizasyon Dairesinin ilânda belirtilen adresinde bedelsiz görülebilir. İhaleye katılmak isteyen istekliler, bu dokümanın idare tarafından her sayfası onaylanmış örneklerini ihale şubesi personelinden DSİ Merkez Saymanlığına gerekli doküman bedelini yatırdıktan sonra satın alırlar.

İhale komisyonu ihale saatinde ihalenin yapılacağı yerde toplanır. İhale saatine kadar ihale için kaç teklif verildiği İhale Şube Müdürlüğü tarafından bir tutanakla tespit

edilir ve isteklilere ihale oturumunda duyurulur. İhale komisyonu, teklif sayısını duyurduktan sonra, teklif zarflarının uygunluğunu kontrol eder. Şartlara uygun olmayan teklif dosyaları açılmadan ihale dışı bırakılır. Geri kalan teklif zarfları sıra numaralarıyla açılır. Belgelerin, teklif mektubu ve geçici teminatlarının uygun olup olmadığı kontrol edilerek ilgili formlar doldurulur. Belgelerin kontrolünden sonra oturumda bulunan teklif sahipleri veya vekillerine, tüm teklif edilen fiyatlar okunur ve teklifler ihale komisyonunca değerlendirilmek üzere oturum kapatılır.

Daha sonra yapılan değerlendirmeler neticesinde, ekonomik açıdan en avantajlı teklifi veren istekliye ihale bırakılır. İhalenin karara bağlanmasından sonra, ihaleyi alan istekli ile ikinci teklif sahibine ait teminat mektupları, ihaleden sonra DSİ Merkez Saymanlığına teslim edilir. Diğer teklif sahiplerine ait teminatlar ise, hemen iade edilir. İhaleyi kazanan teklif sahibinin geçici teminatı, kesin teminatın verilip sözleşme imzalanmasından sonra iade edilir.

İhaleyi alan isteklinin kesin teminatı vermemesi veya sözleşme imzalamaması durumunda, ekonomik açıdan en avantajlı ikinci teklif fiyatının, ihale yetkilisince uygun görülmesi kaydıyla, bu teklif sahibi istekliyle sözleşme imzalanabilir. Sözleşme ihale yetkilisi ve yüklenici tarafından imzalanır. 4734 sayılı Kanunun 47'nci maddesinde belirtilen ve aynı Kanunun 67'nci maddesi uyarınca güncellenen parasal tutarı aşan yapım işleri ihalelerine ilişkin ihale sonuçları, sözleşmenin akdedilerek noter tarafından onaylanıp tescil edildiği tarihi izleyen en geç on beş (15) gün içinde ihale şubesince hazırlanan ilan ile Kamu İhale Bülteninde yayımlanmak suretiyle ihale sonucu ilan edilir [54].

İçmesuyu ve Kanalizasyon Daire Başkanlığı ihale süreci diğer şube müdürlüklerinin destekleriyle İhale Şube Müdürlüğü tarafından adım adım açıklandığı şekliyle ve ilgili kanun kapsamında gelişmektedir.

5.4 Yapım Evresi

İçmesuyu ve Kanalizasyon Daire Başkanlığı işveren olarak proje yönetiminin yapım evresinde direk olarak yapılan işlere müdahil değildir. İşveren vekili olarak tanımlayabileceğimiz Bölge Müdürlükleri ilgili Şube Müdürlüğü'nü ve kontrol mühendislerini görevlendirerek işlerin ilerlemesi ve kontrolünde sorumludur. İçmesuyu ve Kanalizasyon Daire Başkanlığı, ilgili Şube Müdürlükleri ile belirli aralıklarla şantiye ziyaretleri yaparak işin ilerleyişini denetler, gerekli gördüğü zamanlarda toplantı düzenler. Bölge Müdürlüğü ile yüklenici firma arasında oluşan

anlaşmazlıklarda daireden görevlendirilen kişiler şantiyede yapacakları toplantılarla anlaşmazlıkların giderilmesinde karar verici olurlar.

Yapım evresinde yapılan işlerle ilgili en etkin şekilde çalışan birim Tatbikat Şube Müdürlüğü'dür. Başta iş yeri teslimi yapılması olmak üzere iş programlarının takibi, hakedişlerin ödenmesi, teknik personel beyanları gibi yapım evresi içerisindeki işlerin sorumlu birimidir. Müşavir firmanın bulunduğu işlerde yapım evresi boyunca kontrol işlerinin proje yöneticisi yapar, işveren ile yüklenici koordinasyonlarını ve dokümantasyonları takip eder. Arıtma Tesisleri Şube Müdürlüğü, Sanat Yapıları Şube Müdürlüğü, Makine ve Elektrik Şube Müdürlüğü işin durumuna göre resmi yazı ve hakedişlere görüş verirler, toplantılara katılıp kendi birimleriyle ilgili konulara müdahalede bulunurlar.

Sözleşmenin imzalanmasından sonra yüklenicinin sözleşmede yazılı süre içinde işe başlayabilmesi için iş yeri, eksen kazıkları, someler, röperler vb. zemin üzerinde kontrol edilerek yapı denetim görevlisi tarafından yükleniciye teslim edilir ve bu hususta iki taraf arasında ortak bir tutanak düzenlenir. İş yeri teslimi organizasyonu ve resmi yazışmalarla yetkili birim Tatbikat Şube Müdürlüğüdür. İş yeri teslimi ve şantiyenin kurulumunda bölgenin kontrol mühendisleri gerekli olan birimlerin kurulmasını kontrol ederler. Müşavir firmanın bulunduğu işlerde ise proje yöneticisi takip eder.

Yüklenici sözleşmeyi imzalandıktan sonra, sözleşme veya eklerinde belirlenen süre içinde, sözleşmede belirtilen iş kısımları ve bitirme tarihleri ile yıllık ödeme miktarlarını da dikkate alarak hazırlayacağı; iş kalemlerini, iş gruplarını, aylık imalatı ve iş miktarlarını, yıllık ödenek dilimlerini ve bunların aylara dağılımını gösterir ayrıntılı iş programlarını en az 4 nüsha hazırlayarak onaylanmak üzere İdareye teslim edecektir. İhzarat ödemesi öngörülen birim fiyat esaslı işlerde, iş programları imalat ve ihzarat iş programı olarak düzenlenir.

Yüklenici, işe başlama tarihinden itibaren sözleşmesi gereği adet ve unvanları belirtilen teknik personeli işyerinde devamlı olarak bulundurmak zorundadır. Bu beyanını kontrol etmek de Bölge Müdürlüğü'nün kontrol mühendisleri tarafından yapılmaktadır.

Yapım İşleri Genel Şartnamesine göre işe başlama tarihinden kesin kabul tarihine kadar sözleşme konusu yapım işinin korunmasından yüklenici sorumludur. Bu sebeple yüklenici bu süre içinde oluşabilecek deprem, su baskını, toprak kayması, fırtına, yangın gibi doğal afetler ile hırsızlık, sabotaj gibi risklere karşı ihale dokümanında belirtilen şekilde (all risk) sigorta yaptırma zorundadır.

Yüklenicinin sözleşmeye uygun olarak gerçekleştirdiği işlerin karşılığı kendisine düzenlenme yöntem ve esasları sözleşme ve eki belgelerde yazılı bulunan hakediş raporları ile ödenir. Hakediş raporları yüklenici tarafından gerçekleştirilen imalat, ihzarat ve nakliye iş kalemlerinin parasal karşılığını ifade ettiğinden, hem fiziki anlamda miktar tespitlerinin yapılması hem de yapılan işlerin sözleşmeye, teknik ve sanat kurallarına uygunluğunun belirlenmesi amacıyla teknik bir denetimi gerektirmektedir.

Hakedişler ödemeye esas evraklar olduklarından, hakedişe giren tüm bilgi ve belgeler resmi kayıtlara dayanır. Tutanaklar (asıl) ve Genel Müdürlük Makamından alınan Olur'ların birer sureti ödemenin yapıldığı ilk hakedişe mutlaka eklenir. Hakediş içerisine dahil edilen imalatlar, iş programında o ay için gösterilen imalatlara ve ödemelere paralel olmalıdır.

Kredili işlerde inşaatlar başladıktan sonra; kredinin çekimi, akreditif açılması, TC merkez Bankası tarafından ödemelerin yapılması ve kredi çekimlerinin Hazine Müsteşarlığı, TC Merkez Bankası ve Sayıştay Başkanlığı hesapları ile uyumlu bir şekilde yürütülmesi işlemleri Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir.

Sözleşmesinde yer alan miktarın üzerinde gerçekleşen imalat kalemleri tespit edilir, keşif artışını gerektiriyor ise gerekli çalışmalara başlanır. Hakedişe giren imalatlar bir önceki hakediş bünyesindeki imalatlar ile kontrol edilir. İki hakediş arasında geçen süre içerisinde yapılması mümkün olamayacak imalatlar belirlenir, yapılan yanlışlıklar düzeltilir. Fiyat farkı hesaplarında kullanılan katsayıların, sözleşmesine uygun oldukları ve kullanılan Devlet İstatistik Enstitüsü Kurumuna ait tablolardan alınan indekslerin doğruluğu ve fiyat farkı hesabının sözleşmesine uygun olarak yapılıp yapılmadığı kontrol edilir. Bölge Müdürlüğü kontrol mühendisleri işveren vekili olduğu için hakediş sayfalarında kontrol mühendisinin imzalarının olması gerekir. Hakedişe giren imalat miktarlarına ait gerekli tutanakların olup olmadığı kontrol edilir.

Sözleşmesinde belirtilen sebepler ve/veya İdarenin sebep olduğu hallerden dolayı, işte sorumluluğu yükleniciye ait olmayan gecikmelerin meydana gelmesi halinde, durum idarece incelenerek işi engelleyici sebeplere ve yapılacak işin niteliğine göre işin bir kısmına veya tamamına ait süre uzatılır.

Sözleşmesinde belirtilen yıllara ait ödenekler toplam mukavele bedeli içinde kalmak kaydıyla müteahhidin de görüşü alınarak arttırılabilir. Müteahhit arttırılan ödenekleri

tasdik edilen revize iş programına uygun şekilde yılı içinde imalat olarak gerçekleştirmek zorundadır.

Sözleşme eki birim fiyat teklif cetvelinde yer alan her hangi bir iş kaleminin miktarında işin devamı sırasında % 20'yi aşan artışın meydana gelmesi ve bu artışın aynı zamanda mukavele bedelinin %0,1'ini geçmesi halinde, artışın sözleşme bedeli içindeki payı nispetinde ilgili iş kalemine ait birim fiyat revize edilir ve bu iş kaleminin yüzde yirmi artışı aşan kısmına revize birim fiyat üzerinden ödeme yapılır.

Arıtma tesislerinde kullanılacak mekanik ve elektrik ekipman, ihale sözleşmesinde belirtilen standartlarda olmalı ve ekipmanın markasını ve teknik detaylarını yüklenici teklifinde belirtilmiş olmalıdır, belirtilmemiş ise daha sonra idarenin onayına sunar. Makine ve Elektrik Şube Müdürlüğü tarafından ekipmanın sözleşme, standartlar ve yönetmeliklere uygunluğu kontrol edilir. Firma onayı yazısına uygunluk verilmesi için firmanın o ekipmanı temin edebilme Yeterlilik Belgesine sahip olduğunun ve gerekli standart gerekliliklerini de yerine getirip getiremediğinin kontrol mühendisince detaylıca araştırılması gerekir. Gerekirse firmanın tesisine gidilip mevcut imalatları da kontrol edilir. Ekipman siparişe verilmeden önce teknik detaylarının hesaplar sonucu kesin belirlenmiş olması ve projelerinin de onaylanmış olması gerekir. Yüklenici firma, arıtma tesisine ait ekipmanların test işlemleri için işin ilgili Bölge Müdürlüğüne ekipman testinin nerede ve hangi tarihlerde hazır olduğunu, test tarihinden en az bir hafta önce bir yazı ile bildirir. Bölge Müdürlüğü de yüklenici yazısını ilgi tutarak bölgesinden katılacak isimleri de yazarak Test Heyeti oluşturulması için Daire Başkanlığına yazı yazar.

Yüklenici geçici kabulden yeterli bir süre önceden başlamak üzere inşa edilen tesiste işletme personelinin eğitimine başlar. İşletme personelinin geçici kabul aşamasında yüklenicinin kontrolü altında tesisi işletebilir hale gelmesi yüklenicinin sorumluluğu altındadır. Eğitimin amacı işletme personelinin tesisin kusursuz ve eksiksiz olarak işletme ve bakımını yapmasının teminidir. Yurt içinde (tesiste) eğitilecek işletme personelinin eğitimi ile ilgili tüm masraflar yüklenici firma tarafından karşılanacağı sözleşmede belirtilir.

Arıtma tesisinin inşaat işi tamamlandıktan sonra süresi 30 takvim gününden az olmamak üzere EK-B'de formları mevcut olan iş sonu kabul testleri yapılır. Bu testlere Arıtma Tesisleri Şube Müdürlüğünün ilgili teknik elemanları gözlemci olarak katılır. Testlerin tamamlanmasını müteakip yüklenici firma tarafından proses performans raporu hazırlanır ve Arıtma Tesisleri Şube Müdürlüğünün ilgili teknik elemanları tarafından raporun Teknik Şartname ve Standartlara uygunluğu kontrol edilip, onaylanır.

İşin tümünün tamamlanarak yapılan işlerin kusurlu veya eksik kısımlarının işletmeye almaya mani olmaması kaydıyla, kalan işlerin bedelinin yüzde beşten (%5) az olması ve sözleşmede belirtilen İşletmeye Alma Testlerinin tatmin edici sonuçlar vermesi halinde tesisin geçici kabulü yapılır. Geçici kabul İçmesuyu ve Kanalizasyon Daire Başkanlığı tarafından oluşturulacak geçici kabul heyeti tarafından gerçekleştirilir. Tamamlanan tesislerin geçici kabulü; devirden sonra bir anlaşmazlık çıkmaması için belediye yetkilileri ile birlikte yapılır. Varsa eksikler tespit edilir ve bir tutanağa bağlanır.

Yüklenici Garanti Süresince Geçici Kabul esnasında belirtilen eksiklikler, inşaat döneminde kötü işçilik ve hatalı malzeme kullanımı nedeniyle işlerde meydana gelebilecek tüm kusur ve noksanları giderir. Garanti süresi bir yıldır.

Geçici Kabul yapıldıktan sonra sunulan Kesin Hakediş Raporu sözleşmesinde belirtilen usuller doğrultusunda kontrol edilir.

Yüklenici tarafından Geçici Kabul esnasında ve Garanti süresince belirlenen hatalar giderilip eksikler tamamlanır ve tesisin Kesin Kabulü yapılır. Kesin Kabul İçmesuyu ve Kanalizasyon Daire Başkanlığı tarafından oluşturulacak Kesin Kabul Heyeti tarafından gerçekleştirilir.

5.5 Yapım Sonrası Evre

Arıtma tesisinin yapımı tamamlanıp, geçici kabul heyeti tarafından kabulü yapıldıktan sonra, geçici kabul tutanağı ile birlikte bir devir-teslim protokolü hazırlanır ve aynı heyet ilgili Belediye Başkanlığı'nın Su İdaresi arasında imzalanır. Varsa kabul eksikleri geçici kabul tutanağında belirtilen süre içinde tamamlanarak tutanağa bağlanır ve belediyeye bildirilir. Bu tarihten sonra tesiste meydana gelebilecek arızalardan ilgili belediye sorumlu olmaktadır.

Garanti süresi boyunca devam edilecek eğitim ile de işletme personelinin tesisin işletme ve bakımını bağımsız olarak yapabilir hale gelmesi sağlanır, bu dönemde ehil ve yeterli sayıda yüklenici firma personeli tesiste kusursuz ve eksiksiz işletme ve bakımın sağlanması için iş başında bulundurulacaktır.

Garanti Süresi içinde yüklenici firma, sözleşme şartlarına göre işverene karşı aşağıdaki maddelerde belirtilenleri yapmakta ve bunlarla ilgili tüm masrafları karşılamakta sorumludur.

a) Kusurlu yerlerin sözleşme şartlarına uygun olarak düzeltilmesi ve arıtma tesisinin bakımı için gerekli tüm yedek parçaların temini.

b) İşletme ve bakım personeline verilecek ilave eğitimler.

c) İşverenin onaylayacağı en az tecrübeli bir mühendis ve yeterli sayı ve özellikte ehliyetli personel ile arıtma tesisinin işletilmesinde görev alan personel tarafından çalıştırılmasının denetimi ve kontrolü sürekli sağlaması (garanti süresi boyunca).

Garanti Süresi esnasında İşveren, işlerin çalıştırılması ile ilgili olarak tesisin çalıştırılması için gerekli insan gücü, kimyasal maddeler, yakıt, yağlama ve elektrik gücü temin edecek ve bunlardan sorumlu olacaktır. Geçici kabul yapılıp, devir teslim yapıldıktan sonra, işveren olarak belediye işletmenin birinci derece kullanıcısı olmaktadır. Tüm bu bahsedilenleri temin etmekte sorumludur.

Yüklenici firma, Türkçe olarak işletme ve bakım işlemleri el kitaplarını hazırlayarak onaya sunar ve bu kitaplarda ilk çalıştırma işlemleri, sistem kontrolü, su kalitesi kontrolü, bakım, güvenlik, kayıt tutma, acil durum tedbirleri ve kapama ile ilgili tüm fonksiyonlar ve gereklilikler anlatılır.

El kitaplarında işletme ve bakım ayrı olarak anlatılmalı ve işlerin teker teker bölümleri anlatılacağı gibi işler bir bütün olarak da ele alınmalıdır. El kitapları iş sonu projelerine atfen hazırlanıp, işlerin iyi anlaşılması için gerekli tüm çizim ve diyagramları içermelidir.

İşletme ve Bakım el kitaplarında aşağıdaki bilgiler bulunmalıdır:

a) İşlerin tümünün genel tanıtımı,

b) Tüm pompalama, proses, EKO ve diğer tesislerin, ilgili dizayn ve işletme parametreleriyle birlikte tanıtımı,

c) Tesis edilen tüm sistemlerin, mekanik, elektrik, EKO, hava sistemleri, ısıtma, havalandırma ve klima, su tedarik, drenaj, pis su vb. tanıtımı,

d) Temin edilen tüm ekipmanın, kolay referans için tablo haline getirilmiş imalatçı broşürlerini de kapsayacak şekilde tanıtımı,

e) Temin edilen tüm ekipmanın, orijinal imalatçı katalogları ile işlevleri, elektrik yükleri vb. bilgilerle tanıtımı,

f) Tüm ekipman imalatçılarının (ve yerel acentelerinin), isimlerini, adreslerini, telefon, teleks ve faks numaralarını belirten bir tablo,

g) İşlerin tüm kısımları için ilk çalıştırma, işletme ve durdurma talimatları. Bunlar, proses kontrolünü, hidrolik kontrolü, gücü EKO ve yardımcı sistemleri içerecektir.

h) Arıza ve acil durumlarda yapılacak işlemler,

i) Emniyet gereklilikleri,

j) Tüm ekipman için günlük, haftalık, aylık, üç aylık, altı aylık, yıllık bakım talimatlarını tavsiye edilen yedek parçalar ve yağlama malzemeleriyle birlikte içeren planlanmış bakım cetvelleri veya diyagramları. Bu cetvellerde normal bakım personelinin becerisi dahilindeki rutin bakım işlerinin detayları ve imalatçı, acentesi ve başka uzman operatör tarafından yapılacak bakımlarla ilgili uyarılar da yer almalıdır.

k) Tüm ekipman kalemlerinin sökülmesi, tamiri ve yeniden monte edilmesini adım adım gösteren, fotoğraflar ve açılmış çizimlerle desteklenmiş prosedürler,

l) Yedek parça listesi,

m) Arıza tespit tabloları,

n) Tesis edilen tüm sistemlerin, genel yerleşim, kablo borusu ve kablo kanalı sistemleri, tesis odası detayları, hava ve su sistemleri ile ilgili akış şemaları, kablo döşeme diyagramları, kontrol şemaları ve ana tabloları vb. küçültülmüş ölçekte içeren kayıt çizimleri,

o) Temin edilen tüm ekipmanın, kolay referans için tablo haline getirilmiş onaylı imalatçı çizimleri,

p) Tüm elektrik, elektronik, mekanik ve su sistemlerinin şantiye test raporları. Testlerin ispatı için şantiye test proses raporları, çalıştırma raporları ve imalatçı test sertifikaları,

r) Performans eğrilerinin kopyaları [34].

Geçici kabul tutanağının onaylanmasından ve yüklenicinin sözleşme konusu işten dolayı idareye herhangi bir borcunun olmadığı tespit edildikten sonra, alınmış olan kesin teminat ve varsa ek kesin teminatların yarısı; Sosyal Sigortalar Kurumundan

ilişiksiz belgesi getirilmesi ve kesin kabul tutanağının onaylanmasından sonra kalanı, yükleniciye Tatbikat Şube Müdürlüğü kontrolünde iade edilir.

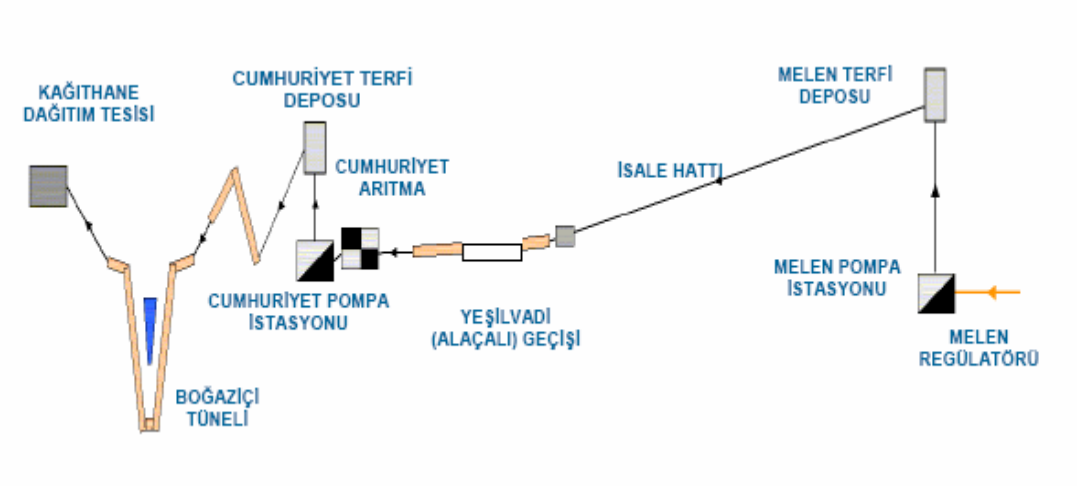
6. PROJE YÖNETİMİ UYGULAMASI

6.1 Büyük Melen Projesi Tanıtımı

İstanbul kentinin uzun vadeli içme ve kullanma suyu ihtiyacını karşılamak amacıyla geliştirilen Melen Sistemi ile İstanbul'a ilk aşamada yılda 268 milyon m3 (8.5 m3/s), 3.aşama sonunda ise yılda 1.180 milyar m3 su temin edilerek şehrin 2040 yılına kadar olan su ihtiyacı karşılanmış olacaktır.

I. Aşamada, Melen Çayı'nın denize döküldüğü yerden yaklaşık 7 km membada inşa edilen Melen regülatörü vasıtasıyla alınan su, Melen Pompa İstasyonu ve yaklaşık 1.75 km uzunluğundaki Terfi Hattı ile 196 m (210 kotu) terfi ettirilerek Melen Terfi Deposu'na basılacak, buradan 2.50 m çapında yaklaşık 129,6 km uzunluğunda çelik boru hattı ve 4.50 m çapındaki 3.8 km uzunluğunda Şile-Alaçalı Tüneli ile Alaçalı Barajının iptal edilmesi nedeniyle Alaçalı Tüneli - Ömerli Tüneli arası Baraj yerinin 5416 m uzunluğunda kondüvi ile geçilmesi (Yeşilvadi Geçişi), 4.50 m çapındaki 8.00 km uzunluğunda Alaçalı-Ömerli-Hamidiye Tüneli ve 8.9 km.lik çelik boru hattı vasıtasıyla cazibeli olarak Cumhuriyet İçme suyu Arıtma Tesisi'ne iletilecektir. İhtiyaç halinde, Melen Sistemi'nin fazla suyu Hamidiye Tüneli'nin orta noktasındaki 60 m uzunluğunda Ömerli Bağlantı yapısı ile Ömerli Barajı'na cazibe ile aktarılabilecektir. Cumhuriyet Köyü'nün yakınında inşa edilen Cumhuriyet Arıtma Tesisi'nin kapasitesi 720 000 m3/gün olacak şekilde projelendirilmiştir. Projenin esas amaçlarından biri de modern teknolojinin verdiği imkanlarla ham suyun arıtılarak halkın kullanımına sunulmasıdır. Arıtılmış su kalitesi bütün yönleriyle Avrupa Topluluğu İçme suyu Direktifi'nde belirtilenlere uygun olacaktır.

Cumhuriyet Arıtma Tesisi'nde arıtılan su yaklaşık 3,9 km.lik Terfi Hattı ile Cumhuriyet Pompa İstasyonu'ndan Cumhuriyet Terfi Deposu'na (135 m kotu) pompalanacaktır. Terfi yüksekliği 96 m.dir. Cumhuriyet Terfi Deposu'na pompalanan su, 2.50 m çapında çelik boru hatları, 4.00 m çapında tüneller ve kondüvilerle (Bekleme Tüneli: 2 032 m, Beykoz Tüneli: 2 833 m, Ortaçesme Tüneli: 983 m, Boğaziçi Tüneli: 5 551 m, Ayazağa Tüneli: 2 577 m ve Osmankuyu Tüneli: 2 175 m) cazibeli olarak Avrupa yakasında mevcut olan Kâğıthane Dağıtım Merkezi'ne iletilecektir (Şekil 6.1).



Şekil 6.1 : Büyük Melen Projesinin Şematik Gösterimi

Projenin I. aşamasının toplam yatırım bedeli 1.181 milyar US$ olarak tahmin edilerek Japonya'dan iki dilim halinde toplam 900 milyon USD kredi temin edilmiştir. Temin edilen kredinin yıllık faizi, ilk dilimde %3, ikinci dilimde %2,5'dur. Kredi, yeniden yerleşim ve kamulaştırma harcamalarını kapsamamaktadır. Yapılan ihaleler neticesinde tüm inşaat ve imalat işlerinin teklif bedellerinin toplamının 530 milyon dolar olduğu görülmüştür. 18.08.2001 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanan Tasfiye Kararnamesi neticesinde 4 ve 7 no'lu iş paketleri yüklenicileri işleri tasfiye etmişlerdir.

Büyük Melen Sistemi'nin Mühendislik, Müşavirlik ve Kontrollük Hizmetleri aşağıda sıralanan 8 firmadan oluşan konsorsiyuma 26.06.1995 tarihinde ihale edilmiştir. Müşavir 18 Nisan 1996'da taahhüdün tümünü 72 ayda tamamlamak üzere işe başlamıştır. Müşavirlik hizmetlerinin iş bitim tarihi 31.12.2004 idi. Melen Mühendislik ve Müşavirlik hizmetleri işine 14 ay süre uzatımı verilerek işin bitim tarihi 28.02.2006 tarihine ötelenmiştir.

Söz konusu firmalar;

Nippon Koei Co. Ltd. (Japonya)

Sir Alexander Gibb & Partners Ltd. (İngiltere)

Mott MacDonald Ltd. (İngiltere)

Setan Mühendislik Ltd. Şti. (Türkiye)

Su-Yapı Mühendislik ve Müşavirlik A.Ş. (Türkiye)

Temelsu Uluslararası Mühendislik Hizmetleri A.Ş. (Türkiye)

Dapta Proje Taahhüt Ltd. Şti. (Türkiye)

Sial Yerbilimleri Etüt ve Müşavirlik Ltd. Şti. (Türkiye)

Melen Projesine ait 10 iş grubunun ihalesi 2000 yılında yapılmış, 2001 yılı başında işlere başlama talimatı verilmiştir. Bu iş gruplarından ikisi işi tasfiye etmiştir. Devam eden iş gruplarında gerçekleşme %40 mertebesindedir. SP7 İş gurubu ihale süreci programa uygun olarak 19 Ocak 2006 tarihinde yapılmıştır. Tekliflerin değerlendirilmesi tamamlandıktan sonra JBIC gönderilecektir. 2006 yılında bu işin inşaatına başlanması hedeflenmiştir. SP4 ve SP11 İş gruplarının ihalesi 2007 yılı başlarında yapılması hedeflenmiştir. İhale çalışmaları İçme suyu ve Kanalizasyon Dairesi Başkanlığınca yürütülmektedir.

Melen Projesi Kapsamındaki İş Paketleri aşağıdaki gibidir.

SP1 : Melen Su Alma Yapısı ve Melen ve Cumhuriyet Pompaj Sistemleri

SP2 : Melen Terfi Deposu, Kıncıllı Köyü Arası İletim Hattı

SP3 : Kıncıllı Köyü, Cumhuriyet Arıtma Tesisi Arası İletim Hattı

SP4 : Alaçalı Barajı ve Su Tünelleri

SP5 : Cumhuriyet Su Arıtma Tesisi

SP6 : Cumhuriyet Terfi Hattı - Osmankuyu - Kağıthane Arası İletim Hattı ile Bekleme ve Beykoz Tünelleri

SP7 : Boğaziçi Tüneli ve Ortaçeşme ve Ayazağa Tünelleri

SP8 : 2540mm Çapında Çelik Boru ve Özel Parçaların Temini (SP 1 ve 2 için)

SP9 : 2540mm Çapında Çelik Boru ve Özel Parçaların Temini (SP 3 için)

SP10 : 2540mm Çapında Çelik Boru ve Özel Parçaların Temini (SP 1 ve 6)

SP11 : Enerji Temin Sistemi

6.2 Melen Sistemi Cumhuriyet İçmesuyu Arıtma Tesisi

İstanbul kentinin orta vadeli içme suyu ihtiyacını karşılamak üzere 4 kademeli bir arıtma tesisi olarak yapımı planlanmış ve I. kademe tesisin inşaatına başlanmıştır. İnşaatına başlanan I. kademe tesis 720 000 m3/gün kapasiteli olup, bu güne kadar ülkemizde 1 kademede yapılan en büyük tesis olacaktır. II, III ve IV. kademelerin her birinin kapasitesi ise 800 000 m3/gün olarak planlanmıştır. 4 kademenin tamamlanmasıyla toplam tesis kapasitesi 3 120 000 m3/gün'e ulaşacak ve dünyanın en büyük tesisleri arasında yer alacaktır.

Yapımına başlanan tesis konvansiyonel bir arıtma tesisi olup, ham suyu havalandırma ünitesi, ham suya kimyasal madde dozlamasının yapıldığı hızlı karıştırma üniteleri, suyun durultma işleminin yapıldığı toplam 8 adet durultucu, filtreleme işleminin yapıldığı toplam 32 adet hızlı kum filtresi, klor temas tankı ve 33 000 m3 kapasiteli arıtılmış su deposu, kimyasal madde hazırlama ve dozlama ünitesi, klorlama ünitesi, durultuculardan çıkacak çamuru ve filtre geri yıkama suyunu işleyerek çevreye zararsız hale getiren çamur kalınlaştırma ve presleme üniteleri ile idare binası, trafo merkezi, ısı merkezi gibi diğer yardımcı ünitelerden oluşmaktadır.

Ayrıca ileride tesiste dezenfeksiyon amacıyla ozon kullanılabilmesi için gerekli ön hazırlıklar bu aşamada yapılmıştır. Sonraki aşamada yapılacak diğer kademelerin yeri ayrılmış ve inşaatının kolaylıkla gerçekleştirilebilmesi için gerekli tedbirler bu aşamada alınmıştır.

İşlerin kapsamı bunlarla sınırlı olmamakla birlikte aşağıda belirtilen işleri içermektedir;

(a) Proje sahası sınırları içine I., II., III. ve IV. Aşamalar kapsamında yerleşecek tüm su arıtma tesislerinin yerleşimi, genel projeleri ve fonksiyonel planlaması ile detay projeleri İşveren tarafından verilen proses dışı yapılar haricinde kalan I. Aşama tesislerin inşaat işlerine ait binaların ve yapıların detay projelerinin hazırlanması.

(b) Su arıtma tesisi için mümkün olan en yüksek standardı sağlamak ve arıtılmış su kalitesinin Şartname'lerde tanımlanan standartlara ve EK-C'de verilen garantilere ve deklarasyonlara uyacak şekilde üretimini temin için gerekli olan tüm elektrik, mekanik ve kontrol ekipmanını, cihazları, boru işlerini, malzemeyi ve yardımcı işleri kapsayan ancak bunlarla sınırlı olmayan tüm işlerin proje ve detayları, imalatı, temini, imalat yerindeki testleri, boyamalar, ambalajlama, teslimat, tesisin komple montajı, işletmeye alınması, işletilmesi ve tüm tesisin kurulmasından sonra test edilmesi ve boyanması işleri.

