

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**KENTSEL SU YÖNETİMİ, SUYUN FİYATLANDIRILMASI VE İÇME SUYU
YATIRIMLARININ FİNANSMANI**

Selim ARMUT

GAYRİMENKUL GELİŞTİRME VE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2023**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

KENTSEL SU YÖNETİMİ, SUYUN FİYATLANDIRILMASI VE İÇME SUYU YATIRIMLARININ
FİNANSMANI

Selim ARMUT

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa TOMBUL

Kentsel nüfus artışı ile suya olan talep artmaktadır. Bunun karşısında kentsel atık suların neden olduğu kirlilik su kaynaklarının niteliğinin bozulmasına neden olmaktadır. Su ihtiyacının karşılanması ve atık suların zarar oluşturmaktan ekolojik ortama deşarj edilmesi gerekmektedir. Bu amaçlar yüksek maliyetli yatırımların yapılmasını gerektirmektedir. Bu maliyetlerin karşılanması suyun fiyatının doğru tespiti ile su gelirlerinin bu hizmetlerde kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Araştırmanın amacı, orta ölçekli bir şehir olan Merzifon ilçesi örneği üzerinden kentsel suyun arzının ve talebinin yönetiminde mevcut uygulamaları değerlendirerek, su kaynaklarının korunması, suya ödenebilir biçimde erişimin sağlanması, sürdürülebilir kentsel su ve atıksu yönetiminin gerçekleştirilmesi için fiyatlandırılmasının önemini ortaya koymaktır. İçme suyu şebekesi su dengesi oluşturularak fiziki ve idari kayıplar belirlenmiştir. İçme suyu şebekesindeki arıza durumları değerlendirilmiştir. İçme suyu şebekesinin yenilenmesi durumunda sürdürülebilir ekonomik fiziki kayıp seviyesi tespit edilmiştir. Mevcut durumda 2020 yılı verilerine göre su birim fiyatı kaynak ve çevresel maliyetler göz önüne alınarak hesaplanmıştır. Su ve kanalizasyon idaresi temelinde SWOT analizi yapılarak ilçe hane halkı, ticarethane ve mahalle muhtarlarına anket yapılarak kentsel su ve atık su yönetimi, hizmetler, ödeme istekliliği analizleri yapılmıştır. İçme suyu şebekesi yenileme projesi belediyenin dış kaynak kullanarak yapacağı proje olup, bu proje statik ve dinamik değerlendirme yöntemleri kullanılarak ele alınmıştır.

İlçe su kaynaklarının büyük bir kısmını yeraltı su kaynakları oluşturmaktadır. Bu su kaynakları içme kullanma, endüstriyel ve tarımsal alanlarda kullanılmaktadır. İlçe içme suyu şebekesindeki su kayıp kaçak oranları yüksektir. Fiziki (gerçek) su kayıplarının sisteme verilen suyun %44,12'si kadar, gelir getirmeyen suyun ise sisteme verilen suyun %