(c) Su arıtma tesisi için gerekli olan tüm yapıların inşaatı ve bina işleri.

(d) Tesisin işletmeye alınması ve Geçici Kabul'den önce 30 takvim günü boyunca kesintisiz olarak işletilmesi.

(e) Su arıtma tesisinin işletme ve bakımında çalışacak personelin eğitilmesi.

(f) 1 yıllık Garanti Süresi boyunca işlerin bakımı ve tesisin işletilmesinin yönetimi.

Su arıtma tesisleri, Sözleşme ve Şartnamelerde tanımlandığı gibi tam ve verimli bir işletme sağlayabilecek şekilde tüm ekipmanı, malzeme, alet-edevat, boru işleri, yapılar, binalar ve benzeri işleri kapsayacaktır.

6.3 Melen Sistemi Cumhuriyet İçmesuyu Arıtma Tesisi Proje Yönetimi

6.3.1 Genel Bilgiler

Cumhuriyet İçmesuyu Arıtma Tesisi inşaatı işi Büyük İstanbul İçmesuyu Projesi Melen Sistemi Sözleşme Paketi–5 (SP–5) kapsamında olup, tesisin projelendirilmesi, proses dizaynı, proses birimleri yapılarının detay projeleri, tüm imalat çizimlerinin hazırlanması, inşaatı, malzeme ve ekipman temini, montajı, işletmeye alınması ve öngörülen garanti süresi içinde kusurların giderilmesini kapsar.

İşin finansman kaynağı, T.C. Hazine Müsteşarlığı Kamu Finansmanı Genel Müdürlüğü'nün tahsis ettiği bütçeden ve Japonya Uluslararası İşbirliği Bankası'ndan alınan kredi ile müştereken karşılanmaktadır. Projenin %94,5'lik bölümü kredi ile yapılmaktadır.

Projenin tarafları :

İşveren : DSİ Genel Müdürlüğü

İşveren Temsilcisi : DSİ XIV. Bölge Müdürlüğü

Yüklenici : LİMAK A.Ş. + OTV+ EMİT+ MARUBENİ

Mühendis : MELEN Mühendislik ve Müşavirlik Hizmetleri O.G.G.

Mühendislik, Müşavirlik ve Kontrollük Hizmetleri işlerinden sorumlu olan MELEN Mühendislik ve Müşavirlik Hizmetleri O.G.G., Japon Nippon Koei Co. Ltd., İngiliz Sir Alexander Gibb & Partners Ltd. ve Mott MacDonald Ltd. firmaları ile

Türkiye'den Setan Mühendislik Ltd. Şti., Su-Yapı Mühendislik ve Müşavirlik A.Ş., Temelsu Uluslararası Mühendislik Hizmetleri A.Ş., Dapta Proje Taahhüt Ltd. Şti., Sial Yerbilimleri Etüt ve Müşavirlik Ltd. Şti. firmalarından oluşmaktadır. Mühendislik, Müşavirlik ve Kontrollük Hizmetleri konsorsiyuma 26.06.1995 tarihinde ihale edilmiştir. Müşavir 18 Nisan 1996'da taahhüdün tümünü 72 ayda tamamlamak üzere işe başlamıştır. Müşavirlik hizmetlerinin iş bitim tarihi 31.12.2004 idi. Melen Mühendislik ve Müşavirlik hizmetleri işine 14 ay süre uzatımı verilerek işin bitim tarihi 28.02.2006 tarihine ötelenmiştir. Bu tarihten sonra müşavir firma ile hizmetlerin devamına karar verilmiştir.

Projenin ihale tarihi 20/04/2000, sözleşme tarihi 17/10/2000, işe başlama tarihi 12/01/2001 ve işyeri teslim tarihi 05/04/2001 olup, proje süresi olarak 1095 takvim günü olarak belirlenmiştir. 12/01/2004 tarihinde bitmesi gereken proje, çeşitli nedenlerden dolayı 31/03/2007 yılına uzatılmıştır.

Proje, maliyet, süre, kalite, sözleşme ve iş güvenliği, çevre açısından müşavir firma ve işveren tarafından yapılan çalışmalar ele alınmış ve değerlendirmeler yapılmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda arıtma tesisleri ile ilgili proje yönetim planı oluşturulacaktır.

6.3.2 Proje Yönetimi

Projenin ön tasarım safhasında, öncelikle proje yönetim hizmetlerini verecek proje ekibinin belirlenmesi için teklif şartnamesi oluşturulmuştur. Tekliflerin hazırlanışı, değerlendirilmesi, geçerlilik süresi, müşavir ile ilgili tekliflerde olması gereken genel bilgiler, bilgi talebinin ne şekilde yapılacağı ve ihale ile ilgili bilgiler bu şartnamede yer almıştır. Tablo 6.1'de belirtilen değerlendirme kriterleri ve puanlama, işverenin değerlendirme yaparken nelere dikkat edeceğini ortaya koymaktadır. EK-D'de mevcut olan formlar, istenilen hizmetler ve teklif sahiplerinin istedikleri ödemeler, teknik personeller ve ücretleri ve diğer masraflar teklif sahipleri tarafından doldurulması istenmiştir.

Proje yönetimini üstenen müşavir firma teklif mektubuyla birlikte proje yönetimi ekibinin listesini ve görevlerini ve niteliklerini belirten belgeleri işverene vermiştir. Bilgi yönetimi ile ilgili olarak İşveren olarak DSİ Genel Müdürlüğü'nün evrak kayıt sistemi kullanılarak, resmi yazı ile iletişim sağlanmaktadır. Tüm iş programları, tasvip ve tasdik için gelen evraklar, çizimler ve raporlar, hakediş, değişiklik talepleri, toplantı tutanakları İçmesuyu ve Kanalizasyon Daire Başkanlığı'na durumuna göre gereği veya bilgi için resmi yazı ile bildirilir.

Tablo 6.1: Teknik Değerlendirme Tablosu

Firmanın İsmi				A	B	C	D	E
Değerlendirme Kriterleri			Puan					
I		Firmanın Deneyimi	14					
	1	Firmanın benzer büyüklükte ve teknik zorlukta olan uluslar arası işlerdeki tecrübesi	10					
	2	Firmanın gelişmekte olan ülkelerdeki benzer iş tecrübesi	4					
II		Teknik Yaklaşım	36					
	1	Yaklaşım ve Metodoloji	18					
	2	İş Planı	18					
III		Teknik Personel	50					
	1	Proje Müdürü ve Müdür Yardımcıları	15					
	2	Mühendisler	35					
TOPLAM			100					
SIRALAMA								

İşveren proje ile ilgili süre, maliyet ve kalite hedeflerini belirlemiş ve bunları sözleşmenin özel teknik şartnamesinde açıklamıştır. EK-E'de verildiği üzere, işveren işin maliyetini, süresini ve iş üniteleri, iş kapsamı dahilinde proje yöneticisine kalite hedeflerini ve sorumlulukları aktarmaktadır.

Müşavir firma tasarım ve yapım işlerini almak isteyen firmaların sorumluluklarını belirleyen teklif şartnameleri hazırlamışlardır. Teklif şartnamelerinde belirtildiği üzere yüklenici firma, tasarımlarını inşaat işleri genel şartnamesini kullanarak yapmaktadır. Tasarımı yapılacak tüm binalar ve planları önceden müşavir firma ve işveren tarafından belirlenip şartnamede listeler halinde EK-E'de verilmiştir. Teklifler değerlendirilirken zaman, performans ve bütçe kriterleri dikkate alınarak yüklenici seçimi yapılmıştır. Özel ve genel şartnameler hazırlanması doğrudan müşavir firmanın görevi olarak tanımlanmış ve idare bu şartnamelerle ilgili görüş bildirmiş ve tasdikinde görev almıştır.

İhale sürecinde öncelikle işveren tarafından resmi gazeteye ön yeterlilik ilanı verilmiştir. Buna müteakip müşavir firma ilana teklif veren firmaların yeterliliklerini inceleyerek davet mektubu gönderilmesinde işverene yardımcı olmuştur. Proje

yöneticisi ve ekibi tarafından maliyet analizleri yapılmış, metrajlar ve yaklaşık maliyet hesap edilmiştir.

Ön yeterlilik alan firmalara ihaleye davet mektupları gönderilerek, yer görmeleri ve ihale ile her türlü soruyu işveren sormaları için Dsi Bölge Müdürlüğü'nde müşavir firmanın organize ettiği toplantılar düzenlenmiştir. İhale aşamasında müşavir firma teklifleri ön değerlendirme ve detaylı değerlendirme olarak 2 aşamada değerlendirmiş ve kriterlere uygun en düşük teklifi veren firmayı yaptığı analizler ve hazırladığı raporla işverene önermiştir.

Yapım sürecinde yapılan işlerin sözleşme ve şartnamelere uygunluğunun kontrolünü yapmakta müşavir firma kontrol mühendisleri görevli olmakla birlikte DSİ XIV. Bölge Müdürlüğü kontrol mühendisleri de işvereni temsilen şantiye bulunmaktadır. İhaleyi alan firma, hazırladığı proje yönetim planı ve imzalamış olduğu şartnamelere göre mobilizasyonu ve EK-F'deki şekilde organizasyonunu yapmıştır. Yüklenici firma, projenin başlatılması, şantiye kurulması ve proje takip ve kontrol süreçlerini kendi hazırlamış olduğu prosedürler çerçevesinde EK-G'deki şekilde takip etmektedir. Aylık faaliyet raporları müşavir firma tarafından düzenli şekilde hazırlanıp, her ay işverene sunulmaktadır (EK-H). Yüklenici firma da yapmış oldukları faaliyetleri işverene ayrıca sunmaktadır (EK-I). Proje yöneticisi yükleniciye iş ile ilgili yapacağı uyarıları şantiye talimatları (EK-J) ile yapmaktadır. Yapım aşamasında yapılması gerekli görülen ilave işler ataşmanlarla (EK-K) kayıt altına alınıp, karşılıklı imzalandıktan sonra, yüklenici ilave işe karşılık gelen maliyeti hak edişinde almaya hak kazanmaktadır. Yüklenici, işi tamamladıktan sonraki evreyi kendi içinde hazırladığı prosedürlere (EK-G) uygun şekilde yapmaktadır.

Arıtma tesislerinin proje yönetiminde en önemli aşamalarından birisi de yapım sonrası evredir. Yüklenici firma, tesisin işletmeye alınması yapacağı tüm çalışmalardan sorumludur. EK-B'deki performans testlerinin yapımı ve bu testlerde başarıya ulaşılması işin kabulü için ön şarttır. Yüklenici sözleşmesinde teyit ettiği verimliliği testlerde sağlaması gerekir. Verimlilikten her hangi bir sapma meydana geldiği gözlemlenirse, işveren ve müşavir firma tatmin oluncaya kadar testlere devam eder. Garanti süresi içinde yüklenicinin işverene karşı sorumlulukları devam etmektedir. Kusurlu işlerin yapımı ve yedek parça temini, personele verilecek eğitimler ve işletme süresince tesiste bulunan personelin denetim ve kontrolü yüklenici firmanın sorumluluğundadır.

İşletme ve bakımı özel nitelikte olan arıtma tesislerinin yapım sonrasında kullanılacak ve işverene rehber olacak işletme ve bakım el kitapları da İngilizce ve Türkçe olmak üzere yüklenici tarafından hazırlanır. Bu el kitaplarının içerikleri de

şartnamelerinde belirtilen içerikler dahilinde olacaktır. İş sonu projeleri ve kayıtlar, tamir ve tadilatlarla değişen son durumlarını da kapsayacak şekilde yüklenici tarafından hazırlanıp, müşavir firma tarafından incelenip imzalandıktan sonra işverene onay için sunulur.

6.3.3 Maliyet Yönetimi

Proje yönetim firmasının sözleşmesinde; müşavir işlerin tetkik ve kontrol işlemi maliyet artışları getirmeyecek şekilde irdelenecek ibaresi ile müşavirin işveren adına mali menfaatlerini koruma sorumluluğu verilmiştir. Bununla birlikte proje yöneticisi proje başlamadan önce maliyetle ilgili analizler yaparak, mali tahminlerde bulunmuştur. Analizlerin yapılmasında ve projenin mali yönden de iyi bir şekilde değerlendirilmesi açısından gerek proje tasarımında, gerek makine ekipmanlar ve gerekse yapım işleriyle özel ilgisi olan firmalardan oluşan ortak girişim grubu müşavir firma olarak görevlendirilmiştir.

İşin sözleşmesinde ödemeler ve maliyetlerle ilgili programlar ve yıllık ödeme planları proje yönetim firması tarafından hazırlanmıştır. Yükleniciden maliyet tahminleri, ödemeler için üçer aylık dönemler halinde ayrıntılı bir nakit akışı tahminini yıllık harcama dilimleri ile birlikte, iş programlarıyla verilmesi istenmektedir. Metraj ve fiyat tabloları ve ödeme yöntemi proje yöneticisi tarafından hazırlanan şartnamelerde tanımlanmış ve örneklenmiştir. Bunların kontrolü, takibi ve revizyonları proje yönetim firması tarafından değerlendirilmektedir. Sözleşmede maliyetlerle ilgili tüm tanımlar yapılmıştır. Bu tanımlara ek olarak tanımlanan yedek bedel tarifinde projede daha önceden öngörülemeyen iş kalemlerinin ödemelerinin ne şekilde olacağı ve nasıl belgelendirileceği de tanımlanmıştır.

İhale aşamasında da proje yönetim firması, tekliflerin maliyet açısından değerlendirilmesinde ve analizlerin yapılmasında görev almaktadır. İhaleden önce teklif sahiplerinin soru ve önerileri için zaman verilmiş ve idare ve proje yönetim firmasının da onayladıkları soru-cevap ve öneriler şartnamelere zeyilname olarak eklenmiştir. Maliyet yönetimi açısından, arıtma tesisinde elde edilecek arıtılmış su maliyeti de çok önemli bir kriter olarak ortaya çıkmaktadır. Proje yöneticisi, teklifleri değerlendirirken bu hususu özellikle ele alır ve teklif sahiplerinden önerdikleri arıtma tesisi prosesinin üreteceği birim su maliyetlerini ister.

Proje yöneticisi ve ekibi, EK-L'de bulunan tablolar ve grafikler üzerinde çalışılarak tekliflerin değerlendirilmesini ve bu konuda işverene yardımcı olmuş ve analizleri sonuçlarını yazarak en uygun teklif sahibini raporlamak suretiyle işverene bildirmiştir. Bu rapor neticesiyle işveren işin verileceği yüklenicinin kim olacağına

karar verir. Yüklenici işi tamamladıktan sonra oluşturulan iş sonu projelerine göre yapılan kesin hesaplar neticesinde projenin toplam maliyeti belirlenmiş olur ve bu sonuç da proje yöneticisinin maliyet yönetimi konusunda performansını ortaya koyar.

6.3.4 Süre Yönetimi

Proje yönetimini üstlenecek firma ile işverenin imzalamış olduğu sözleşmelerde işveren işin süresini belirtmiş ve proje yöneticisinden master plan istemiştir. Proje yöneticisi projedeki işlerini gruplandırarak işverenin istediği süre ve detayda master iş programını işverene teklif etmiştir. Teklifinde bulunan iş programını dahilinde, işverenin firmaya işe başlama tebligatından itibaren 1 ay süre işinde kesin iş programlarını vererek tasdikinden sonra işe başlamıştır. Proje yöneticisinin hazırlamış olduğu iş programına işveren gerek gördüğü zaman müdahale ederek değiştirilmesini sağlar. Master programı, ara terminleri işveren ve proje yöneticisi tarafından belirlenerek hazırlanır.

Tasarım aşamasında da yüklenici firma tarafından hazırlanan iş programları proje yöneticisine ve işverene sunulur. Ara terminlere ve program detaylarına karar verme yetkisi proje yöneticisinindir. Proje yöneticisinin telkinleriyle hazırlayacağı programlar işverene proje yöneticisinin görüşleriyle birlikte tasdik için sunulur.

Proje yöneticisi işin süre yönetimini, iş programları çerçevesinde ve proje yönetim planında belirtilen toplantılarla takibini sağlamaktadır. Teknik yönden meydana gelen sorunlarda proje yönetici yol göstericilik yaparak görüşleri işverene iletmektedir. Yüklenicinin sorumlu olduğu kusur veya sözleşme maddelerini ihlalinden dolayı meydana gelen aksaklıklar dışında süreye etki edecek durumların meydana gelmesi yükleniciye süre uzatımı hakkı doğurur. Süre uzatımı hakkı sözleşmeyle belirli maddelere bağlanmıştır.

Proje yöneticisi tarafından kamu kurumlarıyla meydana gelen sorunların çözümü, yerel yönetimlerle iletişim, kolaylıkların yapılması ve ilişkilerin kurulması yükleniciye süre olarak da faydalar sağlamaktadır. Yine de yüklenicinin neden olduğu durumlarda süre uzatımı verilmemektedir. Yüklenici, herhangi bir nedenle süre uzatımı talebi yaptığı zaman, proje yöneticisi durumu anlatan bir rapor hazırlayarak işverene sunar. İşveren ile proje yöneticisi süre uzatımından meydana gelecek başta maliyet olmak üzere tüm konuları değerlendirerek sonuca varırlar.

Proje yöneticisinin süre yönetimi ile ilgili bir diğer görevi de projenin performansının değerlendirilmesidir. Projenin ilerleme hızının takibi ve performans değerlendirmesi

sözleşme gereği olarak proje yöneticisine verilmiştir. Bu kapsamda proje hızında meydana gelecek aksaklıklar proje yöneticisi tarafından raporlanarak işverene bildirilir. İşverenin durumu değerlendirmesine göre proje yöneticisi gerekli önlemleri tespit eder ve yüklenicinin önlemleri almasını sağlar. Bu önlemleri almak yükleniciye ödeme talebi hakkı doğurmamaktadır.

Yapım safhası bitmeden, yüklenici arıtma tesisinin işletmesi için gerekli personel eğitimlerine başlamalıdır. İnşaat işleri sona erdiği zaman tesisin işletmeye alınması için zaman kaybı olmaması sağlanır. Yapım sonrası safhada da yine proje yöneticisi yetkili resmi kurum ve yerel yönetimlerle olan ilişkileri koordine ederek resmi olarak işletme faaliyetlerinin başlamasını sağlar.

6.3.5 Kalite Yönetimi

Proje yöneticisi ile yapılan sözleşme gereği projenin kalitesinin kontrolünde sorumluluğu tanımlanmıştır. Yüklenici tasarımlar ve yapım kalitesi ile ilgili işler için sözleşmede de belirtilen kanun, tüzük ve yönetmeliklere uymakla sorumludur. Sözleşmesinde de belirtildiği üzere kanun, tüzük ve yönetmeliklere uymamaktan meydana gelecek ceza ve sorumluluğu kabul etmiştir. Aynı şekilde arıtma tesisinin başta makine ve ekipmanları olmak üzere tüm tesis için sözleşmede tanımlanmış kalite performans testleri belirtilerek bunların takibiyle ve gerekli form ve belgelerin hazırlanmasıyla proje yöneticisi sorumludur.

İhale aşamasında teklif sahiplerinin teklifleri sözleşmede belirtilen maddelere bağlı olarak değerlendirilmektedir. Sözleşme maddeleri işin kalitesini oluşturan kriterler mevcuttur. Ayrıca ihale şartları arasında kamu ve özel kuruluşlarca konulmuş kalite standartları ve kanun, tüzük yönetmeliklerden bahsedilmiştir. İhaleyle ilgili tüm konuları içeren ihale şartnamesi hazırlanarak işin ihalesiyle ilgili detaylarına kadar her türlü tanım ve açıklama yapılmıştır. İhale aşamasında kalite yönünden en büyük kriter ise arıtma tesisinden elde edilecek suyun kalitesidir. Su kalitesi Bölüm 3.3. İçmesuyu Kalite Standartları'nda da belirtilen özelliklerde olmalıdır. Teklif sahipleri yapmayı taahhüt edecekleri arıtma tesisinden arıtılacak suyun kalitesinin ilgili standartlarda olması için ne tür proses seçeceklerini ve standartlara ulaşacağını proje yöneticisine ve işverene sunmalıdır. Bu kriter ihaleyi şekillendirecek en önemli kriterlerdendir. Bunun yanında kalite kontrolü için tanımlanmış performans deney ve testleri, her birim için ve tüm tesis için yapılacağını şartnamede belirtilen kalite şartlarını sağlayacağını da EK-C'de verilen garantileri taahhüt etmelidir.

Yapım aşamasında projenin kontrolü tamamıyla proje yönetim firmasında olmasına rağmen işveren vekili olarak tanımlanan DSİ XIV. Bölge Müdürlüğü'nün de teknik

personeli iş yerinde bulunmaktadır. Proje yöneticisi, şartnameye göre hazırlamış olduğu formları, testleri ve diğer kontrol kriterlerini göz önünde bulundurarak günlük kontrollerini yapar ve gerek kontrol listeleri, gerek günlük fotoğraflarla gerekse yazışmalarla kayıt altına alır. Yüklenici, kendi kalite politikaları çerçevesinde üretimin kontrolü için Ekipman, Üretim, Beton ve Hammadde Kalite Kontrol Planları hazırlamıştır. Kalite yönetiminden sorumlu teknik eleman atamasını yapmıştır. Kalite yönetim planlarının takip ve revizyonları için Dokümanların Hazırlanması, Revizyonu ve Dağıtım Prosedürü'nü oluşturmuştur. Evrak kontrol sistemi olarak Kalite Kayıtları Prosedürü hazırlayarak evrak takibini yapmaktadır. Arıtma tesisi genel olarak su tutucu yapılardan meydana geldiği için, teknik anlamda yapılarda kullanılan malzemelerin suya karşı dirençli olması ve yapılarda su kayıplarının olmaması özellikle kontrol edilerek, gerek görüldüğünde EK-J'deki şantiye talimatları ile uyarılarda bulunmaktadır.

Yüklenici firmanın ISO 9001 belgesine sahip olması da proje yöneticisinin işini kolaylaştıran faktörlerdendir. Yüklenici de kalite yönetimi kapsamında hazırladığı prosedürler ve talimatlarla kendi iç denetimini yaparak proje yöneticisine yardımcı olmaktadır.

İçme suyu arıtma tesisleri çok sayıda makine ve ekipmana sahip tesisler olduğu için yapım sonrasında, işletmeye alınması için tecrübeli personele ve işletme bakım el kitaplarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bunların karşılanması açısından işveren ile yüklenici arasında imzalanan sözleşmede garanti süresinde yüklenicinin yükümlülükleri tanımlanmıştır. Garanti süresince kalite kontrol ve kalite performans takibi proje yöneticisi ve yüklenici tarafından uygulanacaktır (EK-A ve EK-B).

6.3.6 Sözleşme Uygulamaları

Projede İşveren ile Proje Yöneticisi arasındaki sözleşme ve İşveren ile Yüklenici arasındaki sözleşme olmak üzere iki sözleşme vardır. Proje yönetimi ile ilgili işler için işveren ve proje yöneticisinin uyması gereken kendi aralarında imzalanmış sözleşme vardır. İşveren tarafından hazırlanmış olan bu sözleşme;

a) İhale Şartnamesi ve Sözleşme

b) Sözleşme Genel Hükümleri

c) Sözleşme Özel Hükümleri

d) Özel Teknik Şartnameden oluşmaktadır.

Ön tasarım safhasında İşveren tarafından hazırlanan sözleşme hükümleri proje yönetiminin ne şekilde yapılacağını ortaya koymaktadır. İşverenin ve proje yöneticisinin yükümlülükleri, sorumlulukları tanımlanmıştır. İşveren tüm proje süresince yapılan uygulamaların denetimini sözleşmeye göre yapmaktadır.

Tasarımların proses kısmı yüklenici firmanın önereceği ve tasarlayacağı şekilde olacağı için tasarım safhasında yapılacak uygulamalarla ilgili iş kalemleri, tasarım bilgileri, iş programları Proje yöneticisi tarafından hazırlanan İşveren ile Yüklenici arasındaki sözleşmede bahsedilmektedir. Arıtma tesisi fonksiyonel proje tasarımı ve yapım işleri ile ilgili ihaleye verilen teklifler su maliyeti, enerji maliyeti, inşaat işleri başta olmak üzere genel maliyet analizi yapılmıştır. Bunun yanında su kalitesi, teknik değerlendirmeler ve tekliflerin sözleşme şartlarına uyumu incelenerek en uygun teklif proje yöneticisi tarafından işverene sunulmuştur. Sözleşmelere eklenmiş olan zeyilnameler ise karşılıklı yazılı olarak soru cevap şeklinde veya toplantılarda konuşulup tartışılan ve sözleşmeye eklenmesinin uygun olacağına karar verilen konulardır.

Yapım işlerinin başlaması ve devamının sağlanması için gereken resmi işlemler ve yerel yönetimlerle olan ilişkilerin düzenlenmesi ve takibi proje yöneticisinin sözleşme kapsamına alınmıştır. Yapım süresi boyunca işlerin sözleşme kapsamında yapılmasını proje yöneticisi kontrol eder. Proje yöneticisinin de yapım sürecinde yapacağı işleri sözleşme maddelerince işveren takip etmektedir.

İçmesuyu arıtma tesisi ihale şartlarına baktığımız zaman;

(a) Tesisin işletmeye alınması ve geçici kabulden önce 30 takvim günü boyunca kesintisiz olarak işletilmesi.

(b) Su arıtma tesisinin işletme ve bakımında çalışacak personelin eğitilmesi.

(c) 1 yıllık garanti süresi boyunca işlerin bakımı ve tesisin işletilmesinin yönetimi.

Yapım sonrası yüklenici firmanın teklifinde taahhüt etmiş olduğu bu maddeleri yerine getirmesi gerekmektedir. Bu kapsamda geçici kabulden önce başlamak suretiyle garanti süresinin sonuna kadar tesisin işletilmesinde fiilen görev almaktadır. Proje yöneticisi de işletme sürecinde yüklenicinin çalışmalarını kontrol ederek işvereni bilgilendirecektir. Bu işletme sürecinde sözleşmede belirtilen tüm testleri yapmakla yükümlüdür. Bunun yanında işletme bakım el kitapları, garanti belgelerini, yedek parça teminini sağlamalıdır.

6.3.7 İş Güvenliği ve Çevre Yönetimi

6.3.7.1 İş Güvenliği Yönetimi

Tasarım öncesinde işveren proje yöneticisinden projenin iş güvenliği yönetimi ile ilgili olarak geniş kapsamlı olarak sözleşmede bahsetmediği için, proje yöneticisi de iş güvenliği ile ilgili olarak özellikle bir ekip oluşturmamıştır.

Proje yöneticisi, ihale sözleşmesinde iş güvenliği ile ilgili maddeleri belirlemiştir. Sözleşmede iş güvenliği ana başlıkları iş kazaları, iş güvenliği sorumlusu ve görevleri, sağlık ve güvenlik kayıtları adı altında açıklamıştır. Fakat teklif değerlendirme aşamasında iş güvenliği konuları ayrıntılı olarak incelenmemekle birlikte teklif sahiplerinin iş güvenliği yükümlülüklerini yerine getirmeyi taahhüt etmeleri istenmektedir.

Yapım aşamasında proje yöneticisi iş güvenliği kontrolünü işyerinde bulunan temsilcilerinin takibi ile yapmaktadır. Yüklenici iş güvenliği yönetim planını hazırlayarak, iş güvenliği ile ilgili sorumluları, prosedürleri ve iletişim dokümanlarını, toplantıları, eğitimleri ve sorumluların görev ve yetkilerini tanımlamıştır (EK-M). İş güvenliği ile ilgili planlar yapılmış olup, bu kapsamdaki uygulamalar, risk değerlendirmeleri (EK-N) ve atamaların ne şeklide olacağı açıklanmıştır. Özellikle çalışma kapsamına göre faaliyetlerin tehlike ve riskleri değerlendirilerek alınacak önlemler ve yapılması gereken çalışma ve eğitimler öngörülmeye çalışılmıştır.

Yüklenici, işverene verilmesi için hazırlayıp proje yöneticisine sunduğu aylık ilerleme raporlarında da iş güvenliği başlığı altında, ay boyunca yapılan eğitim, toplantı ve iş kazası kayıtlarını ekleyerek genel iş güvenliği değerlendirmesi yapmaktadır.

6.3.7.2 Çevre Yönetimi

Projenin kredi finansmanı olan Japon Uluslar arası İşbirliği Bankası, çevre yönetimi konusunun projede hassasiyetle uygulanmasını kredi vermek için koşul olarak öne sürmemiş ise de konuya dikkat çekmiştir. Bu kapsamda tüm Melen Projesi Sözleşme Paketlerinde özellikle üzerinde durulmuş olan konulardan birisi çevre yönetimidir.

Çevre yönetimi kapsamında yapılması gereken çalışmalar, proje yöneticisi tarafından hazırlanan ve işveren ile yüklenici firma arasında imzalanan sözleşmede çevre yönetim planının hazırlanması koşulu konulmuş olup, şu ana başlıklardan oluşmaktadır;

- Sorumluluklar ve personel organizasyonu,
- Çevresel izleme,
- Kayıt saklama ve kayıt cetveli,
- İnceleme ve bağımsız denetim düzenlemeleri,
- Çevresel koruma planları ve iyileştirme uygulamaları,
- Acil durum müdahale planları,
- Personel eğitimi ve
- Peyzaj ıslah ve bakım planları.

Bu başlıklar halinde hazırlanan çevre yönetim programı (EK-O), yapılacak işleri ve planları kapsar ve bunların takibi ve kayıt altına alınması yüklenici tarafından atanmış çevre sorumlusu tarafından yapılır. Çevre yönetimi ile ilgili faaliyetler her ay çevresel aylık ilerleme raporu (EK-P) halinde proje yöneticisine ve işverene gönderilir. Çevre yönetiminin denetlenmesi için sözleşmeye göre çevre müşavirliği tarafından altı ayda bir bağımsız denetim yapılması koşulu konulmuştur. Çevre denetim firması denetimleri sonucunda rapor (EK-R) hazırlayarak, yükleniciye ve işverene sunmaktadır.

6.3.8 Proje Yönetimi Değerlendirmesi

Proje yönetimini üstlenecek firma seçilirken işveren tarafından teklif şartnamesi ve sözleşme hazırlanmış fakat bunlar çok genel anlamda ve daha çok tümü sorumluluğun firmaya ait olduğu yani sorumlulukların ihale edildiği bir sözleşme niteliğinde olmuştur. Firma daha önce böyle bir iş yapmamıştır ve bu proje için ortak girişim grubu adı altında yapılandırılmıştır. Deneyimler de kişi bazında değerlendirilmiştir. Benzer işlerde çalışmış insanlardan oluşturulan bir grup işi ihale sonucu almıştır.

İşveren devlet kurumu olduğu için bilgi yönetimi ve iletişimde resmi kayıt evrak sistemi takip edilmiştir. Bu da işlerin yavaşlamasına neden olmuştur. Bunun hızlandırılmasında ve işlere yansımasının engellenmesi için müşavir firma evrak işlerini özellikle takip etmiştir.

Müşavir firmanın maliyet, süre ve kalite ile ilgili hedefleri sözleşmesinde çok kısıtlı şekilde tanımlanmıştır. Bunların gerçekleştirilmesi için yapılması gereken gerek

süreç yönetimi, gerek süre ve maliyet yönetim sistemleri ortaya konulmamıştır. Bunun yanında işlerin işleyişi ile ilgili çalışma prosedür ve talimatları, görev ve yetki tanım bulunmaması firmanın bilgi yönetiminde ciddi sıkıntılar ortaya çıkarmıştır. Çünkü proje gerek işveren gerek tasarım gerekse yüklenicilerden meydana gelen süre uzamalarından dolayı çok uzamıştır. Bunun sonucu olarak da çalışanlarda bir sirkülasyon meydana getirmiştir. Bu da bilginin aktarımında sorun oluşturmuştur.

İhale sürecini takip eden proje yönetim firması teklifleri maliyet bazlı ele almıştır. Su kalitesi üzerinde değerlendirme yapılmış ve sözleşme uygunlukları kontrol edilmiş olmasına rağmen, kalite yönetimi, iş güvenliği ve süre yönetimleri kapsamlı olarak incelenmemiştir. Sözleşme de bu konuların yönetimi üzerinde yol gösterici somut maddeler koymamıştır.

Projenin yapım aşamasında kontrolü, takibi ve yönetiminde proje yönetim firması sorumlu olmakla birlikte şantiyede işverenin vekili de bulunmaktadır. Bu durum bazı konularda anlaşmazlıklara düşülmesine ve neticeye varılana kadar işin aksamasına neden olmaktadır. Özellikle işin mali yönünde proje yönetim firması ile işveren arasında anlaşmazlıklar olmuştur. İşlerin ilerleyişini ve hakedişleri kontrol edip işveren sunan proje yöneticisi ile işveren temsilcileri güven eksikliği meydana gelmiştir. Çünkü her ne kadar proje yönetiminde tüm sorumluluk proje yönetim firmasında olsa da resmi kurumlar arasındaki yazışma ve iletişimde sorumluluk işverende olmaktadır. İşlerdeki eksik veya yanlış yapılanlar nedeniyle yargı mercileri işvereni muhatap görmektedir. Bu durum da işvereni ister istemez proje yöneticisine karşı temkinli davranmaya itmiştir. Bunun sonucu güven eksikliği ve konular üzerinde anlaşmazlıklar oluşmuştur.

Ülkede meydana gelen ekonomik krizler, projeye bütçe ayrılamaması, teknik nedenlerden dolayı meydana gelen süre uzamaları, çeşitli nedenlerden dolayı projenin yargı mercilerine intikal etmesi ve soruşturmalar süre yönetiminde ciddi sıkıntılar yaratmıştır. Başta işveren olmak üzere projede çalışan tüm taraflar bu konulardan ciddi anlamda zarar görmüştür. Proje yöneticisinin de her ne kadar tamamen kendisinden kaynaklanmasa da süre yönetiminde başarısız olduğunu ortaya koymaktadır.

Özellikle süre uzamalarına bağlı olarak maliyetlerde de ciddi artışlar olmuştur. Proje yönetim firması ile işveren arasında yapılan sözleşmede işin adam/ay bazında ödeme planı yapılması ve sürenin uzamasıyla birlikte yüksek maliyetler ortaya çıkmıştır. Arıtma tesisinin faaliyete geçebilmesi için tesise ham suyun getirilmesi gerekmektedir. Bu da Büyük Melen Projesinin diğer sözleşme paketlerindeki işlerin tamamlanmasıyla doğru orantılıdır. Diğer paketlerdeki çeşitli nedenlerden dolayı

işlerin tamamlanmamış olması, faaliyet göstermeyeceği için tesisin bitmesi işveren tarafından istenilen bir durum değildir. Bu da işlerin yavaşlamasına neden olmaktadır. Bu açıdan baktığımız zaman, projenin planlama olarak yanlışlıklarını ortaya koymaktadır.

Kalite yönetimi kapsamında sözleşmelerde kanun, tüzük ve yönetmeliklere atıfta bulunularak uyulması gerektiğinden bahsedilmiş olmasına rağmen uygulamada bunların takibi ve yönetiminde kayıtlı sistematik bir çalışma prensibi belirlenmemiştir. Kalite yönetim belgesi olan ve bu sistemi çalışmalarında uygulayan yüklenicilerle çalışmanın da projenin işleyişi açısından faydalı olduğu ortaya çıkmaktadır.

Sözleşmede iş güvenliği yönetimi ile ilgili maddeler bulunmasına rağmen, işleyişi ve uygulanması konusunda müşavire ve yükleniciye yol gösterici nitelikte değildir. Sözleşmede proje yönetim firmasının iş güvenliği yönetimi görevinde çalışacak ayrıca bir ekip veya personel tanımlanmamıştır. Tanımlanmış herhangi bir plan dahilinde olmamakla birlikte, denetimler mevcut kontrol mühendisleri tarafından yapılmaktadır. Bu durum iş güvenliği açısından olumsuz bir durumdur. Ayrıca ihale aşamasında proje yönetim firması teklifleri incelerken iş güvenliği yönetimi ile ilgili değerlendirme yapmamıştır. Yüklenicinin OHSAS 18001 iş güvenliği yönetim sistemi belgesi olması ve şirket politikası olarak bizzat uygulaması iş güvenliği yönetimi açısından proje yönetimine yardımcı olmaktadır.

Çevre yönetimi, projede hassasiyet gösterilen konulardan biri olup, sözleşmede de geniş kapsamlı olarak ele alınmış ve somut yaptırımlar ortaya konulmuştur. Fakat yine de ihale aşamasında tekliflerin incelenmesinde bir kriter olarak ele alınmamıştır. Yapım aşamasında çevre yönetimi kapsamında istenen çalışmalar resmiyette takip edilse de, uygulamada aksaklıkların meydana geldiği görülmüştür.

6.4 Diğer İçmesuyu Arıtma Tesislerinde Proje Yönetimi

DSİ İçmesuyu ve Kanalizasyon Dairesi Başkanlığı faaliyetleri arasında olan içmesuyu arıtma tesisleri yapım işlerinin proje yönetimi safha safha Bölüm 5'te açıklanmıştır. Dairenin tasarım aşamasında olan arıtma tesisleri Aydın, Kahramanmaraş, Uşak, Siirt II. Kısım, Adıyaman, Çankırı ve Muğla-Bodrum Yarımadası İçmesuyu Arıtma Tesisleri proje yapım işleri devam etmektedir. Yapım aşamasında İstanbul Cumhuriyet, Sivas, Çorum ve Kilis İçmesuyu Arıtma Tesislerinin inşaat yapım işleri devam etmektedir. İhale aşamasında olan tesis ise Afyonkarahisar İçmesuyu Arıtma Tesisi'dir.

İstanbul Cumhuriyet Arıtma Tesisi Bölüm 6.3'te proje yönetimi geniş bir şekilde ele alınmıştır. Diğer arıtma tesislerinin tasarım ve inşaat işleri tamamen Türk firmalar tarafından yapımına devam edilmektedir. Projelerin yönetimi İçmesuyu ve Kanalizasyon Dairesi Başkanlığı koordinatörlüğünde devam etmektedir. Yapım aşamasında ise projelerin bağlı oldukları Bölge Müdürlüklerinin teknik personelleri tarafından kontrol edilir.

Yapılmasına karar verilen arıtma tesisinin proje yapım ihalesi tamamlanıp, proje yapım firması işi aldıktan sonra projelerin teknik açıdan kontrolleri Daire Başkanlığı'ndaki ilgili şubeler tarafından takip edilmektedir. Proje tasarımları tamamlandıktan sonra proje tasarımları üzerinden yapım ihalesi yapılmaktadır. Şu ana kadar bazı tesisler birim fiyat usulüne göre ihale edilmiş, bazıları da anahtar teslim ihale usulüne göre ihale edilmiştir. Birim fiyat esasına göre ihale edilen projelerin yapım aşamasında proje tasarımlarından dolayı meydana gelen aksaklıklar işe süre kaybı olarak yansımıştır. Anahtar teslim işlerde de yapım aşamasında proje tasarımlarından dolayı meydana gelecek riskler bulunmaktadır. Şayet böyle bir durum ortaya çıktığı zaman ihaleye verilen projelere göre hazırlanıp girmiş olan firma, yeni projelerle çalışmak istememesi idareye ciddi sorunlar doğurabilir.

Yapım aşamasının ilgili Bölge Müdürlüğü tarafından kontrol edilmesi, projenin performansını projede çalıştırılacak kontrol mühendislerinin deneyimleri ile orantılı kılmaktadır. İdare işin yapımını ihale edeceği zaman isteklilerden deneyimli personel olması şartını koyuyorsa, yapım aşamasında da işin kontrolünü yapacak mühendislerini belli deneyimi olan kişilerden seçmek zorundadır. Aksi takdirde kalite yönetimi, işin ilerleyişi ve mali yönden ciddi sıkıntılar oluşur. Bölge Müdürlüğü ile yüklenici arasındaki anlaşmazlıkları takip edecek ve gerekli kararı alacak olan idare, bazı durumlarda işyerine uzaklığı ve konunun bildirilmesi gibi nedenlerden dolayı geçen süreler de işin aksamasına neden olmaktadır.

Sözleşmeler ve şartnameler proje tasarım firması tarafından hazırlanmaktadır. Her projede aynı sözleşmelerin belirli kısımları değiştirilerek yeniden düzenleniyor. Sözleşmeler hazırlanırken güncellenmesine dikkat edilmelidir. Sözleşmenin uygulanabilirliği gözden geçirilip, yeniden düzenlenmeli ve takibi kolay hale getirilmelidir.

Sözleşmelerde iş güvenliği konusunda bahsedilmiş olsa da çok kısıtlı ve genel anlamda ele alınmıştır. Yüklenici firmaların da iş güvenliğine hassasiyetleri ihale aşamasında takip edilmemektedir. Projelerde iş güvenliği yükleniciler tarafından takip edilmediği gibi, kontrol mühendislerinin de konuyla ilgili müdahaleleri olmamaktadır. Çevre yönetiminde de iş güvenliğindeki gibi aksamalar

bulunmaktadır. Yaptırımı olan belli başlı yönetmeliklerin uygulanması dışında çevre yönetimiyle ilgili hiçbir çalışma yapılmamaktadır.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Devletlerin en önemli görevlerinden biri ülkede yaşayanlara temel alt yapı hizmetlerini götürmektir. Bu hizmetlerin başında su temini gelmektedir. Temel insani ihtiyaçlardan olan içmesuyunun dünyaca kabul görmüş standartlarda halkın kullanımına sunulması halk sağlığı açısından tüm toplumu ilgilendiren bir konudur. Ayrıca belirlenmiş standartlarda su temini AB'nin Türkiye'den istemiş olduğu uyum kriterlerinden biridir. Su temininde belirlenmiş kriterlere göre yapılması için ülkemizin her şehrine içmesuyu arıtma tesisi yapılması gerekir.

Ekonomik politikalara paralel olarak tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de ürün ve hizmet üretimi özel sektör kanalıyla yapılmaktadır ve devlet kuruluşları işlerin düzenleyici ve denetleyicisi haline gelmiştir. Bu bağlamda devlet kuruluşlarının küçülmesiyle birlikte kaynakların yönetiminde de verimli sonuçlar alınması için dünyaca kabul görmüş yeni yönetim sistemlerini kabul etmeleri gerekmektedir. İnşaat sektöründe hizmet veren kamu kuruluşlarında da sektörün özelliklerine cevap verebilecek inşaat proje yönetimini uygulamalarda tatbik etmesi verimlilik olarak devlete geri dönecektir.

Yapılan bu çalışmada arıtma tesislerinde proje yönetimi ne şekilde uygulandığı incelenmiştir. Ancak Tablo 7.1'de yapılan değerlendirmeye göre ne proje yönetimi ayrı bir firmada olduğu zaman, ne de idarenin kendi yönettiği projelerde proje yönetiminin tam anlamıyla gerçekleştirildiği söylenemez. Gerek işverenin, gerek yüklenicinin, gerekse proje yönetim firmasının neden olduğu durumlar neticesinde aksaklıklar projede aksamalar olmuştur. Her ne kadar tam anlamıyla gerçekleşmemiş olsa da, proje yönetim firmasının uhdesinde devam eden projede işler daha sistematik ilerlemekte ve kayıt altına alınmaktadır.

Proje yöneticisinin yükleniciye proje yönetiminde katkısı %21.8 olarak saptanmaktadır. Özellikle sözleşme uygulamalarının yapımında yükleniciye büyük etkisi olmuştur. Melen projesini yapan yüklenicinin İş güvenliği ve Çevre, Kalite Yönetimi ile sözleşme uygulamalarında diğer projelere göre daha başarılı olduğu görülmektedir. İş güvenliği, çevre ve kalite yönetimindeki başarı da firmanın kendi çalışmalarında kalite yönetim sistemini uygulamasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 7.1: Proje Yönetimi Değerlendirme Tablosu

	Melen Cumhuriyet Arıtma Tesisi		Diğer Arıtma Tesisleri
	Yüklenici	Müşavir	
Genel Proje Yönetimi	**60%**	**17%**	**31%**
Proje Organizasyonu	50%	10%	30%
Şantiye Kurma (Mobilizasyon)	60%	12%	35%
Kamu Kurumları ve Yerel Yönetimlerle İletişim	40%	20%	40%
Bilgi Yönetimi ve İletişim	40%	28%	30%
Hukuki Konular	30%	18%	30%
Teknik Konular	30%	15%	20%
Maliyet Yönetimi	**%42.5**	**%14.25**	**30%**
Maliyet Hedefleri	40%	12%	20%
Su Maliyeti	-	-	-
Maliyet Artışları	40%	8%	40%
Yıllık Ödeme Planları	50%	25%	40%
Maliyet Performansı Değ.	40%	12%	20%
Süre Yönetimi	**46%**	**%18.6**	**24%**
Süre Hedefleri	30%	6%	30%
Süre Uzamaları	30%	6%	30%
İş Programları	60%	30%	20%
Süresel Planlama	40%	12%	20%

Aylık İlerlemelerin Takibi	70%	49%	20%
Kalite Yönetimi	**71%**	**%31.8**	**%20.7**
Kalite Hedefleri	50%	20%	30%
Aylık Faaliyet Raporu Düzenlenmesi	80%	64%	20%
Kalite Performans Testleri	-	-	-
Kalite Kontrol Sistemi	80%	24%	20%
Kalite İç Denetimi	70%	49%	15%
Çalışma Talimat ve Prosedürleri	80%	24%	20%
Görev Yetki ve Sorumluluk Tanımları	80%	24%	20%
Su Kalitesi	-	-	-
Personel Eğitimleri	60%	18%	20%
Sözleşme Uygulamaları	**70%**	**%32.2**	**52%**
Teklif Şartnamesi ve Sözleşme Hazırlanması	60%	36%	50%
Performans Testleri	-	-	-
Personel Eğitimleri	-	-	-
İşletme-Bakım, Yedek Parça	-	-	-
Personel Deneyimleri	60%	42%	40%
İhale Yapımı	50%	35%	50%
Geçici Kabul	80%	24%	60%
Kesin Kabul	80%	24%	60%

İş güvenliği ve Çevre Yönetimi	**70%**	**17%**	**16%**
İş Güvenliği Hedefleri	60%	24%	20%
İş Güvenliği Eğitimleri	70%	14%	15%
İş Güvenliği Planları	70%	14%	15%
Tehlike ve Risk Değerlendirmesi	80%	16%	10%
Çevre Etki Değerlendirmesi	70%	21%	20%
Çevre Yönetimi Denetimi	70%	14%	20%

Proje yönetimi için en önemli kriterlerden olan maliyet yönetimi ve süre yönetiminde müşavir firmanın da çok fazla etkisi olmamasıyla büyük bir başarısızlık her iki projede de görülmektedir. Sözleşme uygulamalarında işveren olarak idarenin de yaptırımlarının da etkisi olduğu görülmektedir.

Proje yönetimi performansının artması sağlamak için;

1) Projelerin bütçelerinin gerçekçi ve günün ekonomik şartlarına uyumlu olması maliyet yönetimi açısından önemlidir.

2) Projenin planlanan süreyi aşması sonucu yükleniciye ciddi yaptırımlar uygulanmalıdır.

3) Süre uzamasına neden olacak sorunların önceden tespit edilip, zamanında çözüm bulunmalıdır.

4) Sözleşmelerde uyuşmazlık yaratacak maddeler bulunmamalı, sözleşmeler bilim ve teknoloji açısından günün gerisinde kalmayacak şekilde sürekli iyileştirilerek geliştirilmelidir. Böylelikle uyuşmazlıklardan meydana gelebilecek ve yargıya intikal edebilecek durumlar ortadan kaldırılmış olur. Bu da süre uzamalarının olmasını engeller.

5) Projelere baktığımız zaman en önemli aşamalarından olan ihale aşamasının proje süresinde en kısa süreç olduğu görülmektedir. İhale sürecinde yüklenicinin seçimi işin kaliteli yapılmasında en önemli konudur. Bu kapsamda ihale sürecinde yükleniciler için öne sürülecek ihale koşulları üzerinde titiz davranılmalıdır. Hatta yüklenicilerin yaptıkları veya bitirmiş oldukları benzer

işlerini bizzat ihale aşamasında yerinde görmek, ilgili idarelerle fikir alışverişi yapmak ihale yüklenici seçiminde önemli bir kriter olacaktır.

6) İhaleyi alıp, işi tamamlayan yüklenicilerin projedeki performanslarının takip edilip kayıt altına alınacağı bir sistem idareler tarafından geliştirilmelidir. İşi proje yönetim firması takip ediyor ise, yüklenici ile ilgili performansları işin çeşitli aşamalarında kayıt altına alarak idareye sunmalıdır. Performans değerlendirmeleri yüklenicilerin ileride girecekleri ihaleler için önemli bir kriter olacaktır.

7) Proje için proje yönetim firması ile anlaşılacak ise, özellikle proje yönetim firmasının sözleşmesinin titizlikle hazırlanması gerekir. Süre, maliyet, kalite ve iş güvenliği açısından yapması gerekenler, görev ve yetkileri ortaya konulmalıdır. Bunlarla ilgili sorumluluklar bağlanmalıdır. Her hangi birinin aksaması halinde proje yöneticisinin göreceği zararlar somut olarak ortaya konulmalıdır.

8) Proje yönetim firmaları ile ilgili olarak genel anlamda çalışmalarını düzenleyen mevzuatlar devlet tarafından ele alınmalıdır. Mevcut durumda proje yöneticisi projeyle ilgili sorumlulukları, sözleşmesi gereği almasına karşın yargı karşısında muhatap kabul edilmemektedir. İdareler yargı süreciyle uğraşmak durumunda kalmaktadır.

9) Projelere baktığımız zaman toplam kalite yönetim sistemini kurmuş ve uygulayan firmaların çalışmalarında kalite, çevre ve iş güvenliği konusunda özellikle performansları öne çıkmaktadır. İhalelerde bu konunun ele alınması ve özellikle teklif sahiplerinin sistemi uygulamaları incelenmelidir. Kalite yönetim sistemiyle yüklenici yaptığı işleri kayıt altına almaktadır.

10) Proje yönetiminin istenilen süre, maliyet, kalite, iş güvenliği kriterlerine uygun yapılabilmesi için en önemli unsur insandır. Bu noktada özellikle projelerin kontrolü ve yapım aşamasında yapım kontrollerinde çalışanların teknik donanımları ve proje yönetimi üzerine eğitimleri önem kazanmaktadır. İdareler personellerini uzmanlaşacağı konularda eğitimlerle desteklemelidir.

Yapılacak çalışmalar neticesinde oluşturulacak böyle bir proje yönetim sistemi idare, yüklenici ve proje yönetim firmaları açısından belirlenen kriterlerde üretimin yapıldığı, süre, maliyet ve kalite hedeflerine ulaşıldığı, oluşabilecek teknik sorunların da çözümünde kolaylık sağlayarak azami verimin alınacağı şüphesizdir.

KAYNAKLAR

[1] **Özbilen, M.V.**, 2005. Su sektöründeki gelişmeler ve bunun karşısında kent plancılarının duruşu nasıl olmalıdır, *TMMOB Şehir Plancıları Odası,* **18,** 28-30.

[2] **Yıldız, D.,** 2003. Akdeniz Havzası'nda Su Sorunları ve Türkiye, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, Ankara.

[3] **Çiftçi, N.**, 2006. Bir milyar kişi sudan mahrum, *Devlet Su İşleri Su Dünyası Dergisi,* **38,** 16-18.

[4] **Çiftçi, N.**, 2003. Türkiye'de ve dünyada içmesuyu kullanımı ve arıtma teknolojisi, *Devlet Su İşleri Su Dünyası Dergisi,* **5,** 32-34.

[5] **Şen, Z.**, 2004. Ortadoğu su sorunları ve Türkiye, *22 Mart Dünya Su Günü Ortadoğu'da Su Meselesi ve Türkiye Paneli,* Lütfi Kırdar Kongre ve Sergi Sarayı, İstanbul, 22 Mart.

[6] **Demirer, G. N.**, 2001. 2002 yılında dünyada ve Türkiye'de çevre, *Türk Tabipleri Birliği 50. Büyük Kongresi,* Ankara, 1 Temmuz.

[7] **Orhon, D., Sözen, S., Üstün, B. ve Görgün, E**., 2002. Su yönetimi ve sürdürülebilir kalkınma, *Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli,* İstanbul, 20 Aralık.

[8] **Çeliker, S. A. ve Anaç, H**., 2004. 21. yüzyılda su kıtlığı, *T.E.A.E-Bakış,* **5**, 8-10.

[9] **Yerebakan, M.,** 1999. Türkiye'de İçme Suyu Sektörü, Sorunları ve Çözüm Önerileri, İstanbul Ticaret Odası, İstanbul.

[10] **Özel İhtisas Komisyonu**, 2006. Toprak ve su kaynaklarının kullanımı ve yönetimi özel ihtisas komisyonu raporu, *Dokuzuncu Kalkınma Planı*, Ankara.

[11] **Devlet Planlama Teşkilatı**, 2003. Ön Ulusal Kalkınma Planı, Ankara.

[12] **Van Wijk, F.J., de la Haye**, **M.A.A., Hehenkamp, M.J., v.d. Velde, I.A., de Bruin, E.F.L.M. ve Schelleman, F.J.M.**, 2003. Su çerçeve direktifinin Türkiye'de uygulanması, Utrecht, Hollanda.

[13] **Burak, S., Duranyıldız, İ. ve Yetiş Ü.,** 1997. Su kaynaklarının yönetimi, *Ulusal Çevre Eylem Planı,* Ankara.

[14] **Anon.,** 2006. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, www.dsi.gov.tr.

[15] **Efeoğlu, A.,** 2005. Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi ve bu Alanda Türkiye'de Yürütülen Çalışmalar, **http://www.emwis.org/documents/pdf/20051215_AylaEfeoglu.pdf**

[16] **Anon.,** 2006. İller Bankası Genel Müdürlüğü, www.ilbank.gov.tr.

[17] **Anon.,** 2006. Elektrik İşleri Etüt İşleri Genel Müdürlüğü, www.eie.gov.tr.

[18] **Anon.,** 2006. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, www.khgm.gov.tr.

[19] **Anon.,** 2006. Çevre ve Orman Bakanlığı, www.cevreorman.gov.tr.

[20] **Anon.,** 2006. Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, www.ockkb.gov.tr

[21] **Güler, B.A.,** 1999. Su Hizmetleri Yönetimi: Genel Yapı, TODAİE, Ankara.

[22] **Anon.,** 2005. World Factbook, www.cia.gov/cia/publications/factbook.

[23] **Sarıgül, G.,** 2005. AB üyelik süreci çevre ve suya bakış, AB Avrupa komisyonu Türkiye delegasyonu, Ankara.

[24] **Schmitt, A., Schöpfer Ch. ve Björnsen, G**., 2005. Su yönetiminde sürdürülebilirlik, *Dünyada Kalkınma İçin Su Sempozyumu,* İstanbul, 7-11 Eylül, s. 219-230.

[25] **Eroğlu, V.,** 1999. Su Tasfiyesi, İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi Matbaası, İstanbul.

[26] **Gökçe, R.**, 1996. Bir Kaynak Suyu İşletmesinde Kontaminasyon Kaynakları ve Önlemler, *İçme Suyu Sempozyumu,* İSKİ, İstanbul, 7-10 Ekim, s.109-113.

[27] **AWWA,** 1999. Design and Construction of Small Water Systems: An AWWA Small Systems Resource Book, *American Water Works Assoc*, Denver, United States of America.

[28] **Anon.,** 2006. **www.hidrogrup.comhaberler_suyun_tarihcesi.html.doc**

[29] **Kunukcu, F.Ö.**, 2000. Su üretiminde haccp sistemini proje yönetimi teknikleri kullanarak yerleştirme, *Yüksek Lisans Tezi,* İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[30] **Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği,** 1988.

[31] **İçmesuyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik,** 2005.

[32] **Anon.,** 2006. Türkiye İstatistik Kurumu, **www.tuik.gov.tr**

[33] **Anon.,** 2006. **http://www.suvakfi.org.tr/sukulturu/tarihtesu.htm**

[34] **DSİ İçmesuyu Tasfiye İşleri Teknik Şartnamesi,** 2006.

[35] **Özcan, C.,** 2005. İçmesuyu arıtma tesisleri, *İçmesuyu İsale Hatları ve Arıtma Semineri,* İstanbul, 14-18 Kasım, s. 202-218.

[36] **PMBOK**, 1996. A guide to the Project management body of knowledge, *Project Management İNstitute Standards Commitee.*

[37] **Ayaydın, E.**, 2000. Bir yatırım projesi için uygulanan ve önerilen proje yönetim sistemi, *Yüksek Lisans Tezi,* İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[38] **Anon.,** 2006. Construction Management Association of America, www.cmaanet.org.

[39] **Sorguç, D.**, 1996. Deneyimlerim ışığında İTÜ yapı işletmesi programı, *I. Yapı İşletmesi Kongresi,* İzmir, 18-19 Ekim.

[40] **Erdal, S.,** 1991. İş Kazalarının Tanımlanan Asıl Nedenleri ve Sınıflandırılmaları, İşçi Sağlığı İş Güvenliği Sorunları ve Çözüm Yolları, T.M.M.O.B. Kimya Mühendisleri Odası Yayını, İstanbul.

[41] **Sorguç, D.**, 1993. Yapı İşletmesi Ders Notu II, İ.T.Ü İnşaat Fakültesi Matbaası, İstanbul.

[42] **Berköz, S. ve Kanoğlu, A.,** 1993. Türkiye'de yapım yönetimi eğitimi, *XII. İnşaat Mühendisliği Teknik Kongresi*, Ankara, 25-27 Mayıs, s.313-337.

[43] **Arıoğlu, Ü., Günay, G., Erku, H. ve Uygur M.,** 1991. İnşaat şirketlerinde organizasyonel yapı modelleri, *XI. İnşaat Mühendisliği Teknik Kongresi„* İstanbul, 8-11 Ekim.

[44] **Sorguç D. ve Kuruoglu, M.,** 2002. İnşaat (Proje) Yönetiminin Hizmet ve Uygulama Standartları, İnşaat Mühendisleri Odası, İstanbul.

[45] **Arslan, M.**, 2003. Türkiye'de inşaat proje yönetiminin yeri, *Yüksek Lisans Tezi,* İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[46] **Kuruoğlu, M.,** 2002. İnşaat Proje Yönetimi: Temel İlkeler-1, *İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Bülten,* 63, İstanbul.

[47] **Erik, E.**, 1998. Yapı üretiminde proje yönetimi ve bilgi alanları, *Yüksek Lisans Tezi,* Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[48] **Koçel, T.**, 1995. İşletme Yöneticiliği, Beta Basın Yayım Dağıtım, İstanbul.

[49] **Manne, A.,** 1961. Economic Analisys for Business Decisions, Mc Graw Hill, New York.

[50] **Clough, R. and Sears, G.A.,** 1979. Construction Project Management, John Wiley&Sons, New York.

[51] **Işıl, B.,** 1990. Teknolojik gelişmeler açısından işçi sağlığı ve iş güvenliği, *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu,* Ankara, 4-10 Mayıs, s. 514.

[52] **Selcan, T.,** 1985. İş Sağlığı ve İş Güvenliği, Kazancı Hukuk Yayınları, İstanbul.

[53] **Uğur, İ.,** 2005. İçmesuyu arıtma tesisleri, *İçmesuyu İsale Hatları ve Arıtma Semineri,* İstanbul, 14-18 Kasım, s. 1-2.

[54] **Anon.,** 2006. Kamu İhale Kurumu, www.ihale.gov.tr.

EKLER

EK A
SU KAYNAKLARININ KALİTE KRİTERLERİ

Tablo A.1: Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri

	SU KALİTE SINIFLARI			
SU KALİTE PARAMETRELERİ	I	II	III	IV
A) Fiziksel ve inorganik- kimyasal Parametreler				
1) Sıcaklık (^oC)	25	25	30	> 30
2) pH	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	6.0-9.0 dışında
3) Çözünmüş oksijen (mg O_2/L)	8	6	3	< 3
4) Oksijen doygunluğu (%)	90	70	40	< 40
5) Klorür iyonu (mg Cl^-/L)	25	200	400	> 400
6) Sülfat iyonu (mg $SO_4^=$/L)	200	200	400	> 400
7) Amonyum azotu (mg NH_4^+-N/L)	0.2	1	2	> 2
8) Nitrit azotu (mg NO_2^--N/L)	0.002	0.01	0.05	> 0.05
9) Nitrat azotu (mg NO_3^--N/L)	5	10	20	> 20
10) Toplam fosfor (mg P/L)	0.02	0.16	0.65	> 0.65
11) Toplam çözünmüş madde (mg/L)	500	1500	5000	> 5000
12) Renk (Pt-Co birimi)	5	50	300	> 300
13) Sodyum (mg Na^+/L)	125	125	250	> 250
B) Organik parametreler				
1) Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L)	25	50	70	> 70
2) Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) (mg/L)	4	8	20	> 20
3) Toplam organik karbon (mg/L)	5	8	12	> 12
4) Toplam kjeldahl-azotu (mg/L)	0.5	1.5	5	> 5
5) Yağ ve gres (mg/L)	0.02	0.3	0.5	> 0.5
6) Metilen mavisi ile reaksiyon veren yüzey aktif maddeleri (MBAS) (mg/L)	0.05	0.2	1	> 1.5
7) Fenolik maddeler (uçucu) (mg/L)	0.002	0.01	0.1	> 0.1
8) Mineral yağlar ve türevleri (mg/L)	0.02	0.1	0.5	> 0.5
9) Toplam pestisid (mg/L)	0.001	0.01	0.1	> 0.1
C) İnorganik kirlenme parametreleri				
1) Civa (µg Hg/L)	0.1	0.5	2	> 2
2) Kadmiyum (µg Cd/L)	3	5	10	> 10
3) Kurşun (µg Pb/L)	10	20	50	> 50
4) Arsenik (µg As/L)	20	50	100	> 100
5) Bakır (µg Cu/L)	20	50	200	> 200
6) Krom (toplam) (µg Cr/L)	20	50	200	> 200

7) Krom (µg Cr^{+6}/L)	az	20	50	> 50
8) Kobalt (µg Co/L)	10	20	200	> 200
9) Nikel (µg Ni/L)	20	50	200	> 200
10) Çinko (µg Zn/L)	200	500	2000	> 2000
11) Siyanür (toplam) (µg CN/L)	10	50	100	> 100
12) Florür (µg F^{-}/L)	1000	1500	2000	> 2000
13) Serbest klor (µg Cl_2/L)	10	10	50	> 50
14) Sülfür (µg $S^{=}$/L)	2	2	10	> 10
15) Demir (µg Fe/L)	300	1000	5000	> 5000
16) Mangan (µg Mn/L)	100	500	3000	> 3000
17) Bor (µg B/L)	1000	1000	1000	> 1000
18) Selenyum (µg Se/L)	10	10	20	> 20
19) Baryum (µg Ba/L)	1000	2000	2000	> 2000
20) Alüminyum (mg Al/L)	0.3	0.3	1	> 1
21) Radyoaktivite (pCi/L)				
alfa-aktivitesi	1	10	10	> 10
beta-aktivitesi	10	100	100	> 100
D) Bakteriyolojik parametreler				
1) Fekal koliform(EMS/100 mL)	10	200	2000	> 2000
2) Toplam koliform (EMS/100 mL)	100	20000	10000	> 100000

EK B
ARITMA TESİSLERİ İŞ SONU KABUL TEST FORMLARI

	İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARITMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ PERFORMANS DENEYLERİ: 1 FORMU	Doküman No	F 13 00 01
		Yayın Tarihi	Temmuz 2006
		Revizyon No	00
		Revizyon Tarihi	--
		Sayfa No	1 / 1

.....

İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI

..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION

PERFORMANS DENEYLERİ:1

PERFORMANCE TESTS:1

Test tarihi:

Test date

ANA KONTROL PANOSU PARAMETRELERİ

MAIN CONTROL PANEL PARAMETERS

ÖLÇÜM PARAMETRELERİ		02:00	04:00	06:00	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00	24:00
FİLTRELER	Filtre 1 Devrede	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	Filtre 2 Devrede	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	Filtre 3 Devrede	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	Filtre 4 Devrede	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	Filtre 5 Devrede	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	Filtre 6 Devrede	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	Filtre 7 Devrede	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
	Filtre 8 Devrede												
	Filtre 9 Devrede												
	Filtre 10 Devrede												
	Toplam debi (m^3/h)												

	YÜKLENİCİ	DSİ	DSİ
İsim Name			
İmza Signature			

	İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARITMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ PERFORMANS DENEYLERİ:2 FORMU	Doküman No	F 13 00 02
		Yayın Tarihi	Temmuz 2006
		Revizyon No	00
		Revizyon Tarihi	--
		Sayfa No	1 / 1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI
..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION
PERFORMANS DENEYLERİ:2
PERFORMANCE TESTS:2

Test tarihi:
Test date

ANA KONTROL PANOSU PARAMETRELERİ
MAIN CONTROL PANEL PARAMETERS

ÖLÇÜM PARAMETRELERİ		02:00	04:00	06:00	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00	24:00
Belt filtre besleme pompaları	Çalışma Toplam debi (m^3/h)	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□
Üst suyu geri devir pompaları	Çalışma Toplam debi (m^3/h)	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□
Çamur Pompası	Çalışma Toplam debi (m^3/h)	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□
Yıkama suyu geri kazanım pompaları	Çalışma Toplam debi (m^3/h)	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□
Filtre yıkama pompaları	Çalışma Toplam debi (m^3/h)	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□
Polyelektrolit dozlama pompaları	Çalışma Dozlama miktarı(mg/l)	□□□ □□□	□□□ □□□	□□□ □□□	□□□ □□□	□□□ □□□	□□□ □□□	□□□ □□□	□□□ □□□	□□□ □□□	□□□ □□□	□□□ □□□	□□□ □□□
FeCl3 dozlama pompaları	Çalışma Dozlama miktarı(mg/l)	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□
Ön klorlama pompaları	Çalışma Dozlama miktarı(mg/l)	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□	□□
Son klorlama pompaları	Çalışma Dozlama miktarı(mg/l)	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□	□□□

	YÜKLENİCİ	DSİ	DSİ
İsim Name			
İmza Signature			

	İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARITMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ PERFORMANS DENEYLERİ:3 FORMU	Doküman No	F 13 00 03
		Yayın Tarihi	Temmuz 2006
		Revizyon No	00
		Revizyon Tarihi	--
		Sayfa No	1 / 1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI
..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION
PERFORMANS DENEYLERİ:3
PERFORMANCE TESTS:3
Test tarihi:
Test date:

ANA KONTROL PANOSU PARAMETRELERİ
MAIN CONTROL PANEL PARAMETERS

ÖLÇÜM PARAMETRELERİ		02:00	04:00	06:00	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00	24:00
Ham su	pH												
	Bulanıklık												
	Debi												
Durulmuş su	Bulanıklık												
Filtrelenmiş su	pH												
	Bulanıklık												
	Debi												
Arıtılmış su	Debi												
	Bakiye klor												

	YÜKLENİCİ	DSİ	DSİ
İsim Name			
İmza Signature			

	İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARITMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ PERFORMANS DENEYLERİ:4 FORMU	Doküman No	F 13 00 04
		Yayın Tarihi	Temmuz 2006
		Revizyon No	00
		Revizyon Tarihi	--
		Sayfa No	1 / 1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI

..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION

PERFORMANS DENEYLERİ:4

PERFORMANCE TESTS:4

FİLTRE PERFORMANSI
FILTER PERFORMANCE

Test tarihi:

FİLTRE NO
FILTER NO

Ölçüm No Measurement No	**Zaman Sabah** Time AM	**NTU Sabah** NTU AM	**Zaman Öğleden sonra** Time PM	**NTU Öğleden sonra** NTU PM
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
Averaj Değer :	Average Value :			

	YÜKLENİCİ	DSİ	DSİ
İsim Name			
İmza Signature			

	İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI PERFORMANS DENEYLERİ:5 FORMU	Doküman No	F 13 00 05
		Yayın Tarihi	Temmuz 2006
		Revizyon No	00
		Revizyon Tarihi	--
		Sayfa No	1 / 1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI

..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION

PERFORMANS DENEYLERİ:5

PERFORMANCE TESTS:5

DURULTUCU PERFORMANSI
CLARIFIER PERFORMANCE

Test tarihi:

DURULTUCU NO
CLARIFIER NO

Ölçüm No Measurement No	**Zaman Sabah** Time AM	**NTU Sabah** NTU AM	**Zaman Öğleden sonra** Time PM	**NTU Öğleden sonra** NTU PM
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
Averaj Değer :	Average Value :			

	YÜKLENİCİ	DSİ	DSİ
İsim Name			
İmza Signature			

	İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI PERFORMANS DENEYLERİ:6 FORMU	Doküman No	F 13 00 06
		Yayın Tarihi	Temmuz 2006
		Revizyon No	00
		Revizyon Tarihi	--
		Sayfa No	1 / 1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI
..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION
PERFORMANS DENEYLERİ:6
PERFORMANCE TESTS:6

KALİTE KONTROLÜ (QUALİTY MONİTORİNG) **Test tarihi:**
ARITILMIŞ SU (TREATED WATER) Test date :

Parametre Parameter	**Birim** Unit	**STANDART** STANDARD	**GÜNLÜK 1.ÖLÇÜM** DAILY 1st MEASUR.	**GÜNLÜK 2.ÖLÇÜM** DAILY 2nd MEASUR.	**GÜNLÜK 3.ÖLÇÜM** DAILY 3rd MEASUR.
pH		6,5–8,5			
pH					
Bulanıklık	NTU	0,4–4			
Turbidity					
Renk	Pt-Co	1–20			
Color					

Parametre Parameter	**Birim** Unit	**STANDART** STANDARD	**GÜNLÜK** DAILY
Demir	mg Fe/l	0,05–0,2	
Iron			
Manganez	mg Mn/l	0,02–0,05	
Manganese			
pHs			
Alüminyum	mg Al/l	0,2	
Aluminium			
Bakteriyolojik ind.	MPN /100ml	0	
Bacteriolical ind.			
Klor	mg Cl/l	25	
Chlorine			

	YÜKLENİCİ	**DSİ**	**DSİ**
İsim Name			
İmza Signature			

İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARITMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ PERFORMANS DENEYLERİ:7 FORMU	Doküman No	F 13 00 07
	Yayın Tarihi	Temmuz 2006
	Revizyon No	00
	Revizyon Tarihi	--
	Sayfa No	1 / 1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI
..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION
PERFORMANS DENEYLERİ:7
PERFORMANCE TESTS:7

JAR TESTİ

JAR TEST

Hızlı Karıştırma Hızı: 120 rpm

Hızlı Karıştırma Süresi: 50 saniye

Yavaş karıştırma Hızı: 3-5 rpm/ 2-3 rpm

Yavaş karıştırma Süresi: 22 dakika

Bekleme Süresi: 50 dakika

Test tarihi:

Test date:

HAM SU DEĞERLERİ:

Raw water characteristics:

pH: _____

Bulanıklık (NTU): _____

Sıcaklık (°C _____

Renk (Pt-Co): _____

Alkalinite (mg $CaCO_3$/lt): _____

Kimyasallar Chemicals	Koagülant (mg/l)							
	Polyelektrolit (mg/l)							
Flok Büyüklüğü Flok size	5. dakika							
	20. dakika							
	30. dakika							
Parametreler Parameters	**Durulmuş filtrelenmiş su değerleri**							
	pH							
	Bulanıklık (NTU)							
	Alkalinite (mg $CaCO_3$/l)							
	Renk (Pt-Co)							
Optimum Dozaj Optimum Dosing Rate	Koagülant (mg/l)							
	Polyelektrolit (mg/l)							

	YÜKLENİCİ	DSİ	DSİ
İsim Name			
İmza Signature			

İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARITMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ PERFORMANS DENEYLERİ:8 FORMU	Doküman No	F 13 00 08
	Yayın Tarihi	Temmuz 2006
	Revizyon No	00
	Revizyon Tarihi	--
	Sayfa No	1 / 1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI
..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION
PERFORMANS DENEYLERİ:8
PERFORMANCE TESTS:8

KALİTE KONTROLÜ
Test date:

Test Tarihi:

QUALITY MONITORING

HAM SU
RAW WATER

Parametre Parameter	**Birim** Unit	**GÜNLÜK** DAILY
Sıcaklık	°C	
Temperature		
pH		
pH		
Alkalinite	mg $CaCO_3$/l	
Alkalinity		
İletkenlik	µmhos/cm	
Conductivity		
Bulanıklık	NTU	
Turbidity		
Permanganat	mgO_2/l	
Permanganate		
Renk	Pt-Co	
Color		

Parametre Parameter	**Birim** Unit	**HAFTALIK** WEEKLY
Nitrat	mg NO_3/l	
Nitrate		
Nitrit	mg NO_2/l	
Nitrete		
Amonyak	mg NH_3/l	
Ammonia		
Optimum Dozaj Optimum Dosing Rate	FeCl3 (mg/l)	
	Polyelektrolit (mg/l)	

Parametre Parameter	**Birim** Unit	**HAFTADA 3 DEFA**		
Demir	mg Fe/l			
Iron				
Manganez	mg Mn/l			
Manganese				
Silika				
Silica				
Çözünmüş O_2	mg/l			
Dissolved O_2				

	YÜKLENİCİ	**DSİ**	**DSİ**
İsim Name			
İmza Signature			

İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARITMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ PERFORMANS DENEYLERİ:9 FORMU	Doküman No	F 13 00 09
	Yayın Tarihi	Temmuz 2006
	Revizyon No	00
	Revizyon Tarihi	--
	Sayfa No	1 / 1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI
..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION

PERFORMANS DENEYLERİ:9
PERFORMANCE TESTS:9

KALİTE KONTROLÜ
QUALITY MONITORING

Test tarihi:
Test date:

DOZLANMIŞ SU
DOSED WATER

Parametre Parameter	**Birim** Unit	**GÜNLÜK** DAILY
Demir	mg Fe/l	
Iron		
pH		
pH		
Çözünmüş oksijen	mg/l	
Dissolved O_2		

	YÜKLENİCİ	**DSİ**	**DSİ**
İsim Name			
İmza Signature			

İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARITMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ PERFORMANS DENEYLERİ:10 FORMU	Doküman No	F 13 00 10
	Yayın Tarihi	Temmuz 2006
	Revizyon No	00
	Revizyon Tarihi	--
	Sayfa No	1 / 1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI
..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION

PERFORMANS DENEYLERİ:10
:PERFORMANCE TESTS:10

KALİTE KONTROLÜ
QUALITY MONITORING

Test tarihi:
Test date:

DURULMUŞ SU
CLARIFIED WATER

Parametre Parameter	**Birim** Unit	**GÜNLÜK 1.ÖLÇÜM** DAILY 1st MEASUR.	**GÜNLÜK 2.ÖLÇÜM** DAILY 2nd MEASUR	**GÜNLÜK 3.ÖLÇÜM** DAILY 3rd MEASUR.
Bulanıklık	NTU			
Turbidity				
Renk	Pt-Co			
Color				
Demir	mg Fe/l			
Iron				

		GÜNLÜK ÖLÇÜM DAILY MEASUREMENT			
Parametre Parameter	**Birim** Unit	**1.DURULTUCU**	**2.DURULTUCU**	**3.DURULTUCU**	**4.DURULTUCU**
Bulanıklık	NTU				
Turbidity					
Renk	Pt-Co				
Color					

	YÜKLENİCİ	**DSİ**	**DSİ**
İsim Name			
İmza Signature			

	İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARITMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ PERFORMANS DENEYLERİ:11 FORMU	Doküman No	F 13 00 11
		Yayın Tarihi	Temmuz 2006
		Revizyon No	00
		Revizyon Tarihi	--
		Sayfa No	1 / 1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI
..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION
PERFORMANS DENEYLERİ:11
PERFORMANCE TESTS:11

KALİTE KONTROLÜ
QUALITY MONITORING

Test tarihi:
Test date:

FİLTRELENMİŞ SU
FILTERED WATER

Parametre Parameter	**Birim** Unit	**GÜNLÜK 1.ÖLÇÜM** DAILY 1st MEASUR.	**GÜNLÜK 2.ÖLÇÜM** DAILY 2nd MEASUR	**GÜNLÜK 3.ÖLÇÜM** DAILY 3rd MEASUR.
Bulanıklık	NTU			
Turbidity				
Renk	Pt-Co			
Color				
Demir	mg Fe/l			
Iron				
Klor	mg Cl/l			
Chlorine				

HAFTALIK ÖLÇÜM WEEKLY MEASUR		**FİLTRE NUMARASI** FILTER NUMBER									
Parametre Parameter	**Birim** Unit	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	7	**8**	**9**	**10**
Bulanıklık	NTU										
Turbidity											
Renk	Pt-Co										
Color											
Demir	mg Fe/l										
Iron											

	YÜKLENİCİ	**DSİ**	**DSİ**
İsim Name			
İmza Signature			

	İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARITMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ PERFORMANS DENEYLERİ:12 FORMU	Doküman No	F 13 00 12
		Yayın Tarihi	Temmuz 2006
		Revizyon No	00
		Revizyon Tarihi	--
		Sayfa No	1/1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI
..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION
PERFORMANS DENEYLERİ:12
PERFORMANCE TESTS:12

KALİTE KONTROLÜ
QUALITY MONITORING

Test tarihi:
Test date:

ARITILMIŞ SU
TREATED WATER

Parametre Parameter	**Birim** Unit	**STANDART** STANDARD	**GÜNLÜK 1.ÖLÇÜM** DAILY 1st MEASUR.	**GÜNLÜK 2.ÖLÇÜM** DAILY 2nd MEASUR.	**GÜNLÜK 3.ÖLÇÜM** DAILY 3rd MEASUR.
pH		6,5–8,5			
pH					
Bulanıklık	NTU	0,4–4			
Turbidity					
Renk	Pt-Co	1–20			
Color					

Parametre Parameter	**Birim** Unit	**STANDART** STANDARD	**GÜNLÜK** DAILY
Demir	mg Fe/l	0,05–0,2	
Iron			
Manganez	mg Mn/l	0,02–0,05	
Manganese			
pHs			
Bakteriyolojik ind.	MPN /100ml	0	
Bacteriolical ind.			
Klor	mg Cl/l	25	
Chlorine			

	YÜKLENİCİ	**DSİ**	**DSİ**
İsim Name			
İmza Signuture			

	İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARITMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ PERFORMANS DENEYLERİ:13 FORMU	Doküman No	F 13 00 13
		Yayın Tarihi	Temmuz 2006
		Revizyon No	00
		Revizyon Tarihi	--
		Sayfa No	1 / 1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI
..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION
PERFORMANS DENEYLERİ:13
PERFORMANCE TESTS:13

KALİTE KONTROLÜ
QUALITY MONITORING

Test tarihi:
Test date:

ÇAMUR
SLUDGE

	GÜNLÜK ÖLÇÜM DAILY MEASUREMENT		
Parametre Parameter	**Birim** Unit	**Çamur yoğunlaştırıcı sonrası** After thickening	**Belt filtre sonrası** After belt filter
Katı madde Total solid	mg / l		

	YÜKLENİCİ	DSİ	DSİ
İsim Name			
İmza Signature			

	İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARITMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ PERFORMANS DENEYLERİ:14 FORMU	Doküman No	F 13 00 14
		Yayın Tarihi	Temmuz 2006
		Revizyon No	00
		Revizyon Tarihi	--
		Sayfa No	1 / 1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI
..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION
PERFORMANS DENEYLERİ:14
PERFORMANCE TESTS:14

FİLTRE İŞLETME DEĞERLERİ
FİLTER OPERATION

Test tarihi:
Test date:

	02:00	04:00	06:00	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00	24.00
FİLTRE İŞLETME												
FİLTRE NO: 1 Filtrelenmiş su debisi (m^3/h)												
Filtre yük kaybı (mSS)												
FİLTRE NO: 2 Filtrelenmiş su debisi (m^3/h)												
Filtre yük kaybı (mSS)												
FİLTRE NO: 3 Filtrelenmiş su debisi (m^3/h)												
Filtre yük kaybı (mSS)												
FİLTRE NO: 4 Filtrelenmiş su debisi (m^3/h)												
Filtre yük kaybı (mSS)												
FİLTRE NO: 5 Filtrelenmiş su debisi (m^3/h)												
Filtre yük kaybı (mSS)												
FİLTRE YIKAMA												
FİLTRE NO: 1 Yıkama zamanı	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
FİLTRE NO: 2 Yıkama zamanı	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
FİLTRE NO: 3 Yıkama zamanı	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
FİLTRE NO: 4 Yıkama zamanı	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
FİLTRE NO: 5 Yıkama zamanı	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

	YÜKLENİCİ	DSİ	DSİ
İsim Name			
İmza Signature			

	İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARITMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ PERFORMANS DENEYLERİ:15 FORMU	Doküman No	F 13 00 15
		Yayın Tarihi	Temmuz 2006
		Revizyon No	00
		Revizyon Tarihi	--
		Sayfa No	1 / 1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI
..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION
PERFORMANS DENEYLERİ:15
PERFORMANCE TESTS.15

FİLTRE İŞLETME DEĞERLERİ
FİLTER OPERATİON

Test tarihi:
Test date

	02:00	04:00	06:00	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00	24:00
FİLTRE İŞLETME												
FİLTRE NO: 6 Filtrelenmiş su debisi (m^3/h)												
Filtre yük kaybı (mSS)												
FİLTRE NO: 7 Filtrelenmiş su debisi (m^3/h)												
Filtre yük kaybı (mSS)												
FİLTRE NO: 8 Filtrelenmiş su debisi (m^3/h)												
Filtre yük kaybı (mSS)												
FİLTRE NO: 9 Filtrelenmiş su debisi (m^3/h)												
Filtre yük kaybı (mSS)												
FİLTRE NO: 10 Filtrelenmiş su debisi (m^3/h)												
Filtre yük kaybı (mSS)												
FİLTRE YIKAMA												
FİLTRE NO: 6 Yıkama zamanı	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
FİLTRE NO: 7 Yıkama zamanı	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
FİLTRE NO: 8 Yıkama zamanı	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
FİLTRE NO: 9 Yıkama zamanı	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
FİLTRE NO: 10 Yıkama zamanı	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

	YÜKLENİCİ	DSİ	DSİ
İsim Name			
İmza Signature			

İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARITMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ PERFORMANS DENEYLERİ:16 FORMU	Doküman No	F 13 00 16
	Yayın Tarihi	Temmuz 2006
	Revizyon No	00
	Revizyon Tarihi	--
	Sayfa No	1 / 1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI
..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION
PERFORMANS DENEYLERİ:16
PERFORMANCE TESTS:16

HAVALANDIRMA VERİMİ
AERATION EFFICIENCY

Test Tarihi:
Test date:

Ölçüm No Measurment No	**Örnek alma zamanı** (Min. 30 dak. arayla) Sampling time (Min. 30 mn intervals)	**Debi** Flow m3/s	**R mg/l** O2	**A mg/l** O2	**S mg/l** O2	**T** °C
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Averaj Değer:	Averge Value:					

HAVALANDIRMA ORANI:
AERATION RATIO

{(A-R)/(S-R)}×100=

R: Havalandırıcıdan önce hamsudaki çözünmüş oksijen
Dissolved oxygen in raw water before aerator
A: Havalandırıcıdan sonra hamsudaki çözünmüş oksijen
Dissolved oxygen in raw water after aerator
S: Doygunluk konsantrasyonu
Saturation Consentration

	YÜKLENİCİ	DSİ	DSİ
İsim Name			
İmza Signature			

	İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARITMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ PERFORMANS DENEYLERİ:17 FORMU	Doküman No	F 13 00 17
		Yayın Tarihi	Temmuz 2006
		Revizyon No	00
		Revizyon Tarihi	--
		Sayfa No	1 / 1

..... İÇMESUYU PROJESİ ARITMA TESİSİ İNŞAATI YAPIMI
..... POTABLE WATER PROJECT TREATMANT PLANT CONSTRUCTION

PERFORMANS DENEYLERİ:17
PERFORMANCE TESTS:17

HIZLI KARIŞTIRICI
FLASH MIXER

Test tarihi:
Test date

Ölçüm No Measurement No	**Örnek alma süresi** Sampling time	**$FeCl_3$** mg/l
1	t =	
2	t+1 dk/mn	
3	t+2 dk/mn	
4	t+3 dk/mn	
5	t+4 dk/mn	
6	t+5 dk/mn	
7	t+6 dk/mn	
8	t+7 dk/mn	
9	t+8 dk/mn	
10	t+9 dk/mn	
11	t+10 dk/mn	
12	t+11 dk/mn	
13	t+12 dk/mn	
14	t+13 dk/mn	
15	t+14 dk/mn	
16	t+15 dk/mn	
17	t+16 dk/mn	
18	t+17 dk/mn	
19	t+18 dk/mn	
20	t+19 dk/mn	
Averaj Değer/Average Value:		

	YÜKLENİCİ	DSİ	DSİ
İsim Name			
İmza Signature			

EK C
YÜKLENİCİNİN TAAHHÜT ETTİĞİ GARANTİLER

1. DEKLARASYON

Teklif Sahibi (özel ortaklık halinde ortakların her biri) ekteki Deklarasyonu tarih koyarak imzalayacak, firmanın resmi mührünü basacak ve gerekli yerlerde boşlukları dolduracaktır.

DEKLARASYON

Aşağıda imzaları olan bizler, özel hususlar listelerinde belirttiğimiz hususlara uyacağımızı ve Sözleşme Şartları'nda belirtilen haller dışında hiçbir değişiklik yapmayacağımızı beyan ederiz.

Ayrıca, belirtilen hususların herhangi birinin İşveren tarafından tasdik edilip edilmemesinin bizi Sözleşme'de belirlenmiş yükümlülük ve sorumluluklarımızın herhangi birinden ayırmayacağını da kabul ederiz.

Teklif Sahibi'nin İmzası

Tarih

2. GARANTİ BELGELERİ

Teklif Sahibi (özel ortaklık halinde ortakların her biri) ekteki Garanti Belgelerini tarih koyarak imzalayacak, firmanın resmi mührünü basacak ve gerekli yerlerde boşlukları dolduracaktır.

MEKANİK ELEKTRİK TESİSİNİN GARANTİSİ

Aşağıdaki hususları garanti ederiz:

(a) Garanti Süresi'nin tamamlanmasına kadar çok hafif eskime ve aşınmalar hariç Tesisin herhangi bir kısmında Teklifimiz ekli Şartnamelerde atıfta bulunulan Şartnamelere veya bu Şartnamelerde yapılan değişikliklere uygunlukta vuku bulacak eksiklikleri İşveren'den herhangi bir ödeme talep etmeden parasız olarak değiştireceğiz, tamir edeceğiz ve ayarlayacağız.

(b) Bütün Tesis güvenilebilir nitelikte olacaktır.

(c) Bütün Tesis'i Şartnamelerde talep edilen görev uygunluğu hizmet görerek ispatlanmış bir tipte olacak ve teklif tarihinde bu konuya ait tasdik edilmiş geçerli standartlara uygun olarak imal ve test edilmiş bulunacaktır.

Teklif Sahibi'nin İmzası

Tarih

ARITILMIŞ SU KALİTESİNİN GARANTİSİ

Tesis maksimum proje kapasitesi ile talimatlarımıza uygun olarak çalıştırıldığı zaman Tesisten çıkan nihai arıtılmış suyun devamlı kalitesinin en az aşağıda belirtilen standartlara eşit veya daha iyi olacağını garanti ederiz.

pH değeri	:	7,0 - 8,5 arasında
Renk	:	5 Pt - Co'dan az
Bulanıklık	:	0,4 NTU'dan az
Demir (Fe olarak, toplam)	:	0,1 mg/l'den az
Manganez (Mn olarak)	:	0,05 mg/l'den az
Aluminyum (Al olarak)	:	0,05 mg/l'den az
Serbest Klor (Cl2 olarak)	:	0,1 mg/l'den fazla
Koliform organizmalar (MPN/100 ml)	:	Sıfır
Aerobik Bakteri No/ml	:	500
Fekal Koliform (MPN/100 ml)	:	Sıfır

Teklif Sahibi'nin İmzası

Tarih

YIKAMA SUYU SARFİYATININ GARANTİSİ

Tesis talimatlarımıza uygun olarak, maksimum kapasite ile çalıştırıldığı zaman, sürekli 30 günlük bir sürede filtre yıkama suyu ortalama sarfiyatının, bu süre boyunca süzülen suyun toplam miktarının yüzde (*) ..... ni aşmayacağını garanti ederiz.

Teklif Sahibi'nin İmzası

Tarih

(*) Teklif edilecek sistemler için müsaade edilecek en yüksek değer % 2,5 dur.

PIHTILAŞTIRICI (KOAGULANT) SARFİYATI GARANTİSİ

Garanti Süresi'nce, yalnız başına veya diğer bir yardımcı pıhtılaştırıcı ile birlikte Tesiste kullanılacak koagülant miktarının, günlük laboratuar jar testleri ile tespit edilen, ölçülen kayıt ve müşahede edilen teorik koagülant miktarının 10 mg/lt'lik doza eşdeğer olan alüminyum veya demir miktarından fazla aşılmayacağını, aşıldığı takdirde bütün masrafları bize ait olmak üzere tesiste gerekli bütün düzeltme, değişiklik ve ilaveleri yapacağımızı garanti ederiz.

Teklif Sahibi'nin İmzası

Tarih

ÇAMUR ÇEKME MİKTARI GARANTİSİ

Talimatlarımıza uygun olarak işletildiğinde, Tesis maksimum verimle çalıştığı zaman, işlenmemiş su bulanıklığının 15 NTU'dan az olduğu devamlı 7 günlük süre sonunda ve işlenmemiş su bulanıklığının 15 NTU'dan fazla olduğu ikinci devamlı 7 günlük süre sonunda, çökelme tanklarından çekilecek ortalama çamur miktarının, bu hallerin herbirinde bu müddet zarfında durultuculardan çıkan su miktarının yüzde 3'ünden daha fazla olmayacağını garanti ederiz.

Teklif Sahibi'nin İmzası

Tarih

3. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLEN ÇİZİMLER LİSTESİ

Teklif Sahibi (özel ortaklık halinde ortakların her biri) ekteki Teklifle Birlikte Verilen Çizimler Listesini tarih koyarak ve firmanın resmi mührünü basarak imzalayacaktır. Teklif Sahibi verdiği çizimleri listeleyecek ve gerekmesi halinde birden fazla sayfa kullanabilecektir.

EK D
MÜŞAVİR FİRMASINDAN İHALE ÖNCESİ İSTENİLEN FORMLAR

ÖRNEK FORM

TEKLİF FORMU I
(EK - 2)

GRUP I: İNŞAAT ÖNCESİ AŞAMADAKİ ÖDEMELER

Yapılacak Hizmetin Cinsi		Maktu Teklif Fiyatı	
		Japon Yeni	Türk Lirası
I	Ölçüm ve araştırmalar (Özel Teknik Şartnamenin 4.4.1 maddesinde belirtilen hizmetler için)		
II	Uygulama projerinin ve sözleşme dokümanlarının hazırlanması (Özel Teknik Şartnamenin 4.4.2 addesinde belirtilen hizmetler için)		
III	İnşaat öncesi hizmetler (Özel Teknik Şartnamenin 4.4.3 maddesinde belirtilen hizmetler için)		
GRUP I TOPLAMI (Maktu Fiyatlar)			

ÖRNEK FORM

TEKLİF FORMU II
(EK - 3)

GRUP-II: İNŞAAT AŞAMASINDAKİ ÖDEMELER

KALEM - I TEKNİK PERSONEL ÜCRETLERİ

Teknik Elemanın Branşı (*)	Adı ve Uyruğu Yerli (L) Yabancı (E)	Aylık Ücret (Japon Yeni veya Türk Lirası)	Çalışma Süresi (Ay)	TOPLAM MİKTAR	
				Japon Yeni (¥)	Türk Lirası (TL)
Proje Müdürü					
Proje Müdür Yrd.					
Proje Müdür Yrd.					
Proje Müdür Yrd.					
Proje Müdür Yrd.					
Proje Müdür Yrd.					
Proje Müdür Yrd.					
Proje Müdür Yrd.					
Proje Müdür Yrd.					
İnşaat Mühendisi					
İnşaat Mühendisi					
İnşaat Mühendisi					
İnşaat Mühendisi					
İnşaat Mühendisi					
İnşaat Mühendisi					
Makine Mühendisi					
Makine Mühendisi					
Makine Mühendisi					

1-12

Makine Mühendisi					
Makine Mühendisi					
Elektrik Mühendisi					
Elektrik Mühendisi					
Elektrik Mühendisi					
Elektrik Mühendisi					
Elektronik Mühendisi					
Elektronik Mühendisi					
Jeolog veya Jeoloji Mühendisi					
Jeolog veya Jeoloji Mühendisi					
Jeolog veya Jeoloji Mühendisi					
Jeolog veya Jeoloji Mühendisi					
Sağlık Çevre Mühendisi					
Sağlık Çevre Mühendisi					
Sağlık Çevre Mühendisi					
Sağlık Çevre Mühendisi					
Proses Mühendisi					
Proses Mühendisi					
Sözleşme Mühendisi					
Sözleşme Mühendisi					
Sözleşme Mühendisi					
Sözleşme Mühendisi					
Mimar					
Mimar					
Mimar					
Teknik Ressam					
Teknik Ressam					

1-12

Teknik Ressam					
Teknik Ressam					
KALEM (I) TOPLAMI					

KALEM - II : GENEL MASRAFLAR

	Japon Yeni (¥)	Türk Lirası (TL)
Kalem I'in Japon Yeni toplamının yüzde %...sı		
Kalem I'in Türk Lirası toplamının yüzde %...sı		

KALEM-III SABİT ÜCRET

	(¥)	(TL)
Kalem I'in Japon Yeni toplamının yüzde %...sı		
Kalem I'in Türk Lirası toplamının yüzde %...sı		

	(¥)	(TL)
GRUP-II TOPLAMI (Adam - Ay Ücretleri)		

GRUP III (**) :

	(¥)	(TL)
Özel Etüdler, deneyler, sondaj çalışmaları, done ikmali, iş ile ilgili seyahat masrafları vb	300 000 000	120 000 000 000

GRUP IV (**) :

	(¥)	(TL)
İşveren tarafından geri ödenecek vergi, resim ve harçlar	Nil	25 000 000 000

GRUP V (**) :

	(¥)	(TL)
FİAT FARKI	100 000 000	170 000 000 000

GENEL TOPLAM (***):

	(¥)	(TL)
Grup I, II, III, IV Toplamı (Grup V Hariç)		

Not: (*) Yukarıdaki teknik personele ait branş ve sayılar bilgi için verilmiştir. Teklif sahipleri yukarıdaki formata sadık kalmak kaydıyla mühendis branş ve adedini değiştirebilir.

(**) Bu miktarlar İşveren tarafından öngörülmüş olup gerektiği taktirde İşverence arttırılıp azaltılabilir. Teklif sahipleri bu rakamları tekliflerinde aynen kullanacaklardır.

(***) Bu miktar teklif bedeli olup, (Ek 1) teklif mektubunda aynen uygulanacaktır.

EK E
MÜŞAVİRİN SÖZLEŞMEDE TAAHHÜT ETTİĞİ MALİYET, SÜRE VE KALİTE HEDEFLERİ

BÜYÜK İSTANBUL İÇMESUYU II. MERHALE PROJESİ

MELEN SİSTEMİ

MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK HİZMETLERİ

ÖZEL TEKNİK ŞARTNAMESİ

4.1 GİRİŞ

Ekonomik gelişimin sürekliliğini sağlamak ve yaklaşık 7.5 milyon yöre halkının sağlığını korumak için İstanbul Büyük Melen İçmesuyu Temini Sistemi 1.Aşama olarak tasarlanan proje, Melen Nehri'nin sularını arıtmak ve iletmek yoluyla İstanbul Şehri ve çevresine (Hizmet alanı) yılda toplam 268 milyon m^3'e varan içme suyunu temin etmeyi hedeflemektedir.

Hizmet alanı Yalova, Prens adaları ve kentin dışında kalan Gebze ve Çerkezköy kasabaları dışında İstanbul bölgesi olarak adlandırılan tüm alanı kapsamaktadır.

İstanbul Türkiye Cumhuriyeti'nin iş merkezi ve aynı zamanda en büyük kentleşme merkezidir. Boğaz geçişinin her iki yakasında hem Avrupa hemde Asya kıtalarına uzanır. 1970 yılındaki hizmet alanı nüfusu, doğal artış ve ülkenin diğer bölgelerinden göçlerle hızlı bir şekilde artarak 2.8 milyondan 1990 yılında yaklaşık 7.5 milyona çıkmıştır. Nüfustaki bu ani patlama özellikle içmesuyu sektörü olmak üzere altyapı üzerinde ciddi gerginliklere yol açmıştır. Son otuz yıl boyunca, Devletin içmesuyu temini için kaynakları geliştirme ve büyütme çabalarına rağmen içmesuyu ihtiyacı her zaman mevcut kapasiteyi fazlasıyla aşmıştır. 1990 yılında, devamlı kullanılan kaynakların havzalarında hüküm süren uzun kuraklık devrelerinin bir sonucu olarak hizmet alanındaki su sıkıntısı doruk noktasına ulaşmıştır. 1960'lardan beri, güvenilir bir su kaynağı temin etme problemine çözümler yaratmak için birçok

çalışma yürütülmüştür. 1971 yılında, UNDP/WHO'nun yardımlarıyla bir master plan (DAMOC Planı) hazırlanmış ve halihazırda İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (İSKİ) ile Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), gelişen son durumların şartlarınıda değerlendiren değişikliklerle temelde DAMOC planına dayalı başlıca içmesuyu temini işlerini kapsayan bir programı yürütmektedirler.

1991 yılında, DSİ, Melen Sistemi I.Aşama (1992 Fizibilite çalışmaları)'nın fizibilite çalışmalarını üstlenmiştir. Bu çalışmanın amacı iki şekilde özetlenebilir. Birincisi, 2040 hedef yılına kadar İstanbul Şehri'nin içmesuyu ihtiyacının tamamiyle karşılayacak uzun süreli ve en verimli su kaynaklarını geliştirme planını açık ve kesin bir biçimde ifade etmek ve ikinci olarak da bu ilk öncelikli projenin teknik ve ekonomik açıdan uygulanabilirliğini değerlendirmektir.Bu çalışmaların sonucunda, DSİ tasarlanan projeyi uygulamaya karar vermiştir.

Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti projenin uygulanması için bir Japon kredi kuruluşu olan OECF'den kredi temin etmiştir.

4.2 MELEN PROJESİNİN TANITIMI

4.2.1 Projenin Başlıca Özellikleri:

Şekil 1 'de verilen kroki proje kapsamındaki tüm birimlerin genel vaziyet planını gösteren ölçeksiz bir şemayı içermektedir. Su kaynağı Melen Nehridir. Boğaz geçişinin yaklaşık 170 km doğusu ile Karadeniz'e açılan deltanın yaklaşık 7 km yukarısında bir su alma yapısı planlanmaktadır. Hamsu direkt olarak Melen Nehrinden pompalanacak ve yaklaşık 150 km uzunluğundaki isale hattı ile Ömerli'de önerilen arıtma tesisine getirilecektir. İsale hattı, Şile-Alaçalı ve Alaçalı-Ömerli arasında olmak üzere iki tünel ile Alaçalı'da bir barajın inşaasını kapsamaktadır. Arıtma tesisi mevcut Ömerli rezervuarının kuzey yakasında yeralacak ve günlük 700 000 m³'lük bir kapasitede çalışacaktır. Arıtılan temizsu, Cumhuriyet-Beykoz tüneli ve

İSTANBUL İÇMESUYU PROJESİ MELEN SİSTEMİ
Karadeniz
Melen Nehr
Melen Pompa İstasyonu
Melen Regülatörü
Melen-Alaçalı İsale Hattı (131 km)
ve
Sile-Alaçalı Tüneli (3.5 km)
Alaçalı Barajı
Alaçalı-Ömerli Tüneli (3.4 km)
ve
Alaçalı-Ömerli İsale Hattı (3.8 km)
Ömerli Barajı
Arıtma Tesisi
700 000 m3/gün
A
Cumhuriyet
Pompa İstasyonu
Ömerli-Cumhuriyet
İsale Hattı
(13.1 km)
İstanbul Boğazı
Kağıthane
Su Deposu
Marmara Denizi
Cumhuriyet-Beykoz Tüneli (2 km)
ve
Cumhuriyet-Kağıthane İsale Hattı
(Boğaz tüneli hariç 20.1 km)
Sekil 1
A Detayı
Boğaz Tüneli
(ø = 3600 mm)
(L = 3 km)
İstanbul Boğazı
Not:Sekil sematik olarak
çizilmis olup boyutlar
ölçekli degildir.

Boğaz geçişi tünellerini kapsayan temizsu isale hattı aracılığıyla Kağıthane arıtma tesislerindeki mevcut servis rezervuarına veya bu amaç için yapılacak bir rezervuara iletilecektir.

Melen projesi aşağıda sıralanan iş birimlerinden oluşmaktadır:

1. Melen Su Alma Yapısı

Tipi	: Nehirden, Lastik kapaklı betonarme gövdeli regülatör
Havza Alanı	: 2 317 km²
Ortalama Yıllık Verim	: 268 milyon m³/yıl
Debi	: 8.5 m³/s

2. Melen Pompa İstasyonu

Ünite Sayısı	: 6 ünite (1 Yedek). Herbiri 4 500 kW
Pompa Debisi	: 1.7 m³/s/ünite
Pompaj Yüksekliği (H)	: 199 m
Tipi	: Yatay

3. Melen-Alaçalı İsale Hattı

Kapasite	: 8.5 m³/s
Uzunluk	: 131.5 km
Çap	: 2 500 mm
Boru Cinsi	: Çelik

4. Şile - Alaçalı Tüneli

Kapasite	: 38.0 m³/s
Kesit	: Dairesel, beton kaplamalı
Çap	: 4 500 mm
Uzunluk	: 3 540 m

5. Alaçalı Barajı

Baraj Cinsi	: Kaya dolgu
Baraj Yüksekliği	: 63 m (Temelden)
Dolgu Hacmi	: 1.05 milyon m³
Normal Su Seviyesi	: 70 m

6. Alaçalı - Ömerli Tüneli

Kapasite	:38.5 m³/s
Kesit	: Dairesel, beton kaplamalı

Çap	: 4 500 mm
Uzunluk	: 3 425 m

7. Alaçalı - Ömerli İsale Hattı

Kapasite	: 9.0 m^3/s
Uzunluk	: 3.8 km
Çap	: 3 000 mm
Boru Cinsi	: Öngerilmeli çelik gömlekli beton boru

8. Ömerli Arıtma Tesisi

Cinsi	: Müteahhitçe dizayn edilecek, durultucu, hızlı kum filtresi, kimyasal arıtma, dezenfeksiyon ve çamur uzaklaştırma birimlerinden oluşan konvansiyonel arıtma tesisi.
Toplam Kapasite	: 700 000 m^3/gün

9. Ömerl Arıtma Tesisi - Cumhuriyet Pompa İstasyonu İsale Hattı

Kapasite	: 7.5 m^3/s
Uzunluk	: 13.1 km
Çap	: 3 000 mm
Boru Cinsi	: Öngerilmeli çelik gömlekli beton boru

10. Cumhuriyet Pompa İstasyonu

Ünite Sayısı	: 6 ünite (1 Yedek) Herbiri 1 450 kW
Pompa Kapasitesi	: 1.85 m^3/s/ünite
Pompaj Yüksekliği	: 74 m
Tipi	: Yatay

11. Cumhuriyet Pompa İstasyonu - Kağıthane İsale Hattı

Kapasite	: 7.5 m^3/s
Uzunluk	: 20.1 km
Çap	: 2 500 mm
Boru Cinsi	: Çelik

12. Cumhuriyet - Beykoz Tüneli

Kapasite	: 30 m^3/s
Kesit	: Dairesel, beton kaplamalı
Çap	: 4 500 mm

Uzunluk : 1 995 m

13. Boğaz Geçişi Tüneli

Kapasite	:30 m³/s
Kesit	: Dairesel, beton kaplamalı
Çap	: 3 600 mm
Uzunluk	: 3 000 m

14. Enerji İletim Hattı

Cinsi : Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) tarafından belirlenecek noktalardan, herbiri 154 kV güce ve 177 km uzunluğa sahip iki adet yüksek gerilim enerji hattı pompa istasyonlarına iletilecektir.

4.2.2 Uygulama Programı

Projenin 72 aylık bir süre içerisinde tamamlanması beklenmektedir. Bu süre projelendirmeyi, müteahhitler için yapılacak önseçimi ve bilahare yapılacak uluslararası ihale ile sözleşmenin imzalanmasını ve inşaatlar için gerekli süreleri kapsamaktadır.

4.2.3 Tahmini Proje Bedeli:

Proje bedeli, 662 milyon Amerikan Doları döviz, 478 milyon Amerikan Doları ise Türk Lirası karşılığı olmak üzere toplam 1140 milyon Amerikan Doları eşdeğeri olarak tahmin edilmektedir.

4.2.4 Yaptırımcı Kuruluş:

DSİ projenin yaptırımcı kuruluşudur. Projenin tamamlanmasından sonra, barajlar dışındaki tüm proje birimleri, bakım ve işletim için İSKİ'ye devredilecektir. Barajlar ise DSİ'nin işletmesinde olacaktır.

4.3 İŞ ÜNİTELERİ

Melen Projesi kapsamı içerisinde 12 ayrı iş ünitesi vardır. Bu iş ünitelerinin herbiri ayrı bir sözleşme paketini oluşturacaktır.

4.3.1 Birinci iş ünitesi, 8.5 m^3/s (268 milyon $m^3/yıl$) proje debisine sahip olacak Melen sualma yapısının inşaatıdır. Betonarme sualma yapısı büyük bir olasılıkla şişirilebilir lastik kapaklar ile donatılacak böylece yapının memba tarafında belirli bir su yüksekliği korunmuş olacaktır.

4.3.2 İkinci iş ünitesi Melen ve Cumhuriyet 'te iki adet pompa istasyonunu kapsamaktadır. Melen pompa istasyonu 22.5 MW, Cumhuriyet pompa istasyonu ise 5.8 MW kurulu gücünde olacaktır. Bu iş ünitesi her iki istasyonla ilgili tüm inşaat, makine ve elektrik işleriyle birlikte ekipmanların temin ve montaj işlerini de içerecektir.

4.3.3 Üçüncü iş ünitesi, hat boyunca Şile-Alaçalı ve Alaçalı-Ömerli tünelleri ve diğer tüm ilgili işleri de içine alan yaklaşık 150 km uzunluğunda, 2 500 mm çaplı çelik borular ile 3000 mm çaplı öngerilmeli çelik gömlekli betonarme borulardan oluşan isale hattını kapsamaktadır. Boruların temini işin kapsamında olmayıp DSİ tarafından bu proje kapsamında bir başka iş paketi içinde temin edilecektir.

4.3.4 Dördüncü iş ünitesi Alaçalı barajıdır. Baraj kaya dolgu olup, 1 050 000 m^3 'lük bir dolgu hacmine sahip olacaktır.

4.3.5 Beşinci iş ünitesi, 700 000 m^3/gün kapasiteli Cumhuriyet arıtma tesisidir.

4.3.6 Altıncı iş ünitesi, hat boyunca Cumhuriyet-Beykoz tünelini ve diğer tüm ilgili işleri de içine alan Cumhuriyet-Kağıthane arası isale hattıdır. İsale hattı yaklaşık 25 km uzunluğunda olup 2 500 mm çaplı çelik borulardan oluşmaktadır. Boruların temini

işin kapsamında olmayıp DSİ tarafından bu proje kapsamında bir başka iş paketi içinde temin edilecektir.

4.3.7 Yedinci iş ünitesi, deniz seviyesinin 200 m altında inşa edilecek olan Boğaz geçişi tünelidir. Tünel 3 600 mm iç çaplı olup 3 km uzunluğunda olacaktır.

4.3.8 Sekizinci iş ünitesi, çelik borular, vanalar, özel parçalar ve ilgili diğer müştemilatın temin edilmesinin birinci bölümünü kapsamaktadır. 2 500 mm çaplı ve 65 660 m uzunluğundaki çelik borular, diğer ilgili tüm vana, özel parçalar ve diğer müştemilat bu iş ünitesinin kapsamı içerisinde temin edilecektir.

4.3.9 Dokuzuncu iş ünitesi, çelik borular, vanalar, özel parçalar ve ilgili diğer müştemilatın temin edilmesinin ikinci bölümünü kapsamaktadır. 2 500 mm çaplı ve 65 660 m uzunluğundaki çelik borular, diğer ilgili tüm vana, özel parça ve diğer müştemilat bu iş ünitesinin kapsamı içerisinde temin edilecektir.

4.3.10 Onuncu iş ünitesi, çelik borular, vanalar, özel parçalar ve ilgili diğer müştemilatın temin edilmesinin üçüncü bölümünü kapsamaktadır. 2 500 mm çaplı ve 20 130 m uzunluğundaki çelik borular, diğer ilgili tüm vana, özel parça ve diğer müştemilat bu iş ünitesinin kapsamı içerisinde temin edilecektir.

4.3.11 Onbirinci iş ünitesi öngerilmeli çelik gömlekli betonarme borular, vanalar, özel parçalar ve ilgili diğer müştemilatın temin edilmesini kapsamaktadır. Yaklaşık 15 000 m uzunluğunda ve 3 000 mm çapındaki öngarilmeli çelik gömlekli betonarme borular, ilgili tüm vana, özel parça ve müştemilat bu iş ünitesinin kapsamı içerisinde temin edilecektir. Borular DSİ'nin İstanbul Tuzla Fabrikasında üretilecektir.

4.3.12 Onikinci iş ünitesi, herbiri 154 kV kapasiteli ve 177 km uzunluğunda iki yüksek gerilim enerji hattının Türkiye Elektrik Kurumu tarafından belirlenen noktalardan pompa istasyonlarına ve arıtma tesisine döşenmesi işini kapsamaktadır.

4.4 İŞİN KAPSAMI

Müşavirin hizmetleri genel olarak yedi ana bölümde toplanabilir.

(1)Ölçüm ve Araştırmalar

(2)Tatbikat Projelerinin ve Sözleşme Dokümanlarının Hazırlanması

(3)İnşaat Öncesi Hizmetler

(4)İnşaat Kontrolluğu

(5)Personel Eğitimi

(6)ÇED ve Çevre İzleme Programı

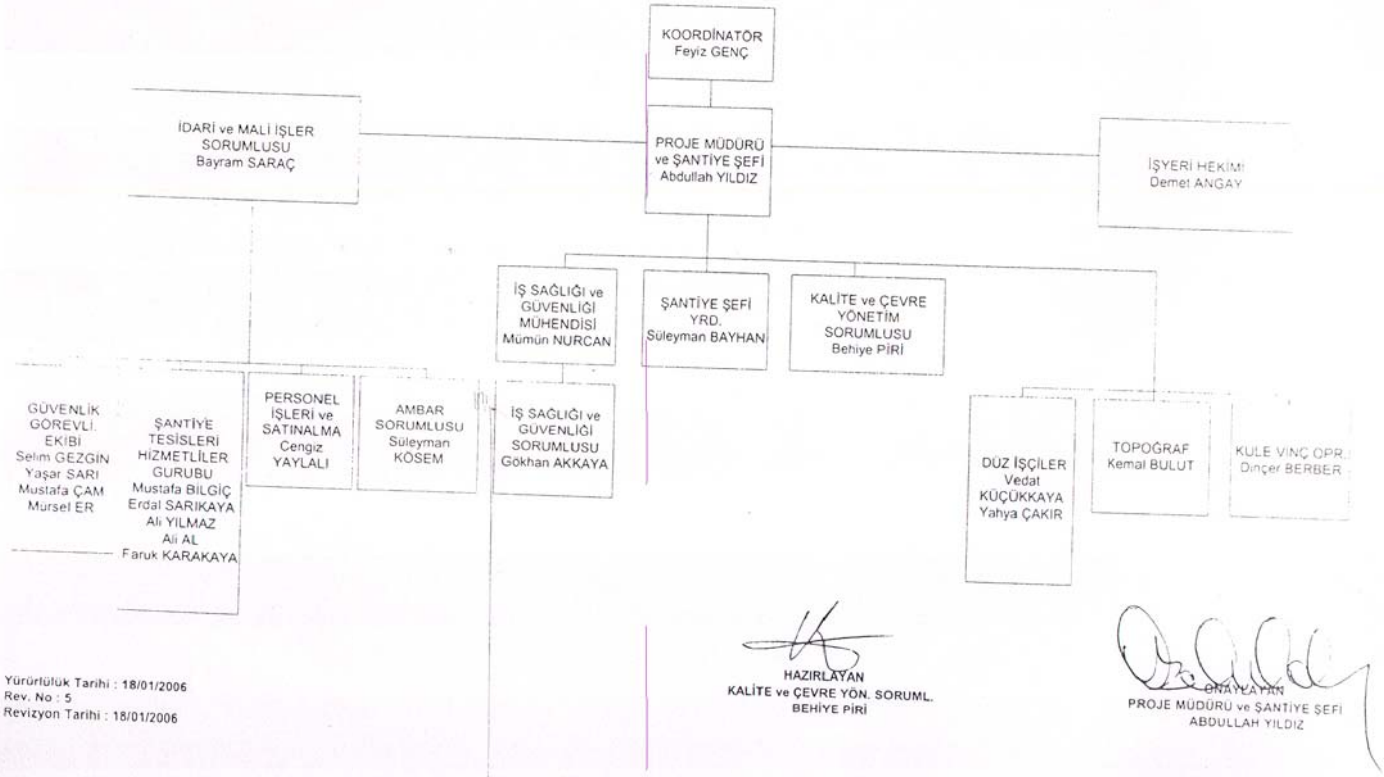
(7)Tüm Sistemin Müşterek İşletme Etüdü

4.4.1 Ölçüm ve Araştırmalar

4.4.1.1 DSİ, tatbikat projelerinin yapımını kolaylaştırmak üzere halihazırda yürütmekte olduğu geniş kapsamlı bir inceleme ve araştırma planlamıştır. Müşavir DSİ tarafından yürütülen inceleme ve araştırmaların sonuçlarını ve mevcut tüm verileri yeniden gözden geçirerek değerlendirecek ve DSİ'ye projelerin yürütülmesi ve inşaat denetimi için gerekli ilave inceleme ve araştırmalar önerecek ve DSİ'ce uygun görülen inceleme ve araştırmaları yapacaktır.

EK F
MELEN PROJESİNDE YÜKLENİCİNİN ORGANİZASYON ŞEMASI

CUMHURİYET İÇMESUYU ARITMA TESİSİ İNŞAATI
ORGANİZASYON ŞEMASI

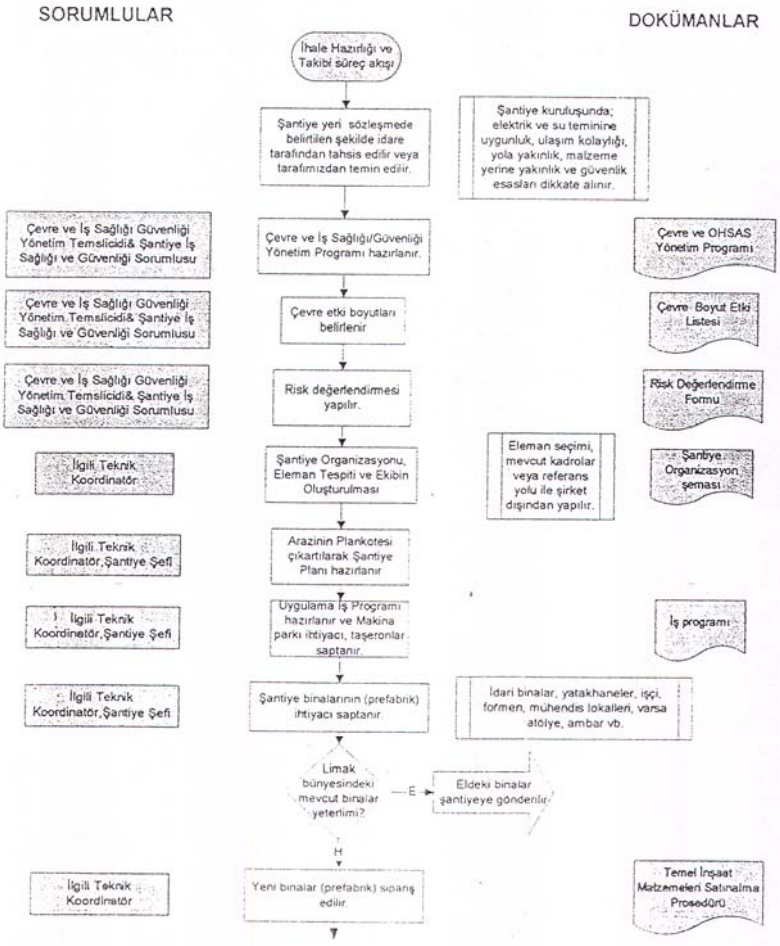


Yürürlülük Tarihi : 18/01/2006
Rev. No : 5
Revizyon Tarihi : 18/01/2006

EK G
MELEN PROJESİNDEKİ YÜKLENİCİNİN PROJE TAKİP, KONTROL VE TESLİM SÜREÇLERİ

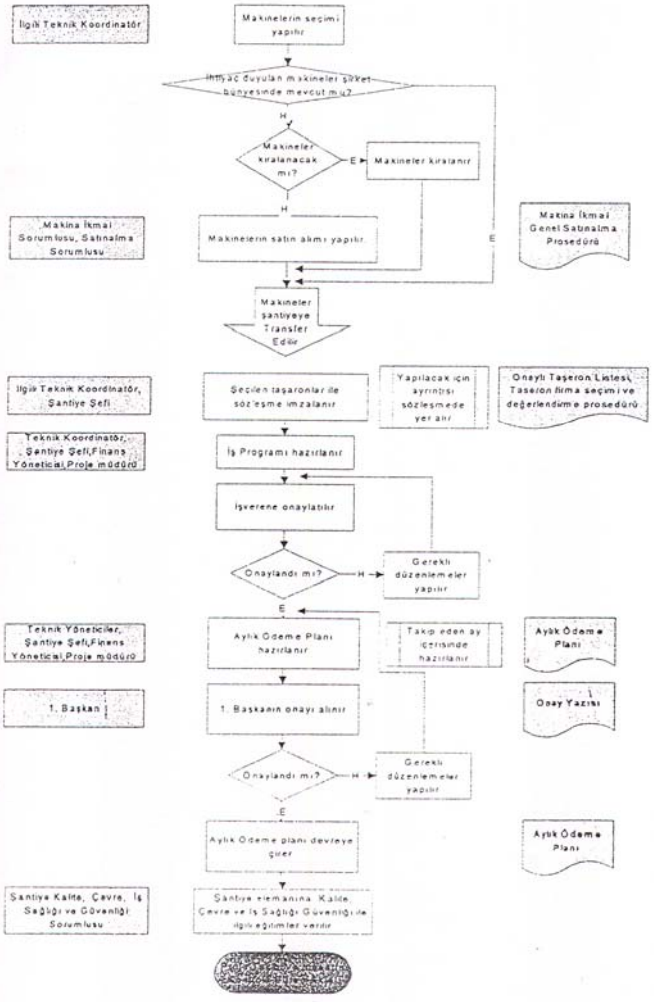
LİMAK İNŞAAT KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ	
Doküman No : TY-SA01	Yürürlük Tarihi : 20.06.2000
Revizyon No : 1	Revizyon Tarihi : 10.03.2003
İŞİN BAŞLATILMASI VE ŞANTİYE KURMA SÜREÇ AKIŞI	

İŞİN BAŞLATILMASI VE ŞANTİYE KURULUŞ SÜRECİ



LİMAK İNŞAAT KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ	
Doküman No : TY-SA01	Yürürlük Tarihi : 20.06.2000
Revizyon No : 1	Revizyon Tarihi : 10.03.2003

İŞİN BAŞLATILMASI VE ŞANTİYE KURMA SÜREÇ AKIŞI



4/5

LİMAK İNŞAAT KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ	
Doküman No : TY-SA01	Yürürlük Tarihi : 20.06.2000
Revizyon No : 1	Revizyon Tarihi : 10.03.2003
İŞİN BAŞLATILMASI VE ŞANTİYE KURMA SÜREÇ AKIŞI	

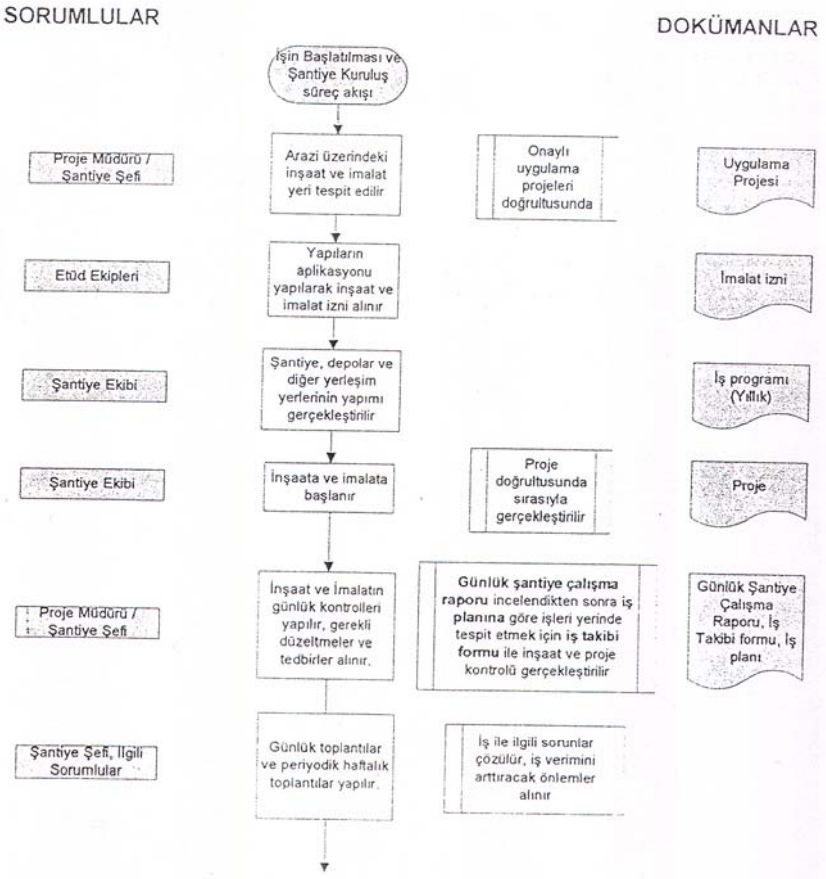
4. İLGİLİ DÖKÜMANLAR

4.1.	ÇYS-F01/P03	Çevre Yönetim Programı
4.2.	ÇYS-F01/P01	..... Şantiyesi Çevre Boyutları ve Etkileri Listesi
4.3.	İSYS-F02/P03	Risk Değerlendirme Formu
4.4.	SA-P01	Temel İnşaat Malzemeleri Satınalma Prosedürü
4.5.	TY-P01	Taşeron Firma Seçme ve Değerlendirme Prosedürü
4.6.	Sözleşme	
4.7.	Uygulama İş Programı	
4.8.	Aylık Ödeme Planı	TY-F01/SA01
4.9.	Şantiye Organizasyon Şeması	

5/5

LİMAK İNŞAAT KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ	
Doküman No : TY-SA02	Yürürlük Tarihi : 20.06.2000
Revizyon No : 2	Revizyon Tarihi : 10.03.2003
PROJE TAKİBİ VE İNŞAATIN KONTROLÜ SÜREÇ AKIŞI	

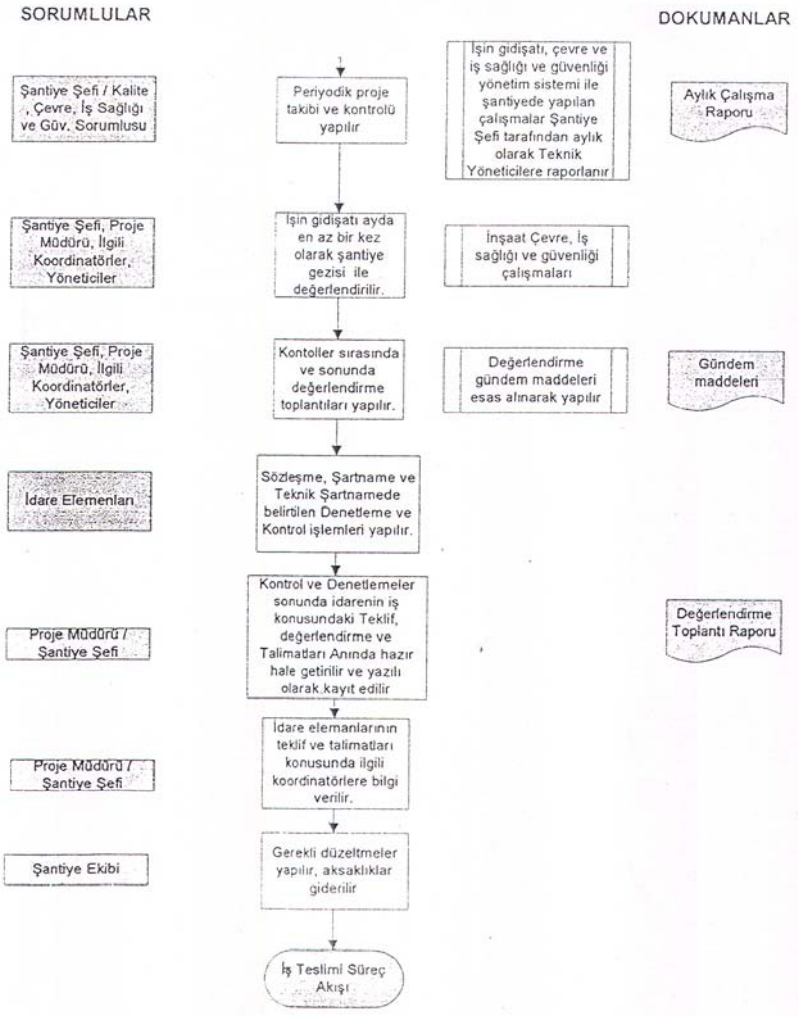
PROJE TAKİBİ ve KONROLÜ SÜRECİ



3/5

LİMAK İNŞAAT KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ	
Doküman No : TY-SA02	Yürürlük Tarihi : 20.06.2000
Revizyon No : 2	Revizyon Tarihi : 10.03.2003

PROJE TAKİBİ VE İNŞAATIN KONTROLÜ SÜREÇ AKIŞI

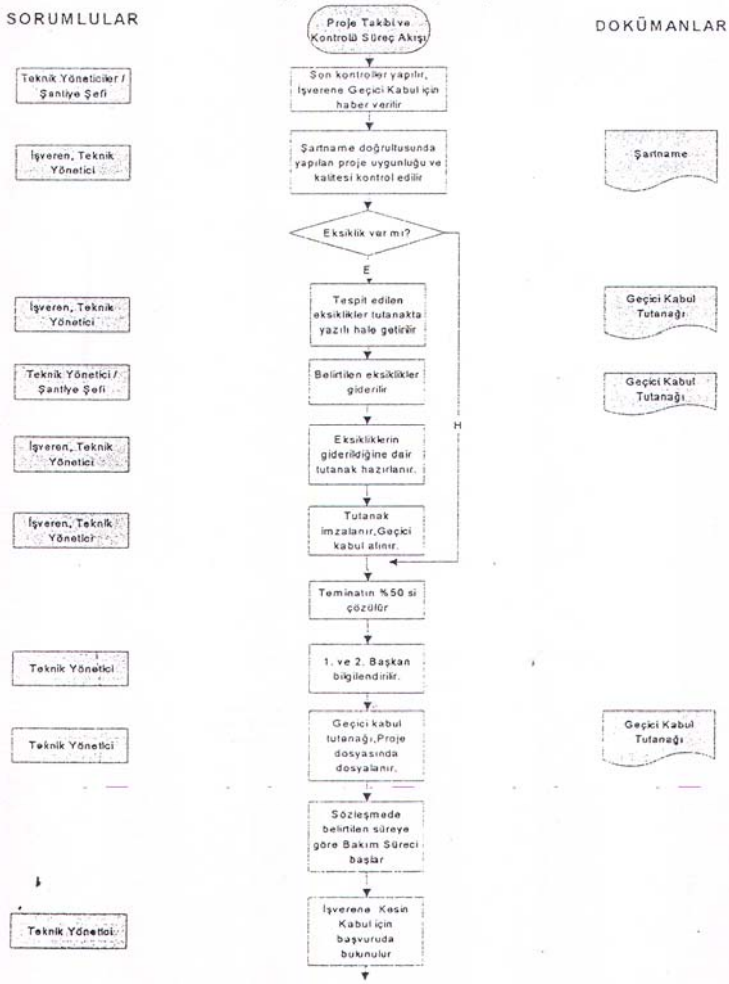


4/5

LİMAK İNŞAAT KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ	
Doküman No : TY-SA03	Yürürlük Tarihi : 19.06.2000
Revizyon No : 1	Revizyon Tarihi : 10.03.2003
İŞ TESLİMİ SÜREÇ AKIŞI	

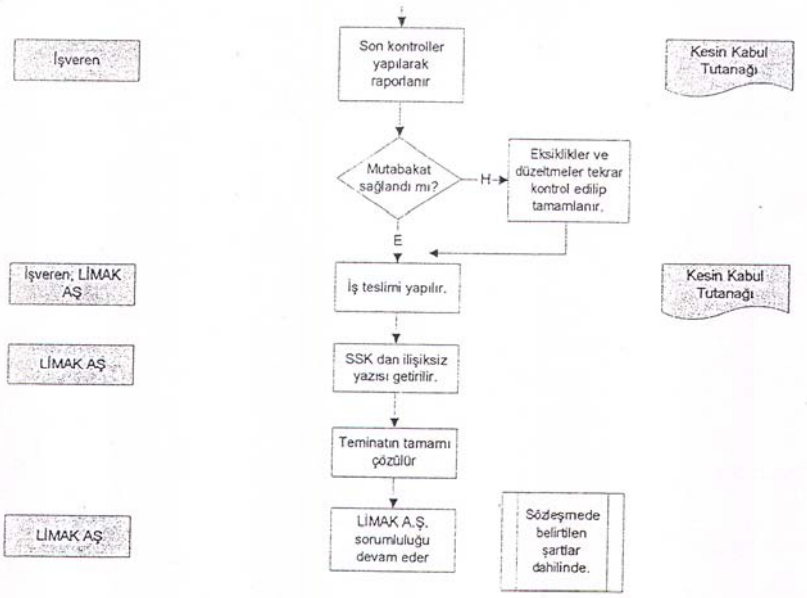
KONTROLLÜ KOPYA

İŞ TESLİMİ SÜREÇ AKIŞI



3/4

LİMAK İNŞAAT KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ	
Doküman No : TY-SA03	Yürürlük Tarihi : 19.06.2000
Revizyon No : 1	Revizyon Tarihi : 10.03.2003
İŞ TESLİMİ SÜREÇ AKIŞI	



4. İLGİLİ DOKÜMANLAR:

4.1. Şartname

4.2. Geçici Kabul Tutanağı

4.3. Kesin Kabul Tutanağı

4/4

EK H
MÜŞAVİRİN HAZIRLADIĞI AYLIK FAALİYET RAPORU ÖRNEĞİ

DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRESİ BAŞKANLIĞI

GENERAL DIRECTORATE OF STATE HYDRAULIC WORKS
DEPARTMENT OF WATER SUPPLY AND SEWERAGE

BÜYÜK İSTANBUL İÇMESUYU II. MERHALE PROJESİ

GREATER ISTANBUL WATER SUPPLY PROJECT STAGE II

MELEN SİSTEMİ

MELEN SYSTEM

Sözleşme No. 5
Cumhuriyet İçmesuyu Arıtma Tesisi İnşaatı

Contract No. 5
Cumhuriyet Water Treatment Works

AYLIK İLERLEME RAPORU

MONTHLY PROGRESS REPORT

EYLÜL 2006

SEPTEMBER 2006

MELEN MÜHENDİSLİK VE MÜŞARVİRLİK HİZMETLERİ ORTAK GİRİŞİM GRUBU
ENGINEERING AND CONSULTING SERVICES JOINT VENTURE GROUP

BÜYÜK İSTANBUL İÇMESUYU II. MERHALE PROJESİ
MELEN SİSTEMİ

SÖZLEŞME No. 5
CUMHURİYET İÇMEYSUYU ARITMA TESİSİ İNŞAATI

AYLIK İLERLEME RAPORU
EYLÜL 2006

İçindekiler

		Sayfa No.
1.	İşin Kapsamı ve Süresi	1
2.	Kamulaştırma ve Yer Teslimeri	1
3.	Malzeme Döküm Sahası	1
4.	İş İlerlemesi	1
5.	Parasal Gerçekleşme ve Ödenek Dağılımı	3
6.	Hedef	4
7.	Darboğazlar	5
8.	Önemli Darboğazlar Tablosu	5
9.	İslerin Tamamlanma Yüzdesi	6

MELEN MÜHENDİSLİK VE MÜŞARVİRLİK HİZMETLERİ ORTAK GİRİŞİM GRUBU
ENGINEERING AND CONSULTING SERVICES JOINT VENTURE GROUP

MELEN SİSTEMİ

SÖZLEME PAKETİ NO:5

CUMHURİYET İÇMESUYU ARITMA TESİSİ

1. İşin Kapsamı ve Süresi

Bu iş grubu, 720 000 m³/gün kapasiteye sahip Cumhuriyet İçmesuyu Arıtma Tesisi'nin projelendirilmesi, proses dizaynı, proses yapılarının detay projeleri, tüm imalat çizimlerinin hazırlanması, inşaat, malzeme ve ekipman temini, montajı, işletmeye alınması ve öngörülen Garanti Süresi içinde kusurların giderilmesi işlerini kapsar. Sözleşmenin detayları aşağıda verilmiştir.

Yüklenici	:	Limak İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş + Emit + OTV + Marubeni
Sözleşme Bedeli	:	13,785,919,000,000 TL + 10,350,000 USD + 940,000,000 JPY
İşe Başlama Tarihi	:	12 Ocak 2001
Sözleşme İş Bitim Tarihi	:	12 Ocak 2004
Verilen Süre Uzatımları	:	Toplam 906 Gün (Yüklenici Hak Talepleri No. 1, 2, 9, 14,15 ve 16)
İş Bitim Tarihi (Uzatılmış)	:	31 Mart 2007

2. Kamulaştırma ve Yer Teslimleri

- İş yeri 05.04.2001 tarihinde Yükleniciye teslim edilmiştir. Ancak, inşaatın başlamasından önce, şantiye alanının ağaçlardan temizlenmesinin yerel köylüler tarafından yapılması gerekmesi nedeniyle, 02.05.2001 tarihine kadar işe başlanamamıştır.
- Kamulaştırma işleri yer tesliminden önce tamamlanmış ve herhangi bir sorun yaşanmamıştır.

3. Malzeme Döküm Sahaları

- İnşaattan 3 900 000 m³ kazı fazlası malzemenin çıkması beklenmektedir.
- Kalan fazla malzeme, Arıtma Tesisi inşaatı sahasının güneydoğu yanında bulunan ve kalan malzemeyi alacak kapasitede olduğu tahmin edilen, 2 No'lu döküm alanına taşınmaktadır ve bu döküm alanı kalan fazla malzemeyi alacak kapasitededir.

4. İş İlerlemesi

- Deplase edilen Cumhuriyet - Alemdağ yolunun yapımı tamamlanmış olup, Geçici Kabul, 24 Eylül 2003 tarihinde yapılan incelemeden sonra, 25 Eylül 2002 tarihinde yapılmıştır. Kalan işler ile hasarlar listesi 8 Ekim 2003 tarihinde Yükleniciye iletilmiştir. Yüklenici bu işlere başlamış, ancak bu tarihten beri bu hasarlar tamamlanmamış ve imalatlara başlanılmamıştır.
- Arıtma Tesisi tesviye kazısı 5 Temmuz 2001'de başlamıştır. Kazılar, gelecekte kullanılacak geri dolgular ve ulaşım için ayrılmış olan sahalar ile birlikte Haziran 2003 içinde tamamlanmış durumdadır.
- Giriş Kontrol Binası, Isı Merkezi ve İdari ve Sosyal Binanın inşaatları, bir kısım ince işler ve tesisat bağlantıları haricinde, tamamlanmış durumdadır. Mühendis, düzenli olarak, İdari ve Sosyal Binayı incelemektedir ve nemli olduğu, su buharının yoğuşması nedeni ile ıslanmaktan dolayı bozulmalar olduğu tespit edilmektedir. Yüklenicinin bu durumdan bilgisi olup, acil olarak tamiratların yapılması gerekmektedir. Bu rapor dönemi sonuna kadar herhangi bi,r tamirat

çalışması yapılmamıştır.

- Giriş Debi Ölçüm Odası - Betonarme betonu imalatları tamamlanmış bulunmaktadır. Korkulukların montajları tamamlanmış bulunmaktadır, ancak debimetrenin montajı halen tamamlanmamıştır.
- Giriş Dağıtım Yapısı – Betonarme betonu imalatları, ince işler haricinde, Mayıs 2004 içinde genel olarak tamamlanmış durumdadır. Mekanik montajlar, DN 100 Baypas vanaları ile bağlantılarının yapılması ve metal yüzeylerin son kat boyaları haricinde, tamamlanmış bulunmaktadır. Yüklenici duvarların üstünde bulunan korkulukların montajlarını tamamlamış bulunmaktadır.
- Yangınla Mücadele Binası - Temel kazısı, temel altı grobetonları ve servis suyu giriş borusunun montajı tamamlanmış durumdadır. İnşaat çizimleri ve hesapları onaylanmış bulunmaktadır. Rapor dönemi içinde çalışma olmamıştır..
- Havalandırıcılar – Betonarme betonu imalatları Haziran 2004 içinde tamamlanmıştır. Platformların çelik şaselerinin ile korkulukların montajları tamamlanmış bulunmaktadır.
- Hızlı Karıştırıcılar- Flokülatörler- Durultucular ve Çamur Pompa İstasyonları - B.A. Betonu imalatlarına, Teknik galeride devam edilmektedir. Tanklara giriş borularının geçtiği dış duvarlar halen yapılmamış bulunmaktadır. Platform şaseleri, demir imalatlar, baklavalı sac yürüme platformları ve boru montajları devam etmektedir.
  Çamur Pompa İstasyonlarının B.A. İmalatları tamamlanmış bulunmaktadır.
- Filtreler ve İlgili Yapılar - Filtre Yatakları tanklarının temel betonu imalatları (8 tanenin 5 tanesi) tamamlanmış bulunmaktadır. 7 adet Filtre yatağı tankının (Toplam 32 adet) kirişleri tamamlanmış bulunmaktadır. Yıkama suyu tanklarının duvarlarında imalatlar devam etmektedir. Teknik galerilerin temelleri tamamlanmış bulunmaktadır. Prekast filtre yatağı elemanlarının bir kısmı şantiyeye getirilmiş bulunmaktadır.
- Arıtılmış Su Deposu ve Temas Tankı - Giriş kapakları ve merdivenlere devam edilmektedir. Duvar dış yüzeylerinin su izolasyonlarına devam edilmektedir. Çıkış Debimetre Odasında çalışmalara devam edilmektedir.
- Trafo Binası - Bir kısım ince işler haricinde, inşaat, Temmuz 2003 içinde, tamamlanmış bulunmaktadır. O zamandan bu yana herhangi bir ilerleme olmamıştır.
- Kimya Binası - Bir kısım ince inşaat işleri haricinde Aralık 2003 içinde tamamlanmış bulunmaktadır. Tanklar ile merdivenlerin korkulukları tamamlanmış bulunmaktadır.
- Klor Binası - İnşaat imalatlarının tümü tamamlanmış olup, ofis odalarının iç boya işleri % 100 mertebesinde tamamlanmış durumdadır. Dış cepheler önce astar boya ile hava şartlarına karşı korumaya alınacak, daha sonra da son kat boyası yapılacak.
- Çamur İzale Tesisleri
  - Çamur İzale Binası - İnşaat işleri ve çatı panelleri montajları genel olarak tamamlanmış bulunmaktadır.
  - Pik Çamur Susuzlaştırma Binası - İnşaat işleri ve çatı panelleri montajları genel olarak tamamlanmış bulunmaktadır.

  Daha önce monte edilmiş olan kanal ızgaraları ile korkulukların iyileştirilmeleri halen kalmış olan işlerdir.
- Çamur Kalınlaştırma Tankları - Her iki tankta da inşaat imalatlarına başlanılmış olup, 1 ve 2 Tankın temel B.A. betonlarının dökülmesi tamamlanmış bulunmaktadır. 1 No.lu Tank duvarının B.A. demiri montajlarına başlanılmıştır. Duvar B.A. demiri montajlarına yeniden başlanmıştır.
- Çamur Filtre Pres Binası - İnşaat işleri, çatı da dahil olmak üzere tamamlanmıştır
  Daha önce monte edilmiş olan kanal ızgaraları ile korkulukların iyileştirilmeleri halen kalmış olan işlerdir.

- Geçici Katotik Koruma - 1800 mm çaplı boru hatlarının koruması tamamlanmış bulunmaktadır ve çeşitli izleme noktalarında ölçümler yapılmış bulunmaktadır.
- Durultucular Teknik Galeri Ulaşım Yapısı ve Galeri - B.A. Betonu imalatlarına devam edilmektedir.
- Teknik Galeri - DSİ görüşleri alınmıştır. Yüklenici, görüşlere göre çizimlerin düzeltmelerini yapmaktadır.
- Ekipmanın Depolanması - Mühendis, depo alanlarında her ay periyodik olarak incelemelerde bulunmaktadır. Bugüne kadar, depolarda bulunan ekipmanın çok az bir kısmının montajları yapılmış olup, bu kadar uzun bir depolamadan sonra amaca uygunlukları hakkında, Mühendisin ciddi endişeleri bulunmaktadır.
- Şantiye Atölyeleri - Yüklenici, lamella paketleri şaseleri ile duvar montaj plakalarının imalatlarına devam etmektedir. Tamamlandıklarında galvanizlenmek üzere gönderilecekler.
- Demir kapılar, korkuluklar, tankların giriş kapakları ve kanal kapaklarının imalatları devam etmektedir.
- Tesis Ulaşım Yolları - 2006 yılı içinde herhangi bir imalat yapılmamış bulunmaktadır.
- Harici Aydınlatma - Bu güne kadar, kablo çekimi ve direklerin dikilmesi % 75 mertebesinde tamamlanmış bulunmaktadır.
- Boru Hatları - Rapor dönemi içinde çalışma yapılmamıştır.
- Taşkın / Drenaj Hattı Menfezi - Boşaltım kanalında, SP1 Ulaşım Yolu ilerisine geçilmiş bulunmaktadır.
- Ekipman Montajları - Sadece Laboratuarda bir kısım çalışma yapılmış bulunmaktadır..

5. Parasal Gerçekleşme ve Ödenek Dağılım Durumu

Aşağıdaki tablodaki finansal değerler Yüklenici'nin YTL-49 No.lu Hakedişine göredir, ancak bu hakediş halen DSİ onayında bulunmaktadır.

İhale Tarihindeki Döviz kuru Değerleri

1 USD = 583 273 TL 1 JPY =5 463 TL

FUND ALLOCATION					Ödemeler YTL	Ödemeler US$	Ödemeler JPY	YTL Cinsinden Toplam	Oranı (%)
Yıl	YTL	Malzeme ve Ekipman US$	Yedek Bedel JPY	YTL Cinsinden Toplam					
2001	1 224 567.64	3 896 460.00	81 152 238.70	3 940 602.23	1 224 568	3 896 460	81 152 239	3 940 603	100.00
2002	4 200 657.55	4 291 473.00	130 425 965.59	7 416 274.93	4 200 658	4 291 473	130 425 965	7 416 275	100.00
2003	2 129 127.70	1 664 107.00	32 314 863.63	3 276 292.48	2 129 128	1 664 107	32 314 863	3 276 293	100.00
2004	817 165.81	0.00	348 132.89	819 067.66	817 166	0	348 133	819 068	100.00
2005	1 666 456.39	0.00	0.00	1 666 456.39	1 666 456	0	0	1 666 456	100.00
2006	3 006 592.37	399 462.42	558 136 179.57	6 288 685.96	956 134	0	0	956 134	15.20
2007	741 351.54	98 497.58	137 622 619.62	1 550 634.89	0	0	0	0	0.00
Total	**13 785 919.00**	**10 350 000.00**	**940 000 000.00**	**24 958 015**	**10 994 110**	**9 852 040**	**244 241 200**	**18 074 829**	**72.42**

İş ilerlemesinin, TL Ödeneğinin harcanmasına göre, gerçekleşme oranı % 72,42 olmuştur (US$ ve JPY dahil)

İş ilerlemesinin Yedek Bedel hariç, Ödeneğinin harcanmasına göre gerçekleşme oranı % 84,45 olmuştur (US$ ve JPY dahil)

6. Hedefler

- 2006 YILI İÇİNDE YAPILMASI PLANLANAN İŞLER

2006 yılı içinde yapılması planlanmış olan işlere ilave yapılmamıştır.

- o **Giriş Dağıtım Yapısı** – Baypas Vanalarının montajlarını, ve demir imalatın boyanmaları planlanmaktadır. Yüklenici, Elektrik ve kalmış olan ince beton işlerini de tamamlamak istemektedir.
- o **Havalandırma Sistemi** – Betonarme imalatları Haziran 2004 içinde tamamlanmış bulunmaktadır.Platform şasesi nin montajı tamamlanmış durumdadır. Korkuluklar galvanizlenmiş ve montaja hazır beklemektedir. Yüklenici, bu yapıdaki dinamik yükler nedeni ile fayans kaplamaların daha esnek bir kaplama ile değiştirilmesini sözlü olarak talep etmiştir. Halen herhangi bir sunum yapılmamış bulunmaktadır. Bu tarihe kadar herhangi bir sunum yapılmamıştır.
- o **Havalandırıcılar ile Hızlı Karıştırıcılar arası** – Kalmış olan mekanik işler ve kaplama imalatları 2006 içinde tamamlanacak.
- o **Hızlı Karıştırıcı Odaları, Flokülatörler ve Durultucular** – B.A. betonu imalatları, Lamella şaselerinin montajları ve çeşitli borulama işleri ile demir imalatlar tamamlanacak.
- o **Çamur Kalınlaştırıcı Tankları** – 2006 içinde tamamlanacak.
- o **Filtreler ve İlgili Yapılar.** 2006 yılı içinde imalatlara devam edilecek.
- o **Temas Tankı ve Arıtılmış Su Deposu** – B.A. betonu imalatları, Debimetre odası da dahil, 2006 yılı içinde tamamlanacak.
- o **Çamur İzale Sistemi** – Tüm inşaat imalatları tamamlanacak.
- o **Klor Binası** – Mekanik tesis montajlarına, boru hattı montajları ile birlikte, 2006 başlarında başlanacak. Döşeme boşluklarının kapakları, korkuluklar ve merdivenlerin imalat, galvanizleme ve montajları tamamlanacak.
- o **Kimya Binası** – İnşaat işleri genel olarak tamamlanmış olup, Yüklenici, kimyasal ve proses su borularının montajlarına 2006 başında başlamak niyetindedir.
- o **Durultucular Teknik Galerisi Giriş Yapısı ve Galeri** – İnşaata tamamlanacak.
- o **Taşkın Kanalı** –Boşaltım kanalı dahil tamamlanacak.
- o **Saha Altyapı Tesisleri** – Bu imalatlar 2006 yılı içinde tamamlayacaktır. Halen çalışmalara başlanılmamıştır.
- o **Harici Aydınlatma** – Bu güne kadar kabloların çekilmesi, direklerin dikilmesi yaklaşık % 75 mertebesinde tamamlanmış olup, kalan imalatlar 2006 yılı içinde tamamlanacaklardır. Halen çalışmalara başlanılmamıştır.
- o **Giriş Kontrol Binası ile Temas Tankı ve Arıtılmış Su Deposu Arası Yol** – Yol temel kazılarına 2006 yılı içinde hava şartlarının müsaade etmesiyle birlikte yeniden başlanacak. Halen çalışmalara başlanılmamış durumdadır.
- o **Elektrik ve Kontrol Ekipmanı Montaj İşleri** – Bu imalatlara tekrar başlanacaktır, ancak, 2006 yılı içinde tamamlanması planlanmamıştır.
- o **Topraklama Sistemi** – Yapıların inşaatları tamamlandıkça topraklamalarının yapılması tamamlanmaktadır.

- Telefon Sistemi İşleri -2006 yılı içinde başlanılması programlanmaktadır. Bugüne kadar bir çalışma başlatılmamıştır.
- Geçici ve Kalıcı Katotik Koruma - 2006 yılı için gerekli olduğu kadarı ile devam etmektedir.
- Teknik Galeri - Beton imalatlarında oldukça ilerlenmiş olacak..
- Ekipman Montajları - 2006 içinde oldukça fazla bir şekilde başlanmış olacak.

7. Darboğazlar

- Yüklenicinin, başlamak niyetinde oldukları inşaat işlerine göre, ilgili statik hesaplar ve inşaat çizimlerinin sunumlarını yapması gerekmektedir.
- Yüklenici, yapılacak olan sunumların listesini vermiştir.

Yapılacak olan işlerin ilerlemesini etkileyebilecek/etkileyen ana sorunların bir özeti aşağıdaki tabloda verilmiştir.

8. Önemli Darboğazlar Tablosu

Sorun	Ilgili	Kritik Tarih	Görüş
Teknik Galeri Mekanik Çizimleri	Yüklenici	2006	Tüm çizimlerin sunumu kritik hale gelmektedir
Teknik Galeri İnşaat Çizimleri	MOGG Yüklenici DSİ		İnceleme ve onay süreci devam ediyor

İşlerin Tamamlanma Yüzdesi

İş ilerleme yüzdeleri Yüklenici'nin YTL-49 No.lu Hakedişine göredir, ancak bu hakediş halen DSİ onayında bulunmaktadır.

İNŞAAT İŞLERİ İŞİN TANIMI		YÜZDE
1	Dağıtım Odası	93,90
2	Havalandırma Sistemi	92,70
3	Hızlı Karıştırıcılar ve Durultucular	93,83
4	Filtreler ve Makina Odası	37,27
5	Temas Tankı	99,12
6	Arıtılmış Su Deposu	98,64
7	Filtre Geri Yıkama Suyu İzale Sistem	53,50
8	Çamur İzale Sistemi	90,19
9	Klor Binası	95,06
10	Kimya Binası	85,21
11	Giriş-Kontrol Binası	98,32
12	İdare Binası	98,83
13	11 kV Kablo Galerileri ve Hendekler	0,00
14	Trafo Binası	99,09
15	Isı Merkezi	100,00
16	Teknik galeri ve Taşkın Kanalları	58,80

17	Cumhuriyet-Alemdağ Yolu	100,00
18	Fiber Optik Kablo Montajı (Tafics)	100,00
19	Saha Düzenlemesi ve Altyapı tesisleri	84,38
20	Müteferrik Kalemler	80,25
	Ortalama İlerleme (%) 82,95 Toplam	1659,09

MALZEME ve EKİPMAN TEMİNİ VE MONTAJI

	İŞİN TANIMI	YÜZDE
1	Dağıtım Odası	90,19
2	Havalandırma Sistemi	85,87
3	Hızlı Karıştırıcılar ve Durultucular	57,46
4	Durultucular	77,41
5	Filtreler ve Makina Odası	57,20
6	Temas Tankı	85,78
7	Arıtılmiş Su Deposu	87,26
8	Filtre Geri Yıkama Suyu İzale Sistem	76,24
9	Çamur İzale Sistemi	34,86
10	Bağlantı Boruları	81,40
11	Koagulant Ekipmanı	0,00
12	Polielektrolit Ekipmanı	0,00
13	Kireç veya Kostik Soda ekipmanı	0,00
14	Klorlama Ekipmanı	26,07
15	Kimya Madde Ekipmanı	0,00
	Ortalama İlerleme (%) 50,65 Toplam	759,74

ELEKTRİK MAZLEMESİ TEMİNİ ve MONTAJI

	İŞİN TANIMI	YÜZDE
1	11 Kv İletim Hattı Tesisleri	89,80
2	11 kV - 0.4 kV Trafo İstasyonu	98,08
3	Yıldırımdan Korunma	85,67
4	Topraklama Sistemi	72,59
5	0.4 kV Tali Dağatım Panoları	94,77
6	Motor Kontrol Merkezleri	18,11
7	Kablo Işleri	82,45
8	Aydınlatma ve Kuvvet Tesisatı (Harici)	93,38
9	Aydınlatma ve Kuvvet Tesisatı (Dahili)	44,93
10	Telefon Tesisatı (Harici)	89,38
11	Telefon Tesisatı (Dahili)	74,58
12	Yangın Alarm Sistemleri	92,46
13	EKO Tesisi	0,00
14	Isıtma ve Havalandırma Sistemleri	0,00
15	Su Arıtma Tesisi Ekipmanı	97,68
16	Atıksu Toplama ve Arıtma	0,00
	Toplam	1033,88
	Ortalama İlerleme (%) 64,61	89,80

EK I
YÜKLENİCİNİN HAZIRLADIĞI AYLIK FAALİYET RAPORU ÖRNEĞİ

T.C.
ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI
DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
DSİ XIV. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ

REPUBLIC OF TURKEY
MINISTRY OF ENERGY AND NATURAL RESOURCES
GENERAL DIRECTORATE OF STATE HYDRAULIC WORKS
DSI XIVth REGIONAL DIRECTORATE

BÜYÜK İSTANBUL İÇMESUYU II. MERHALE PROJESİ
MELEN SİSTEMİ
SÖZLEŞME NO: 5
CUMHURİYET İÇMESUYU ARITMA TESİSİ İNŞAATI
.....
.....

GREATER İSTANBUL WATER SUPPLY PROJECT STAGE II
MELEN SYSTEM
CONTRACT NO: 5
CUMHURIYET WATER TREATMENT WORKS
.....
.....

AYLIK İLERLEME RAPORU

MONTHLY PROGRESS REPORT

TARİH / DATE : **04.07.2006**
NO : **61**

YÜKLENİCİ / CONTRACTOR

LİMAK A.Ş.
EMIT
OTV
MARUBENI

İÇİNDEKİLER

- **KONUM HARİTASI**

1. **GENEL BİLGİLER**
   - **1.1 İşin Kapsamı**
   - **1.2 Finansman Kaynağı**
   - **1.3 Taraflar**
   - **1.4 Sözleşme Bilgileri**

2. AYLIK İLERLEME
   - **2.1 İşlerin Aylık İlerleme Özeti**
   - **2.2 İş Miktarlarındaki Gerçekleşme (Tablo 1)**
   - **2.3 Parasal Gerçekleşme (Tablo 2)**
   - **2.4 Hakedişler (Tablo 3-A, B)**
   - **2.5 Nakit Akış Diyagramları (Tablo 4, 4-A, B,....)**

3. **ŞANTİYE BİLGİLERİ**
   - **3.1 Yüklenici Şantiye Personeli Listesi (Tablo 5)**
   - **3.2 Yüklenici Ekipman Listesi (Tablo 6)**
   - **3.3 Yüklenicinin Proje ve Doküman Sunum Listesi (Tablo 7)**
   - **3.4 Yüklenicinin Hak Talepleri Listesi (Tablo 8)**
   - **3.5 İşçi Sağlığı-İş Güvenliği-İş Kazası Kayıtları (Tablo 9)**
   - **3.6 Taşeronlar Listesi (Tablo 10)**

CONTENTS

- LOCATION MAP

1. GENERAL INFORMATION
   - 1.1 Scope of the Work
   - 1.2 Resource of Finance
   - 1.3 Parties
   - 1.4 Contract Information

2. MONTHLY PROGRESS
   - 2.1 Summary of Work executed during the Month
   - 2.2 Actual Amounts of Work executed (Table 1)
   - 2.3 Actual Cash Flow (Table 2)
   - 2.4 Monthly Statements (Table 3-A, B)
   - 2.5 Cash Flow Diagrams (Table 4, 4-A, B)

3. SITE INFORMATION
   - 3.1 List of Contractor's Site Personnel (Table 5)
   - 3.2 List of Contractor's Equipment (Table 6)
   - 3.3 List of Drawings and Documents submitted (Table 7)
   - 3.4 List of Contractor's Claims (Table 8)
   - 3.5 Health, Safety and Accident Records (Table 9)
   - 3.6 List of Subcontractors (Table 10)

3.7 Şantiyeye Gelen Teçhizat Grupları (Tablo 11)	3.7 Types of Plant and Equipment at Site (Table 11)
4. ÇEVRE YÖNETİM PLANI İLE İLGİLİ KONULAR	4. MATTERS RELATED TO ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN
5. DAR BOĞAZLAR	5. BOTTLENECKS
6. SONUÇ	6. CONCLUSION
EKLER	APPENDIX
- Fofoğraflar	- Photographs
- Hava Raporu (Tablo 12)	- Weather Report (Table 12)

EK J
ŞANTİYE TALİMATLARI

BÜYÜK İSTANBUL İÇMESUYU II. MERHALE PROJESİ - MELEN SİSTEMİ - SÖZLEŞME NO: 5

GREATER ISTANBUL WATER SUPPLY PROJECT - MELEN SYSTEM - CONTRACT NO: 5

ARITMA TESİSİ İNŞAATI / *WATER TREATMENT PLANT CONSTRUCTION*

ŞANTİYE TALİMATI / *SITE INSTRUCTION*

ŞT NO / *SI NO*: 11

TARİH / *DATE*: 26 / 10 / 2001

ALICI / *TO*:

LİMAK - EMİT- OTV - MARUBENİ
ORTAK GİRİŞİM GRUBU / *JOINT VENTURE GROUP*

GÖNDEREN / *FROM*:

SP - 5 PROJE BÖLÜM YÖNETİCİSİ / *ASSISTANT PROJECT MANAGER (CP-5)*
MELEN MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK HİZMETLERİ O. G. GRUBU /
MELEN ENGINEERING AND CONSULTANCY SERVICES J.V. GROUP

KONU / *SUBJECT*: **Fiber Optik Kablo kanalının dolgusu** / *Relocation of Fibre Optic Cable Backfill to ducts*

Aşağıdaki işlerin yapılmasını rica ederiz / ***We instruct the following***:

Yukarıda bahsedilen kanalın dolgusunun Teknik Şartnamenin 3.3.2.4 Maddesine uygun olarak yapılmadığını tesbit ettik.
We note with concern that the backfill to the above duct is being placed with total disregard to the requirements of Clause 3.3.2.4 of the Technical Specification.

- Malzeme 200 mm kalınlıkta serilmemektedir (Sıkıştırılmamış kalınlık)
  Material is not being placed in 200 mm layers (uncompacted thickness)

- Doldurulan malzeme sıkıştırılmamış ve sıkıştırma yapmak için iş yerinde herhangi bir araç yoktur.
  No compaction of backfill material is being carried out and no compaction equipment is on site.

Sözleşme gereklerinin bu şekilde göz ardı edilmesinin açıklamasını, bu kanalın üstünde yapılacak kaplamalı drenaj kanalı altına uygun bir temel için önerinizle birlikte sunmanızıbekliyoruz.
We would appreciate your explanation for this regard of the contract requirements, together with your proposals for providing suitable foundations for the lined drain

TALİMATI VEREN / *INSTRUCTED BY*	ALAN / *RECEIVED BY*
MÜHENDİS / *ENGINEER*	YÜKLENİCİ / *CONTRACTOR*
İmza / Signature : David Morgan	İmza / Signature :
İsim / Name : David MORGAN	İsim / Name : Abdullah YILDIZ (Şantiye Şefi/ Site Super Intendent) / B24
Tarih / Date : 29 / 10 / 2001	Tarih / Date : 30/10/2001

BİLGİ İÇİN / *FOR INFORMATION*:

- DSİ XIV. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ-İSTANBUL / DSI XIV. REGIONAL DIRECTORATE-ISTANBUL
- DSİ XIV. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ MELEN SİSTEMİ İNŞ.KONTROL BAŞMÜHENDİSİ İĞDE-İSTANBUL
  DSI XIV. REGIONAL DIRECTORATE, MELEN SYSTEM CONSTRUCTION SUPERVISION CHIEF ENGINEER
- PROJE MÜDÜRÜ, MELEN İSTANBUL OFİSİ / *PROJECT MANAGER, MELEN ISTANBUL OFFICE*

BÜYÜK İSTANBUL İÇME SUYU 2. MERHALE PROJESİ - MELEN SİSTEMİ - SÖZLEŞME NO: 5

GREATER ISTANBUL WATER SUPPLY PROJECT - MELEN SYSTEM - CONTRACT NO: 5

ARITMA TESİSİ İNŞAATI / *WATER TREATMENT PLANT CONSTRUCTION*

ŞANTİYE TALİMATI / *SITE INSTRUCTION*

ŞT NO / *SI NO*: 12

TARİH / *DATE*: 29 - 01 - 2002

ALICI / *TO*:

LİMAK - İMİT - GÜV - MARUBENİ
ORTAK GİRİŞİM GRUBU / *JOINT VENTURE GROUP*

GÖNDEREN / *FROM*

SP - 5 PROJE MÜDÜRÜ YARDIMCISI / *ASSISTANT PROJECT MANAGER (SP-5)*
MELEN MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK HİZMETLERİ O.G. GRUBU
MELEN ENGINEERING AND CONSULTANCY SERVICES J.V. GROUP

KONU / *SUBJECT*: **Yüklenici Başvurusunun İncelenmesi** / *Review of Contractor's Submission*

Aşağıdaki işlerin yapılmasını rica ederiz / *We instruct the following*:

İlgi: a) 6 Temmuz 2001 tarih ve MAY-01.LI-MM/024 sayılı yazınız
b) 2 Aralık 2001 tarih ve M/SP5/CONT/T-ST/01-123 sayılı yazımız

İlgi (b) yazımız ekinde yanlışlıkla Rev. 1 olarak belirtilen aşağıdaki çizimler iptal edilmiştir

Çizim No. IST-MEL-05-DAO-MIM-2001 – Dağıtım Odası, İnşaat İşleri – Kesitler
Çizim No. IST-MEL-05-DAO-MIM-2002 – Dağıtım Odası, İnşaat İşleri – Plan

Sözleşmenin Genel Şartlar 7.2 Maddesine uygun olarak sunumunuzun bir kopyasını 'DÜZELTİLMEK ÜZERE İADE EDİLMİŞTİR' damgalı olarak geri veriyoruz. Bu çizimlerin, Fonksiyonel ve Mekanik Çizimlerdeki en son revizyonlara uygun olarak gerekli revize edilmeleri gerekmektedir.

Bu çizimlerde gerekli düzeltmeler ve revizyonları yaparak yeniden incelenmek üzere sunmanızı rica ederiz.

Ekler:
- Çizim No. IST-MEL-05-DAO-MIM-2001 (Rev 1) – Dağıtım Odası, İnşaat İşleri – Kesitler. (1 Kopya)
- Çizim No. IST-MEL-05-DAO-MIM-2002 (Rev 1) – Dağıtım Odası, İnşaat İşleri – Plan (1 Kopya)

Ref: *a) Your letter ref. MA-01/LI-MM/024 dated 6 July 2001.*
b) Our letter ref M/SP5/CONT/T-ST/01-123 dated 12 December 2001

We refer to our letter referenced (b.) under cover of which we erroneously indicated that Rev 1 of the following drawings had been superseded.

Dwg No. IST-MEL-05-DAO-MIM-2001 – Splitter Chamber, Civil Works Outline – Sections
Dwg No. IST-MEL-05-DAO-MIM-2002 – Splitter Chamber, Civil Works Outline – Plan View

In accordance with Clause 7.2 of the General Conditions of Contract, we now return herewith one copy of these drawings marked as 'RETURNED FOR CORRECTION'. These drawings should be revised to take account of the latest revisions to the Functional and Mechanical Detail drawings.

You are accordingly requested to make the necessary corrections and revisions to these drawings and to resubmit them for further review.

Enclosure:
- Dwg No. IST-MEL-05-DAO-MIM-2001 (Rev 1) – Splitter Chamber, Civil Works Outline – Sections (1 Copy)
- Dwg No. IST-MEL-05-DAO-MIM-2002 (Rev 1) – Splitter Chamber, Civil Works Outline – Plan View (1 Copy)

TALİMATI VEREN / *INSTRUCTED BY*	ALAN / *RECEIVED BY*
MÜHENDİS / *ENGINEER*	YÜKLENİCİ / *CONTRACTOR*
İmza / Signature: David Morgan	İmza / Signature: Abdullah
İsim / Name: David MORGAN	İsim / Name: Abdullah YILDIZ - Şantiye Şefi / Site Superintendent
Tarih / Date: 29 - 01 - 2002	Tarih / Date: 29/01/2002

BİLGİ İÇİN / *FOR INFORMATION*

PROJE MÜDÜRÜ - MELEN İSTANBUL OFİSİ / *PROJECT MANAGER, MELEN ISTANBUL OFFICE*

EK K
ŞANTİYE ATAŞMANLARI

GREATER ISTANBUL WATER SUPPLY PROJECT - MELEN SYSTEM - CONTRACT NO:5
CUMHURIYET WATER TREATMENT WORKS

ATAŞMAN / ATTACHMENT

Konu / Subject : Ø800 kollektör hattı / ø800 drainage pipe line — No : 1

İlgi Pafta No / Related Drawing No : — Tarih / Date : 31.10.2002

İcmal / Summary

1.4 Kayadan başka her cins zeminde boru hendek ve sınai kazı
Structural and trench excavation in any type of soil except rock

Giriş yapısı / Inlet Str.	58 m³
Büz Hattı / Pipe Line	3.481 m³
Toplam / Total	3.539 m³

1.6 Her cins sıkıştırılmış dolgu
Any type of compacted fill

Giriş yapısı / Inlet Str. ..... 42,48 m³

1.7 Her cins sıkıştırılmamış dolgu
Any type of non-compacted fill

Büz Hattı / Pipe Line 3.528m³

1.10 Ocak taşı ile istifli taş dolgu
Fill with quarry stones placed in an orderly way

Çıkış yapısı /Outlet Str. ..... 2,52 m³

YBF - 3 Kırılmış elenmiş kırmataş ile her türlü kum çakıl dolgu yapılması
Fill made by sieved crushed - stone

Büz Hattı / Pipe Line ..... 118,86 m³

4.2 NS 2 (200 kg/m³ çimentolu) teçhizatsız beton
Class NS 2 plain concrete(with 200 kg/m³ cement content)

Giriş yapısı / Inlet Str. ..... 1,701 m³

4.3 NS 3 (250 kg/m³ çimentolu) teçhizatsız beton
Class NS 3 plain concrete(with 250 kg/m³ cement content)

Menholler / Menholes ..... 4,155 m³

4.6 BS 20 betonarme betonu
Class BS 20 structural concrete

Giriş yapısı / Inlet Str.	10,87 m³
Çıkış yapısı /Outlet Str.	1,12 m³
Toplam / Total	11,99 m³

DSİ 141. Şube Müdürlüğü
DSI 141 st Divisional Directorate

Yüklenici / Concractor	Mühendis / Engineer	Kontrol Müh / Supervision Eng.	Şube Müd. / Division Director
İNŞ SAN ve TİC A.Ş.	MORGAN	HAMDERİ İnş. Yük. Müh.	Bahattin YANIK 141. Şube Müdürü
Tarih / Date 31/10/02	Tarih / Date 31/10/02	Tarih / Date 31.10.2002	Tarih / Date

GREATER ISTANBUL WATER SUPPLY PROJECT - MELEN SYSTEM
CUMHURIYET WATER TREATMENT WORKS

ATAŞMAN / ATTACHMENT

Konu / Subject : Ø800 kollektör hattı / ø800 drainage pipe line
No : 2
Tarih / Date : 31.10.2002
İlgi Pafta No / Related Drawing No :

5.1 Beton yüzeylerde F1 sınıfı düzgünlük sağlanması
Forming concrete surface Class F1

Giriş yapısı / Inlet Str.	36,17 m²
Çıkış yapısı ve Menholler /Outlet Str and Menholes	28,24 m²
Toplam / Total	**45,34 m²**

5.5 Beton yüzeylerde F3 sınıfı düzgünlük sağlanması
Forming concrete surface Class F3

Giriş yapısı / Inlet Str. ..... 25,87 m²

5.4 Beton yüzeylerde U2 sınıfı düzgünlük sağlanması
Forming concrete surface Class U2

Giriş yapısı / Inlet Str ..... 7,65 m²

6.5 3,97 Kg /m² hasır çelik (Q221)
3,97 Kg/m² steel mesh

Giriş yapısı / Inlet Str. ..... 154 kg

7.8.2 Her türlü demir imalat
Any type of iron work

Giriş yapısı / Inlet Str ..... 148,68 kg

YBF-13 d=800 mm iç çapında muflu beton boru
d=800 mm inside diameter concrete pipe

Büz Hattı / Pipe Line ..... 283 m

YBF-14 500 Dozlu kürlü contalı baca konik halkasıyla m. Bacası teşkili
Menhole with 500 kg/m³ cement cont. Cured conical ring

Menholler / Menholes ..... 5 adet

YBF-15 500 Dozlu kürlü contalı baca halkasıyla (h=60 cm)
Menhole with 500kg/m³ cem. Cont. Cured cylind. Ring(h=60 cm)

Menholler / Menholes ..... 15 adet

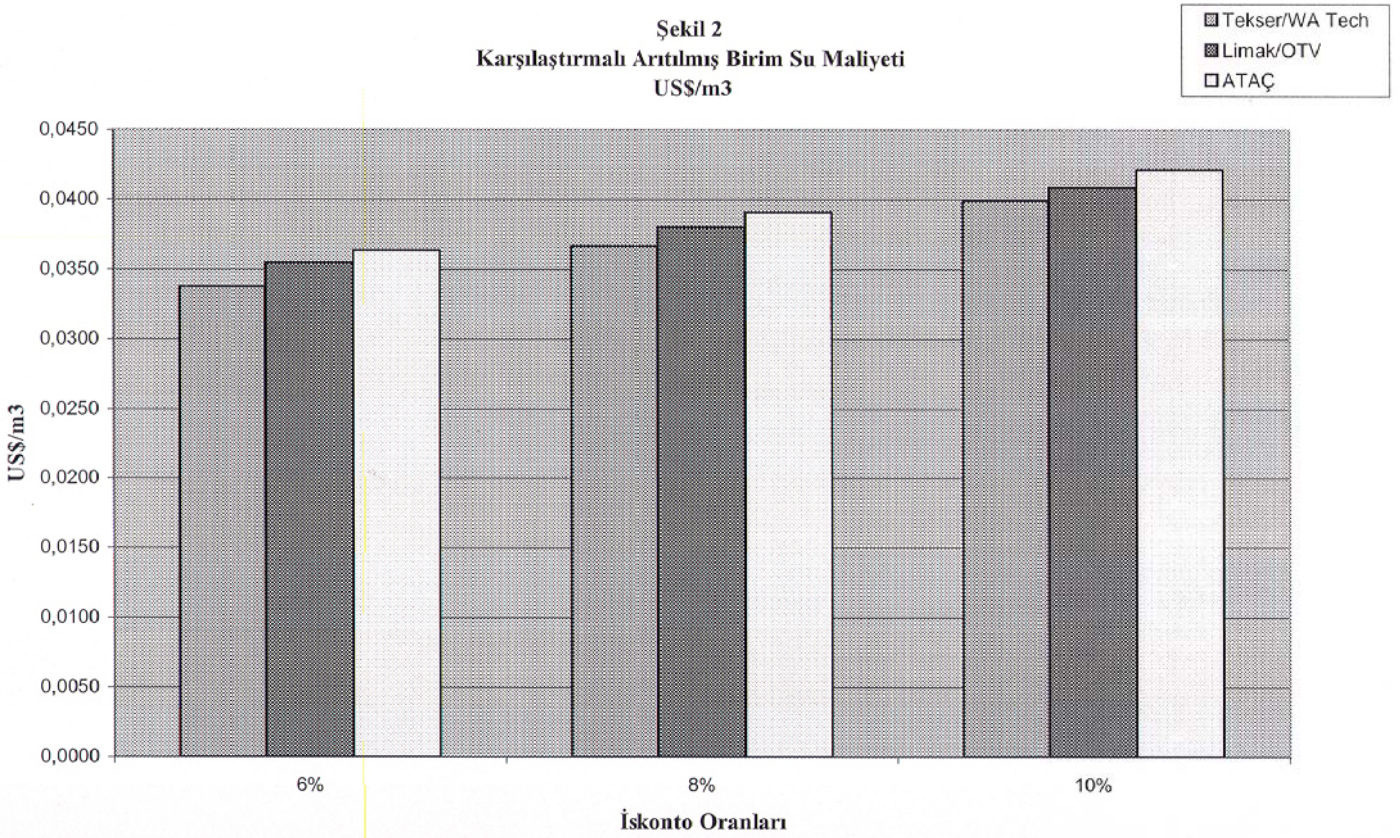
YBF-16 500 Dozlu kürlü contalı baca halkasıyla (h=35 cm)
Menhole with 500kg/m³ cem. Cont. Cured cylind. Ring(h=35 cm)

Menholler / Menholes ..... 7 adet

Yüklenici / Concractor	Mühendis / Engineer	DSİ 141. Şube Müdürlüğü / DSI 141 st Divisional Directorate	
		Kontrol Müh / Supervision Eng.	Şube Müd. / Division Director
Tarih / Date 31.10.2002	Tarih / Date 7/11/02	Tarih / Date 13.11.2002	Bahattin YANIKÖZ 141 Şube Müdürü Tarih / Date

EK L
TEKLİF DEĞERLENDİRME TABLOLARI

Şekil 2
Karşılaştırmalı Arıtılmış Birim Su Maliyeti
US$/m3

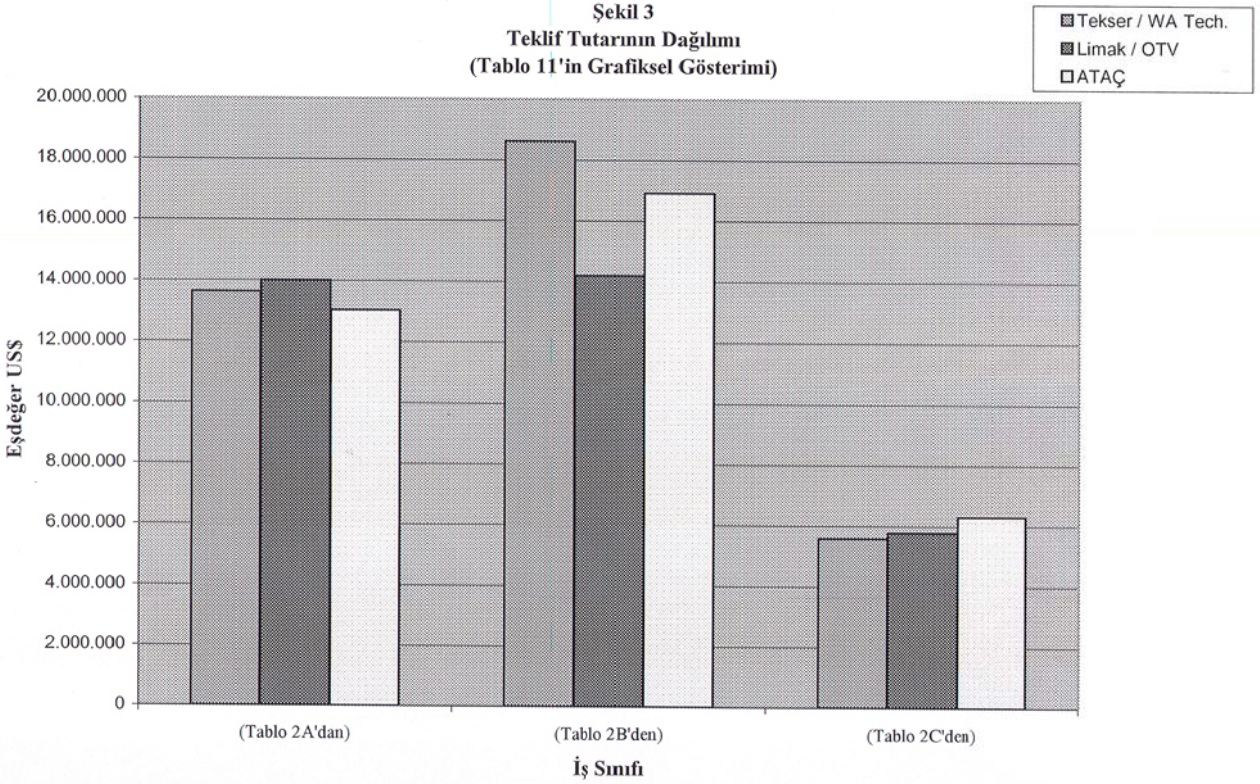


WHOLE LIFE COSTS

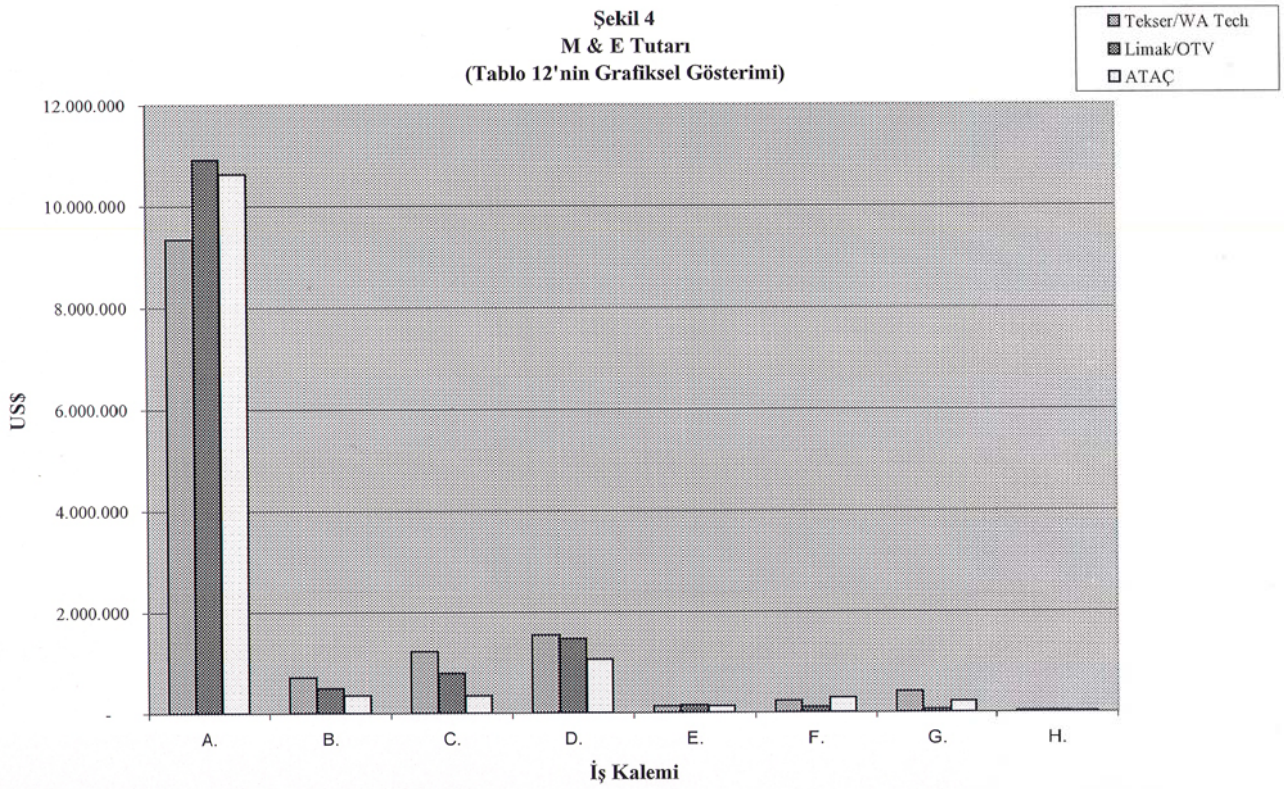
Contract Package No 5
CUMHURIYET WATER TREATMENT WORKS
Table 8 - Discounted Cost of Water US$/m3

Tend Name	Capital Cost	Annual Power	Discount Rate		
			6%	8%	10%
	US$	kWh			
2 Tekser/WA Tech	38.000.000	2.933.712	0,0337	0,0366	0,0399
5 Limak/OTV	34.000.000	3.742.096	0,0355	0,0380	0,0409
3 ATAÇ	36.000.000	3.802.505	0,0363	0,0391	0,0421

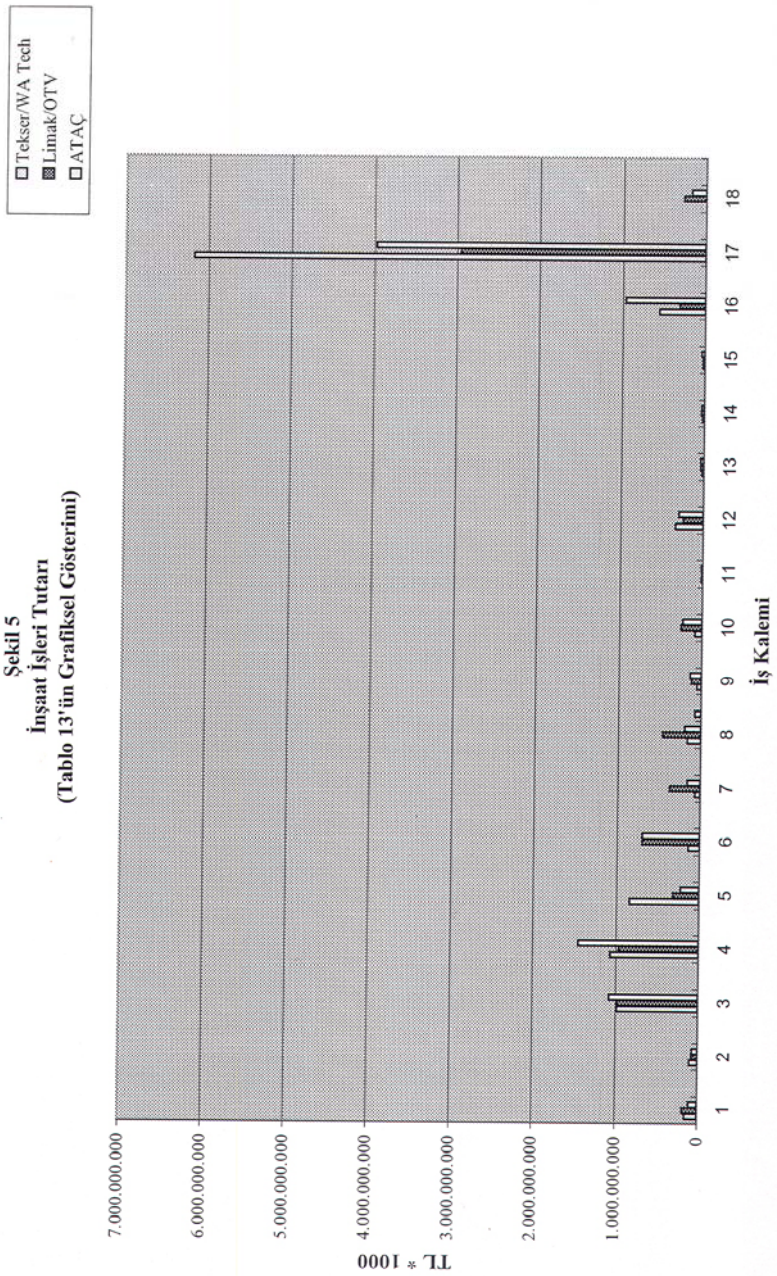
Şekil 3
Teklif Tutarının Dağılımı
(Tablo 11'in Grafiksel Gösterimi)



Şekil 4
M & E Tutarı
(Tablo 12'nin Grafiksel Gösterimi)



Şekil 5
İnşaat İşleri Tutarı
(Tablo 13'ün Grafiksel Gösterimi)



EK M
İŞ GÜVENLİĞİ YÖNETİM PLANI

LİMAK İNŞAAT A.Ş.
CUMHURİYET İÇME SUYU
ARITMA TESİSİ İNŞAATI PROJESİ
İSG YÖNETİM PLANI

TANIMLAR

Yapı İşleri : Limak A.Ş. tarafından yürütülen Cumhuriyet İçme Suyu Arıtma Tesisi İnşaatı Projesi içerisinde yer alan;

1- Kazı
2- İnşa
3- Prefabrike elemanların montajı ve sökümü
4- Tamir
5- Restorasyon
6- Bakım, boyama ve temizleme
7- Drenaj

gibi işler ile benzeri diğer Mühendislik işlerini kapsar.

Yapı Alanı : LİMAK tarafından yürütülmekte olan Cumhuriyet İçme Suyu Arıtma Tesisi İnşaatı Projesi'ne ilişkin yapı işlerinin yürütüldüğü alanı kapsar.

Proje : LİMAK tarafından yürütülmekte olan Cumhuriyet İçme Suyu Arıtma Tesisi İnşaatı Projesine ilişkin yapı işlerinin çalışma sahasında yürütülen tüm işleri kapsar.

İşveren : Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü

Proje Sorumlusu : Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından 30/03/2001 tarih ve M/SP5/CONT/S-İST/01-159 sayılı yazı ile bu projenin hazırlanmasından, uygulanmasından ve uygulamanın kontrolünden sorumlu olmak üzere görevlendirilmiş olan Abdullah YILDIZ Proje Sorumlusudur.

Alt İşveren : LİMAK tarafından bu projenin uygulama safhasında, yürütülen asıl işin bir bölümünde veya yardımcı işlerinde iş alacak ve bu iş için görevlendirdiği işçilerini sadece bu işyerinde aldığı işte çalıştıracak olan gerçek veya tüzel kişilerdir. (Ek: Alt İşveren / Taşeron Listesi)

Kendi Adına Çalışan Kişi : Yapı işyerinde işçi ve işveren dışında, iş yapan ve yanında işçi çalıştırmayan, projenin tamamlanmasında profesyonel katkı sağlayan kişiyi, (*Danışman firma olarak DETAM*)

Hazırlık Koordinatörü : "Yapı işlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği"nin 23/12/2003 tarihinde yürürlüğe girmiş olmasına ve Projenin başlangıç tarihinin 12/01/2001 yılı olmasına istinaden Hazırlık Koordinatörü söz konusu değildir.

Uygulama Koordinatörü : Bu Projenin uygulanması aşamasında "**Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği**" uyarınca alınması gereken İş Sağlığı ve Güvenliği tedbirleri ile ilgili sorumluluklar için Süleyman BAYHAN Uygulama Koordinatörü olarak atanmıştır.

Risk Değerlendirmesi : Hazırlık safhasında tasarlanmış Tehlike ve Riskler uygulama safhasında gözden geçirilerek sürekli revize edilecektir.

Sağlık ve Güvenlik İşçi Temsilcisi: İşyerinde sağlık ve güvenlik konularında işçileri temsil etmeye yetkili kişi olarak 01/11/2001 tarih ve MA/İSYS/01-014 sayılı yazı ile İsmail TANRIKULU atanmıştır.

Önleme : Tehlike Risk Prosedürü çerçevesinde mevcut projeden kaynaklanabilecek tüm mesleki riskleri önlemek veya azaltmak amacıyla Projeye mahsus olarak hazırlanmış olan tüm Prosedür ve Talimatları kapsar.

İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ YÖNETİM PLANI

1. Koordinatörlerin Atanması

Yürütülmekte olan Projenin uygulama safhasında çalışanlar açısından tehlike yaratabilecek yüksek Risk olasılıkları tasavvur edilmektedir. (Ek: Risk Değerlendirme Tablosu)

Bu nedenle **Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği'**nin 5. maddesi uyarınca Cumhuriyet İçme Suyu Arıtma Tesisi İnşaatı Projenin uygulanmasında Koordinatör olarak Süleyman BAYHAN atanmıştır. (EK: 19/01/2004 Tarih ve ŞŞ/İY/04-026/A Sayılı Atama Kararı)

2. Sağlık ve Güvenlik Konularında Koordinatörün Görevleri

a) İş sağlığı ve güvenliği yükümlülüklerin yerine getirilmesini koordine etmek,

b) Yapı alanında yürütülen faaliyetleri dikkate alarak, uygulanacak kuralları belirleyen bir sağlık ve güvenlik planı hazırlamak veya hazırlanmasını sağlamak,

c) Yapı üzerinde daha sonra yapılacak işler sırasında dikkate alınacak sağlık ve güvenlik bilgilerini içeren bir dosya hazırlamak,

d) İşin mimari, teknik veya organizasyon yapısına karar verilirken, yapı işinin değişik kısımlarının veya aşamalarının aynı anda yada birbirini takip edecek şekilde yapılması gereken işlerin ve bunların sağlık ve güvenlik korunma prensiplerinin planlanmasını sağlamak,

e) İşin bütününün veya bir kısmının tamamlanması için geçecek tahmini sürenin belirlenmesini sağlamaktır.

3. Sağlık ve Güvenlik Planı ve Dosyasının oluşturulmasında ele alınan kriterler

Projenin uygulama safhasında yapı alanında yürütülecek olan faaliyetler dikkate alınmak suretiyle bir Risk Değerlendirme Planı hazırlanmış ve bu plan çerçevesinde işyerinde yapılacak çalışmalar doğrultusunda uygulanacak kuralları belirleyen bir sağlık ve güvenlik planı hazırlanmıştır. (EK: Risk Değerlendirme Tablosu)

Projede çalışacak işçi sayısının 50'nin üzerinde olması nedeniyle Organizasyon içerisinde görev yapacak olan İşyeri Hekimi ve İş Güvenliği Uzmanı aracılığıyla, Projenin uygulama safhasında ortaya çıkabilecek muhtemel Meslek Hastalıklarına karşı bir Sağlık Planı ve Prosedürü ile birlikte İSG çalışmalarının yer alacağı bir Sağlık ve Güvenlik Dosyası oluşturulmuştur.

4. LİMAK İNŞAAT A.Ş. Sağlık ve Güvenlik Planının Uygulanması

4.1. Planın Amacı

Bu plan, işyerlerinde sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için alınacak önlemleri belirlemek amacıyla oluşturulmuştur.

Bu planda;

a) Uygulanmakta olan Projede Mesleki risklerin önlenmesi, sağlık ve güvenliğin korunması, risk ve kaza faktörlerinin ne şekilde ortadan kaldırılacağı,

b) Projede görev alacak işçilerin ve temsilcilerinin İş sağlığı ve güvenliği konusunda ne şekilde eğitileceği, tehlikelere karşı nasıl bilgilendirileceği, görüşlerinin alınmasının önemi başarı oranının artırılması amacıyla dengeli katılımların nasıl sağlanacağı,

c) Projede görev alacak kişiler arasından yaş, cinsiyet ve özel durumları sebebi ile özel olarak korunması gereken kişilerin çalışma şartları ile ilgili genel prensipler ve diğer hususlara ilişkin uygulamalar göz önünde bulundurulmuştur.

4.2. LİMAK İNŞAAT'ın Sağlık ve Güvenlik Politikası

Sağlık ve Güvenlik Politikası hazırlanarak Projede görev yapan tüm çalışanlara duyurulmuş ve çalışanların görebileceği yerde asılmak suretiyle ilan edilmiştir. (Ek: Sağlık ve Güvenlik Politikası)

4.3. Sağlık ve Güvenlik Organizasyonu

Projede görev yapacak olan Sağlık ve Güvenlik Ekibi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

1.	İşveren Vekili (Kurul Başkanı)	: Abdullah YILDIZ
2.	İş Güvenliği Uzmanı (Sekreter)	: Mümün NURCAN
3.	İşyeri Hekimi	: Demet ANGAY
4.	Personel Sorumlusu	: Bayram SARAÇ
5.	Formen Temsilcisi	: Fatih TOPUZOĞLU
6.	Formen Temsilcisi Yedeği	: Dinçer BERBER
7.	İşçi Temsilcisi	: İsmail TANRIKULU
8.	İşçi Temsilcisi Yedeği	: Cengiz YAYLALI
9.	Sağlık ve Güvenlik İşçi Temsilcisi	: Kemal BULUT

EK N
TEHLİKE TANIMLAMA VE RİSK DEĞERLENDİRME PROGRAMI

LİMAK

TEHLİKE TANIMLAMA VE RİSK DEĞERLENDİRME PROGRAMI

SIRA NO	PROSES / FALİYET TANIMI	TEHLİKE TANIMI	RİSK TANIMI	OLASILIK (A)	ŞİDDET (ETKİ) (B)	RİSK (A*B)	ÖNCELİK SIRASI	PLANLANAN FALİYETLER	PLANLANAN FAALİYETİN SORUMLUSU	PLANLANAN FAALİYETİ GERÇEKLEŞTİRME SÜRESİ	PLANLANAN FAALİYETİN GERÇEKLEŞME DURUMU		PLANLANAN FAALİYET RİSKİ KABULEDİLEBİLİR SEVİYEYE İNDİRDİ Mİ?		AÇIKLAMA
											EVET	HAYIR	EVET	HAYIR	
1	Kalıp kurma ve sökme	Yukarıdan aşağıya malzeme düşürme, halat kopması, makara kırılması, kalıp çökmesi.	İskeleden düşme	3	4	12	II	Kalıp kurma ve sökme talimatına uygun hareket edilmesi. Kalıp malzemesinin dengeli bağlanması. Söküm yapılan sahanın korkuluklarının olması. Söküm esnasında kullanılan portatif merdivenlerin ve el aletlerinin emniyetli olması. Halat ve makaraların sağlamlık kontrolünün yapılması. Personelin uygun koruyucu malzeme kullanması.	Ahmet Kerim GÜLTEKİN	Proses süresince	X		X		
2	İskele kurma ve sökme	İskelenin kayması veya yıkılması.	İskeleden düşme	3	4	12	II	İskele kurma ve sökme işinin güvenlik talimatına uygun yapılması. Söküm iskelelerin uygunluğunun sık kontrol edilmesi, görülen arızaların acil olarak giderilmesi ve zayıf kısımların kuvvetlendirilmesi, iskelelerin üzerinde moloz ve inşaat artığı bırakılmaması. Taşıyacağı yüke uygun malzemeden yapılması. Çalışan personelin uygun koruyucu malzeme kullanması.	Ahmet Kerim GÜLTEKİN	Proses süresince	X		X		
3	Merdiven kullanımı	Merdivendenden kayma, korkuluk kırılması.	Merdivenden düşme	3	3	9	III	Merdivenin iş güvenliğine uygun imal edilmesi, kusurlu merdivenlerin kullanılmaması, el merdivenlerinin alt ve üst kısımlardan kaymayacak şekilde yerleştirilmesi. Merdivenin sağlam malzemeden yapılması.	Ahmet Kerim GÜLTEKİN	Proses süresince	X		X		
4	Kazı işleri	Kazı yapılan bölümde çukur oluşması, toprak kayması.	Kazı yapılan bölüme insan veya araç düşmesi. Çalışanların üzerine toprak kayması.	1	3	3	IV	Yağış esnasında kazı yapılmaması, kazı yapılan kısımların hergün kontrol edilmesi ve iş güvenliği esaslarına uygun çalışma yapılmasının temin edilmesi. Kazıya başlanmadan önce yapı alanının etrafının emniyet şeridi ile çevrilmesi. Kazı işinde çalışan personelin uygun koruyucu malzeme kullanması.	Pirali GENÇ	Proses süresince	X		X		
5	Boru montaj işi	Boruların kamyonla montaj sahasına getirilmesi esnasında kamyonun dengesinin bozulması. Açık arazide boru hattı montajı.	Boruların aşağı yuvarlanması. Boruyu destekleyen krikoların aniden boşalması Elektrik çarpması, bakım esnasında düşme.	2	4	8	III	Boruların kamyon kasasına kımıldamayacak şekilde, yan ve alttardan desteklenerek, dengeli biçimde yerleştirilmesi. Krikoların sağlamlık kontrolünün yapılarak yük dağılımının ve kriko temas noktasının dengeli seçilmesi	Muharrem TURAN	Proses süresince	X		X		
6	Kule vinç kullanımı	Halat veya kanca kopması, vincin devrilmesi, vince hava aracının çarpması.	Operatörün aşağı düşmesi, aşağıda çalışan personelin üzerine malzeme düşmesi. Elektrik çarpması.	1	5	5	III	3000 saatte halatta zedelenme, kanca ve bomda çatlak kontrolü yapılması. Rüzgarlı havada güvenli çalışmak için aerometre takılması. Yük kaldırırken veya indirirken altında personel bulundurulmaması. Yükün dengeli kaldırılması, kapasitenin üstünde yük kaldırılmaması. Vincin en yüksek noktasına ve bomun ucuna ikaz lambası takılması. Operatör ve yardımcısının çalışma esnasında uygun koruyucu malzeme kullanması. Vinç motorunun topraklamasının kontrol edilmesi. Periyodik bakım ve kontrollarının 3 ayda bir yapılması.	Dinçer BERBER	Proses süresince	X		X		

| | | |

| | | |

27	Isınma ve sıcak su temini için LPG tankı kullanımı	Tankın periyodik kontrol ve bakımının yapılmaması.	Statik elektrikten dolayı patlama, Yangın, Elektrik çarpması.	1	5	5	III	LPG tankı yakınında kuru ot, kağıt, mazot vs.. kendi kendine veya herhangi etki ile kolayca tutuşabilecek maddelerin bulundurulmaması. Tankın ve tel çitin topraklama kontrolünün yapılması. Tankın çevresinde kuru ot, yaprak gibi etkisiyle veya sigara izmaritiyle tutuşabilecek vasıfta herhür malzemeden temizlenerek, mıcır serilmesi ve sürekli temiz tutulması. Tankın yanında yangın söndürme tertibatının bulunması. Periyodik bakım ve kontrollarının yapılması.	Mustafa BİLGİÇ	Proses süresince	X		X		
28	Sıcak su kazanı ve hidrofor kullanımı	Kazanın periyodik kontrol ve bakımının yapılmaması.	Kazanın patlaması. Elektrik çarpması.	1	5	5	III	Periyodik kontrollerinin ve bakımının yapılması. Basınçlı kap kontrol ve deneylerinin yıllık olarak yapılması. Kazanların devridaim motoruna ait elektrik tesisatının güvenlik talimatına uygun tesis edilmesi ve kullanılması. Topraklama kontrolünün yapılması. Kazanın bulunduğu mahalde yangın tüpünün bulundurulması.	İsmail TANRIKULU	Proses süresince	X		X		
29	Ambarda malzeme depolaması	Ambarda yanıcı ve parlayıcı malzeme depolanması.	Yangın	1	3	3	IV	Ambarda yangın tüpü bulundumak	Mustafa BİLGİÇ	Proses süresince	X		X		
30	Elektrik panoları	Panoların periyodik olarak topraklama kontrollarının yapılmaması, kapaksız ve uyarı levhasız kullanılması.	Elektrik çarpması	1	5	5	III	Topraklamalarının ve yıllık toprakla iletkenlik testlerinin yapılması. Panoların üzerine uyarı levhası konulması.	İsmail TANRIKULU	Proses süresince	X		X		
31	İş sahası servis yollarındaki araç trafiği	İş sahasında iş makinası ve kamyonların seyir halinde olması.	Kaza, Toz oluşumu.	1	2	2	IV	Çalışma sahasındaki servis yolarına trafik ikaz levhalarının konulması, hız sının kontrolü yapılması, bozulan yollarda zemin iyileştirme yapılması. Şev kenarlarına emniyet şeridi çekilmesi. Yolların toz oluşumuna karşı arazözle sulanması.	Mümün NURCAN	Proses süresince	X		X		
32	Katı atık oluşumu	Katı atık biriktirme kaplarının hijyenik açıdan uygun olmaması.	Mikrop üremesi	1	1	1	IV	Çöp kutuların sürekli temizlenerek dezenfekte edilmesi	Behiye PİRİ	Proses süresince	X		X		
33	İçme suyu olarak kuyu suyu kullanılması	Kuyu suyunun klorlama yapmadan ve arıtmadan içilmesi.	Mikrop bulaşması	1	1	1	IV	İçmesuyu arıtma cihazı kullanmak ve klorlama yapmak	Behiye PİRİ	Proses süresince	X		X		
34	Şantiye tesislerinde mevcut olan duşlar, tuvaletler, lavabolar	Duşlar, tuvaletler ve lavabolarin periyodil olarak dezenfekte edilmemesi	Mikrop üremesi	1	1	1	IV	Duş, tuvalet ve lavabolarin sürekli temiz tutularak, dezenfekte edilmesi	Mustafa BİLGİÇ	Proses süresince	X		X		
35	Sosyal tesislerde haşarat, böcek vs.. bulunma ihtimali	Sosyal tesislerin periyodik olarak ilaçlanmaması	Mikrop üreme ve yayılması	1	1	1	IV	Periyodik olarak ilaçlama yapılması	Mustafa BİLGİÇ	Proses süresince	X		X		
36	Fırın ve ocak kullanımı	Fırın ve ocağın gaz kaçağı kontrolunun yapılmaması.	Yangın, gaz kaçağı	1	4	4	IV	Fırın ve ocaklarda periyodik olarak gaz kaçağı kontrolü yapılması. Fırın kullanırken koruyucu eldiven takılması. Ekipmanın bulunduğu mahalde yangın tüpü bulundurmak.	Ali AL	Proses süresince	X		X		
37	Evsel nitelikli atıksu oluşumu	Atıksu Arıtma Tesisinin periyodik bakım ve kontrolünün yapılmaması.	Mikrop üremesi ve yayılması	1	1	1	IV	Atıksu Arıtma Tesisi kurulması. Periyodik bakım ve kontrollarının düzenli olarak yapılması.	Behiye PİRİ	Proses süresince	X		X		

RİSK DERECESİ	
1.DERECE	X≥16
2.DERECE	9<X<16
3.DERECE	4<X≤9
4.DERECE	X≤4

SİDDET		
1	ÇOK HAFİF	İş Kaybı Olmayan, İlk Yardım Gerektirmeyen
2	HAFİF	İlk Yardım Gerektirebilecek Durumlar, Avakta Tedavi
3	ORTA	Tedavi Gerektiren Yaralanmalar, Yatarak Tedavi, Kısa Süreli İş Görememe
4	CİDDİ	Ciddi Yaralanma, Uzuv Kaybı, Meslek Hastalığı, Sürekli İş Göremezlik
5	ÇOK CİDDİ	Ölüm

OLASILIK		
1	ÇOK DÜŞÜ	(Proses süresince oluşması beklenmiyor. Yeterli kontrol sağlandı). Hemen hemen hiç
2	DÜŞÜK	(Proses süresince olasılığın ortadan kaldırıldığı düşünülüyor. Kontrol sistemi mevcut). Birkaç
3	ORTA	(Proses süresince oluşması mümkün ama beklenmiyor. Kontrol edilmemesi çok küçük olasılık
4	YÜKSEK	(Proses süresince oluşması mümkün. Kontrol edilebileceği kesin değil veya kontroller sınırlı ve
5	ÇOK YÜKSE	(Proses süresince oluşması bekleniyor. Kontrol sistemi yok). Haftada bir / Her gün

HAZIRLAYAN:

ONAYLAYAN:

EK O
ÇEVRE YÖNETİM PROGRAMI

LİMAK

ÇEVRE YÖNETİM PROGRAMI

Bölüm/Şantiye : Çevre Yönetim/Cumhuriyet

Hazırlayan : Behiye PİRİ

Tarih : 04/01/2006

AMAÇ	HEDEF	ÇEVRE BOYUTU	FAALİYETLER	SORUMLULAR	SÜRE	İLGİLİ DOKÜMAN	KAYITLAR
Çevrenin gürültü kirliliğine karşı korunması.	Gürültü ölçümünde, standart değerlerin aşılması durumunda personeli koruyucu önlem almak	Gürültü oluşumu	İş sahasındaki faaliyetler	Çevre Yöneticisi	Haftalık	ÇYS-TG04 (Gürültü Kirliliğinin Önlenmesi Talimatı)	Çevresel İzleme Kaydı Formu ve Gürültü İzleme Formu
Çevrenin toz kirliliğine karşı korunması.	Toz ölçümünde, standart değerlerin aşılması durumunda personeli ve çevreyi koruyucu önlem almak	Toz oluşumu	İş sahasındaki faaliyetler	Çevre Yöneticisi	Haftalık	ÇYS-TG14 (Toz Kontrolü Talimatı)	Çevresel İzleme Kaydı Formu ve Toz İzleme Formu
Atıksu kirliliğine engel olmak.	Atıksu Arıtma Tesisinin günlük, haftalık, aylık kontrollarının düzenli olarak yapılıp, sistemin sağlıklı çalışmasının temini. Şantiye çevresindeki derelerde su izlemesi yapmak.	Atık su oluşumu.	Şantiye tesislerindeki faaliyetler	Çevre Yöneticisi	Haftalık, aylık	ÇYS-TG01 ve ÇYS-TG03 (Atık Kontrolü Talimatı ve Dere Yataklarının Korunması Talimatı)	Marmara Ünv. Analiz raporu, Su Kalitesi İzleme Formu ve Çevresel İzleme Kaydı Formu
Hava kirliliğine engel olmak.	Araçların peryodik bakımlarının yapılmasını sağlayarak, sahada arızalı araç çalıştırılmasına engel olmak.	Araçların egzosundan hava kirliliğine neden olacak nitelikte gaz çıkması.	İş makinaları ve kamyonların çalışması	Çevre Yöneticisi	Haftalık	ÇYS-TG05 (Hava Kalitesini Koruma Talimatı)	İş makinalarına ait peryodik bakım kartları
Tehlikeli atık kirliliğine engel olmak.	İş makinası ve beton kamyonlarının yakıt ikmali ve iş makinalarının yağ değişimi esnasında, sızıntı tablası kullanmalarını sağlamak. Uygun kaplarda atık makine yağlarını depolayarak İZAYDAŞ'a bertraf ettirmek.	Toprağa yakıt veya yağ sızması.	İş makinaları ve kamyonların çalışması	Çevre Yöneticisi	Günlük	ÇYS-TG01 (Atık Kontrolü Talimatı)	Ulusal Atık Taşıma Formu

AMAÇ	HEDEF	ÇEVRE BOYUTU	FAALİYETLER	SORUMLULAR	SÜRE	İLGİLİ DOKÜMAN	KAYITLAR
Tehlikeli atık kirliliğine engel olmak.	Makine bakım ve tamir atölyesi ile boru montaj atölyesinden kaynaklanan kontamine bez, mazot ve yağ filtresi, kaynak elektrotlarını uygun şekilde biriktirerek İZAYDAŞ'a bertraf ettirmek.	Tehlikeli atık oluşumu	Makine bakım ve tamir atölyesi ile boru montaj atölyesinden kaynaklanan faaliyetler	Çevre Yöneticisi	Günlük, haftalık	ÇYS-TG01 (Atık Kontrolü Talimatı)	Ulusal Atık Taşıma Formu
Tehlikeli atık kirliliğine engel olmak.	Kızartma yaptıktan sonra tehlikeli atık haline gelen yağı uygun kapta biriktirerek Prometa Yem ve Endüstriyel Yağ San. Tic. A.Ş.'ye geri dönüşüm için vermek.	Tehlikeli atık oluşumu	Şantiye mutfağında kızartma türü yemek yapılması	Çevre Yöneticisi	Aylık	ÇYS-TG01 (Atık Kontrolü Talimatı)	Ulusal Atık Taşıma Formu
Tehlikeli atık kirliliğine engel olmak.	İş Sahasındaki faaliyetlerden kaynaklanan kontamine ambalajların, İZAYDAŞ'da bertaraf edilmek üzere uygun şekilde depolanması	Tehlikeli atık oluşumu	Yapı inşaatı ince işleri	Çevre Yöneticisi	Günlük	ÇYS-TG01 (Atık Kontrolü Talimatı)	Ulusal Atık Taşıma Formu
Oluşan evsel nitelikli katı atığın çevreyi kirletmesine engel olmak.	Katı atık konteynerlerinin dolulük oranını takip ederek, kritik seviyeye gelmeden çöp kamyonu ile katı atığı aldırmak.	Katı atık oluşumu.	Şantiye tesislerindeki faaliyetler	Çevre Yöneticisi	Haftada iki kere	ÇYS-TG01 (Atık Kontrolü Talimatı)	Katı Atık İzleme Formu
Tehlikeli atık kirliliğine engel olmak.	Her türlü kimyasal malzemenin ağzı kapaklı kutularda çelik konteyner içinde muhafaza edilmesini sağlamak.	Tehlikeli atık oluşumu	İş sahasındaki faaliyetler	Çevre Yöneticisi	Haftalık, aylık	ÇYS-TG07 (Kimyasal Malzeme Kullanım ve Depolama Talimatı)	Ambar stok kartları
Katı atıkları değerlendirmek.	Geri dönüştürülebilir atıkları depolayarak Kadıköy Belediyesi'ne ait "Katı Atık Ayrıştırma Tesisi"ne vermek.	Geri dönüştürülebilir vasıfta katı atık oluşumu	Şantiye tesisleri ve çalışma sahasından kaynaklanan faaliyetler	Çevre Yöneticisi	Günlük	ÇYS-TG15 (Katı Atıkların Değerlendirilmesi Talimatı)	Atık Teslim Tutanağı
Tıbbi atıkların çevreyi kirletmesine engel olmak.	Tıbbi atıkları biriktirerek Maltepe Sağlık Grup Başkanlığı'na ait Tıbbi Atık Deposu'na vermek.	Tıbbi atık oluşumu	Şantiye revirinden kaynaklanan faaliyetler	Çevre Yöneticisi	Haftalık	ÇYS-TG16 (Tıbbi Atıkların Kontrolü Talimatı)	Atık Teslim Tutanağı

ÇYS FORM03 Rev: 1 Onaylayan : Feyiz GENÇ Tarih: 20.04.200

EK P
ÇEVRESEL AYLIK İZLEME RAPORU

	04.03.2002	BEHİYE PİRİ	İLK TESLİM	S. BAYHAN	ABDULLAH YILDIZ
REV.	TARİH DATE	YAPAN DRAWN BY	AÇIKLAMA EXPLANATION	KONTROL EDEN CHECKED BY	ONAYLAYAN APPROVED BY

DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRE BAŞKANLIĞI

GENERAL DIRECTORATE OF STATE HYDRAULIC WORKS
DEPARTMENT OF WATER SUPPLY AND SEWERAGE

İNCELENDİ REVIEWED	TASDİK OLUNUR APPROVED

DSİ XIV. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
DSİ XIVth REGIONAL DIRECTORATE

İNCELENDİ REVIEWED	İNCELENDİ REVIEWED	TASVİP OLUNUR PRE APPROVED

MELEN

MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK HİZMETLERİ ORTAK GİRİŞİM GRUBU
ENGINEERING AND CONSULTING SERVICES JOINT VENTURE GROUP
NIPPON KOEI - GIBB - MML - SETAN - SU YAPI - TEMELSU - DAPTA - SİAL

İNCELENDİ REVIEWED	ÖNERİLİR RECOMMENDED FOR APPROVAL

BÜYÜK İSTANBUL İÇMESUYU II.MERHALE PROJESİ - MELEN SİSTEMİ	GREATER İSTANBUL WATER SUPPLY PROJECT STAGE II - MELEN SYSTEM
SÖZLEŞME NO:5 CUMHURİYET İÇMESUYU ARITMA TESİSİ	**CONTRACT NO:5 CUMHURIYET WATER TREATMENT WORKS**

ÇEVRESEL AYLIK İLERLEME RAPORU

ENVIRONMENTAL MONTHLY PROGRESS REPORT

PROJE / DESIGN	YÜKLENİCİ / CONTRACTOR
	LİMAK-EMIT-OTV-MARUBENI ORTAK GİRİŞİM GRUBU **LİMAK-EMIT-OTV-MARUBENI JOINT VENTURE GROUP**

YAPAN Design by:	B. PIRI	İNCELEYEN Reviewed by:	S. BAYHAN	ONAYLAYAN Approved by:	A.YILDIZ		
ÇİZEN Drawn by:	B. PIRI	ÖLÇEK Scale	-	PAFTA EBADI Drw. Size	-	TARİH Date	04.03.2002
KONTROL Checked by:	B. PIRI	PAFTA NO - DRAWING NO					REV
CAD DOSYASI CAD FILE:	-	İST	MEL	05	ENV	RAP	0006	00

BÜYÜK İSTANBUL İÇMESUYU
II. MERHALE PROJESİ
MELEN SİSTEMİ

GREATER ISTANBUL WATER
SUPPLY PROJECT STAGE II
MELEN SYSTEM

SÖZLEŞME NO.5
CUMHURİYET SU ARITMA TESİSLERİ

CONTRACT NO. 5
CUMHURİYET WATER TREATMENT WORKS

ÇEVRESEL AYLIK İLERLEME RAPORU

ENVIRONMENTAL MONTHLY PROGRESS REPORT

Yayın ve Revizyon Kaydı/
Translation and Revision Record

Tarih/ *Date*	**Hazırlayan/***Prepared by*	**Çeviren** */ Translated by*	**Onaylayan/** *Approved by*	**Tanım/** *Desciription*
04.03.2002	Behiye PİRİ **Çevre Yöneticisi** *Environmental Manager*	Ahmet ERSOY **İnşaat Mühendisi** *Civil Engineer*	Abdullah YILDIZ **Şantiye Şefi** *Site Superintendent.*	8 adet Mühendise./ *8 Copy to Engineer*

1. SAHADAKİ FAALİYETLER

1.1 Toprak İşleri

Arıtma tesisi kazısı, sedde ve 2. kontrollü dolguların yapımı ile 2.döküm sahasına alt toprak depolanması çalışmalarına devam edilmiştir.

1.2 Beton Santralı İnşaatı

Beton santralı inşaatına devam edilmiştir.

1.3 Drenaj / Erozyon

Sahanın drenaj sisteminden Riva Deresi'ne kadar boşaltım hattı inşaatı tamamlanmıştır.

2. ÇEVRE KORUMA

2.1 Atık Su

Şantiye tesislerine ait atık sular, su sızdırmaz foseptikten Alemdar Belediyesi tarafından düzenli olarak çekilmektedir. Sözkonusu foseptiğin doluluk kontrolu yapılmakta olup Boşaltımla ilgili veriler Atık Su İzleme Tablosu'nda takip edilmektedir. (Bkz. Atık Su İzleme Tablosu, Ek B).

2.2 Katı Atık

Şantiye tesislerinden ve iş sahasından kaynaklanan katı atıkların alınması, düzenli olarak, Hüseyinli Köyü Muhtarlığı'na ait çöp kamyonuyla yapılmaktadır. Sızdırmaz çöp tenekelerinin doluluk kontrolu yapılmakta olup, boşaltımla ilgili veriler Katı Atık İzleme Tablosu'nda takip edilmektedir. (Bkz. Katı Atık İzleme Tablosu, Ek C).

2.3 Patlatma Yapılması

Kazı alanında patlatma yapılmasına devam edilmiştir.
Şantiye çevresi ve yakınındaki kamu yolunun güvenliği açısından, kazı sahasında patlatma yapılmadan önce, Ömerli Jandarması'na haber verilerek, gerekli güvenlik önlemleri alınmaktadır. Şantiye personeli patlatma yapılacağı hususunda ikaz edildikten sonra patlatma

gerçekleştirilmektedir. Patlatma esnasında titreşim ölçümü MART/2002'de gerçekleştirilecektir.

2.4 Kimyasal Malzeme Depolama

Şantiye ambarında depolanan, boya, tiner gibi kimyasal malzemeler, ağzı çok sıkı kapatılmış kaplarda muhafaza edilmekte olup dökülme riskleri yoktur.

2.5 Akaryakıt ve Yağ Kullanımı

Sahadaki ekipmana yakıt ikmali geçici olarak mobil tankerle yapılmaktadır.
Ekipmanların yağ değişimi ve yakıt ikmali esnasında sızıntı tablası kullanılmaktadır.
LPG'li ısı merkezine yakıt ikmali, yetkili firma tarafından gönderilen uzman personel tarafından yapılmaktadır.

2.6 Şantiye ve Halk Güvenliği

Isı merkezinin günlük ısı, basınç, yakıt seviyesi kontrolü, görevli personel tarafından sabah, akşam rutin olarak yapılmaktadır.
Yangın Tüpü Kontrol Sorumluları haftalık kontrollerini rutin olarak sürdürmektedirler.

2.7 İçme Suyu

Şantiyedeki kuyudan temin edilen içme suyunun biyolojik tahlili Kadıköy Esatpaşa Halk Sağlığı Labarotuvarı'nda yaptırılarak, yapılan tahlile göre suyun içilebilir nitelikte olduğu tespit edilmiştir. (Sözkonusu tahlil raporu için Bkz. Ek D)

3. ÇEVRESEL İZLEME

3.1 Gürültü İzleme

Kazı, dolgu ve döküm sahalarındaki çalışmalardan kaynaklanan gürültü ölçümlerine devam edilmiştir.(Gürültü Ölçüm Raporları ve Çevresel İzleme Kayıtları için Bkz. Ek E)

3.2 Toz İzleme

Kazı sahasındaki çalışmalardan kaynaklanan tozun ölçümü yapılmıştır. Toz biriktirme aletlerinin hakim rüzgar yönü dikkate alınarak karşılıklı olarak yerleştirildikleri noktalar için (Bkz. Saha Kullanım Planı, Ek A) ve Toplam Katı Madde Analizi Raporları, Analiz Raporlarını Değerlendirme Tablosu ve Çevresel İzleme Kayıtları için (Bkz. Ek F)

3.3 Ekipman

Çevresel izleme için kullanılan ekipman aşağıdadır :

a) RION marka NL-21 gürültü ölçüm cihazı

b) Rüzgar gülü

c) Toz ölçümü ekipmanı olarak D1739-82 (ASTM) standartına uygun olarak iki adet toz biriktirme aleti

3.4 Günlük ve Haftalık Kontrol Listeleri

Günlük ve haftalık çevresel kontrollerin yapılmasına devam edilmiştir. Ay boyunca yapılan günlük ve haftalık çevresel kontrol listeleri için (Bkz.Ek G)

4. PERSONEL EĞİTİMİ

28-02-2002'de, sahadaki çalışmadan kaynaklanabilecek toz oluşumunu minimuma indirmek için alınması gereken özel önlemlerin açıklandığı eğitim toplantısı yapılmıştır. (Bkz. Toplantı Çağrı Formu ve Toplantı Tutanağı Ek H)

5. KAYIT SAKLAMA

Çevresel konular ile ilgili yazışma / döküman listesi için (Bkz. Ek I)
Sorumluluk altındaki 'tüm' sahaların listesi için (Bkz. Ek J)
Takip eden iki aydaki saha faaliyetleri ile ilgili gözlem ve izlemeler için (Bkz. Ek K)

EK R
ÇEVRESEL PERFORMANS DENETİM RAPORU

	24/02/2006	DERYA ÇALIŞKAN	9. DENETİM RAPORU	ROZİ UĞUR	İBRAHİM UĞUR
REV.	**TARİH** DATE	**YAPAN** DRAWN BY	**AÇIKLAMA** EXPLANATION	**KONTROL EDEN** CHECKED BY	**ONAYLAYAN** APPROVED BY

DSİ

DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
İÇMESUYU VE KANALİZASYON DAİRE BAŞKANLIĞI

GENERAL DIRECTORATE OF STATE HYDRAULIC WORKS
DEPARTMENT OF WATER SUPPLY AND SEWERAGE

İNCELENDİ REVIEWED	**TASDİK OLUNUR** APPROVED

DSİ XIV. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
DSİ XIV. REGIONAL DIRECTORATE

İNCELENDİ REVIEWED	**İNCELENDİ** REVIEWED	**TASVİP OLUNUR** PRE APPROVED

MELEN — **MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK HİZMETLERİ ORTAK GİRİŞİM GRUBU**
ENGINEERING AND CONSULTING SERVICES JOINT VENTURE GROUP
NIPPON KOEI-GIBB-MML-SETAN-SU YAPI-TEMELSU-DAPTA-SİAL

İNCELENDİ REVIEWED	**ÖNERİLİR** RECOMMENDED FOR APPROVAL
BÜYÜK İSTANBUL İÇMESUYU II. MERHALE PROJESİ-MELEN SİSTEMİ	GREATER ISTANBUL WATER SUPPLY PROJECT STAGE II- MELEN SYSTEM
SÖZLEŞME NO:5 CUMHURİYET İÇME SUYU ARITMA TESİSİ	CONTRACT NO:5 CUMHURİYET WATER TREATMENT WORKS
ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİ DENETİM RAPORU	ENVIRONMENTAL MENAGEMENT SYSTEM İNSPECTİON REPORT
PROJE/DESIGN	**YÜKLENİCİ**/CONTRACTOR
	LİMAK –EMIT-OTV-MARUBENI ORTAK GIRIŞİM GRUBU LİMAK –EMIT-OTV-MARUBENI JOINT VENTURE GROUP

YAPAN Design by:	DERYA ÇALIŞKAN ÇEVRE MÜH.	**İNCELEYEN** Reviewed by:		D.ÇALIŞKAN	**ONAYLAYAN** Approved by:		İ.UĞUR
ÇİZEN Drawn by:	DERYA ÇALIŞKAN ÇEVRE MÜH	**ÖLÇEK** Scale	-	**PAFTA EBADI** Drw. Size	-	**TARİH** Date	24.02.2006
KONTROL Checked by:	ROZİ UĞUR KİMYA Y. MÜH	**PAFTA NO**- DRAWING NO					REV
CAD DOSYASI CAD FILE:	-	IST	MEL	05	ENV	RAP	009	00

BÜYÜK İSTANBUL İÇMESUYU
II. MERHALE PROJESİ
MELEN SİSTEMİ
GREATER İSTANBUL WATER
SUPPLY PROJECT STAGE II
MELEN SYSTEM

SÖZLEŞME NO: 5
CUMHURİYET ARITMA TESİSLERİ
CONTRACT NO. 5
CUMHURİYET WATER TREATMENT WORKS

ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİ DENETİM RAPORU
INVIRONMENTAL MENAGEMENT SYSTEM INSPECTOR REPORT

Yayın ve Revizyon Kaydı /*Translation and Revision Record*

Tarih / *Date*	**Hazırlayan**/*Prepared by*	**Onaylayan**/ *Approved by*	**Tanıtım**/ *Desciription*
24.02.2006	DERYA ÇALIŞKAN **Çevre Mühendisi** *Environmental Engineer*	İBRAHİM UĞUR **Genel Koordinatör** *General Coordinator*	**8 adet MELEN MÜHENDİSLİĞE** *8 Copy to MELEN ENGINEERING*

BİRİNCİ BÖLÜM

I. TAŞERON LİSTESİ :

2006 yılı birinci dönem (Şubat) Çalışma Programı içerisinde Proje kapsamında görev alan Alt Yükleniciler ve faaliyetleri aşağıda verilmiştir.

ADI :	FAALİYET SAHASI :
PTD PROJE ve DANIŞMANLIK LTD. ŞTİ.	ELEKTRİK TESİSATI
EFE .İNŞ.DAN. Ve .TİC.LTD.ŞTİ	MEKANİK İMALAT

LİMAK İNŞ. A.Ş. + TAŞERON İŞÇİ SAYISI : 35 KİŞİ

1

II. DENETİMİN AMACI :

Büyük İstanbul İçme Suyu II. Merhale adı ile uygulamaya konulan **"MELEN SİSTEMİ"** projesi içerisinde yer alan ve sözleşme **5** adı altında tanımlanan ***"CUMHURİYET SU ARITMA TESİSLERİ"*** kısmını, bağımsız olarak **"DETAM** LTD. ŞTİ." tarafından 6 ayda bir denetlenmektedir.

Denetimin amacı, yüklenicilere objektif deliller yardımıyla eksik ve iyi olduğu noktaları belirtmektir. Ayrıca Yüklenicinin, **SÖZLEŞME** ve **ÇEVRE YÖNETİM PLANI** ile uygulamayı taahhüt ettiği **ISO 14001 "ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİ"**ne uyup uymadığını, Şartname, Çevre Yönetim Planı, Türk Çevre Hukuk Mevzuatı ve Çevre Denetim Yönetmeliği çerçevesinde denetlemektir.

Bu kapsamda 9. Bağımsız Denetim Raporu ile bir önceki denetimler ışığı altında belirtilmiş olan eksik noktaların tamamlanıp tamamlanmadığı ve işin yürütümü sırasında önerilen tavsiyelere uyulup uyulmadığı gözlenmiştir.

DENETİME İLİŞKİN HUKUKİ MEVZUAT :

Yapılan denetimde aşağıdaki hukuki mevzuat dikkate alınmıştır :

1. T.C. Çevre Bakanlığı Mevzuatı
2. T.C. 2872 sayılı Çevre Kanunu
3. Çevre Denetimi Yönetmeliği
4. ISO 14001 Çevre Yönetim Planı
5. Umumi Hıfzısıhha Kanunu
6. 4857 sayılı İş Kanunu
7. Çevre Mevzuatı ve ilgili yönetmelikler
   - **I.** Hava kalitesinin korunması
   - **II.** Gürültü kontrol yönetmeliği
   - **III.** Katı atıkların kontrolü yönetmeliği
   - **IV.** Tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliği
   - **V.** Su kontrolü yönetmeliği
   - **VI.** Tehlikeli atıkların kontrolü yönetmeliği

Gerçekleştirilen denetimde, Yüklenici firmanın çevresel faaliyetleri hususunda bilgi edinmek için, ÇAİR (Ocak 2006) Raporu incelenmiştir.

III. ÖNCEKİ DENETİM RAPORUNA İLİŞKİN TESPİTLER :

06/02/2006 tarihinde gerçekleştirilen "Bağımsız Çevre Denetimi"nde, öncelikle 2005 Ağustos ayı "**BAĞIMSIZ DENETİM RAPORU**"nda ele alınan uygunsuzlukların giderilip giderilmediği kontrol edilmiş, yapılan inceleme ve denetleme sonucunda aşağıdaki hususlar tespit edilmiştir :

SEKİZİNCİ DENETİM RAPORUNDA BAHSİ GEÇEN UYGUNSUZLUKLARA İLİŞKİN TESPİTLER :

1. Şantiye tesislerinden kaynaklanan atık kağıtların Kimya Binasında depolandığı gözlenmiştir. Atık kağıtların toplandığı "big bag" torbaların üstlerinin açık olması durumuna rastlanmamıştır.
2. İnce işlerin yapıldığı binalarda kağıt, plastik, kontamine ambalajlara rastlanmamıştır.
3. Makine bakım ve tamir atölyesinden kaynaklanan kontamine bez ve filtre atıkların, ağzı kapaklı uygun kaplarda biriktirildiği ve kapların üzerinde tanımlama etiketlerinin mevcut olduğu görülmüştür.
4. İş sahasına seyyar tuvalet konulduğu tespit edilmiştir.
5. İnşaatı devam eden yapıların etrafında yere atılmış kontamine bez atıklara rastlanmamıştır.
6. Kaba ve ince inşaatı devam eden binaların çevresinde dağınık vaziyette inşaat malzemelerine rastlanmamıştır.
7. Tesis içi yollara ait yağmur suyu kanalı rogarlarına kapaklarının monte edildiği gözlenmiştir.

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, Ocak 1981'de Isparta'da doğdu. İlkokul ve ortaokulu Isparta'da, liseyi Afyon'da Süleyman Demirel Fen Lisesi'nde tamamlayarak 1999 yılında İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'ne başladı. 2004 yılında İnşaat Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. Aynı yıl İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yapı Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans'a başladı. 2004-2005 yılları arasında YAPI MERKEZİ İnşaat ve Sanayi A.Ş.'de İş Güvenliği Mühendisi ve Kalite Temsilcisi olarak görev yaptı. Eylül 2005 tarihinde göreve başladığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü İçmesuyu ve Kanalizasyon Dairesi Başkanlığı Sanat Yapıları Şube Müdürlüğü'nde Proje Kontrol Mühendisi olarak halen görev yapmaktadır.

Aralık, 2006 İnş. Müh. Hasan GÜRSAKAL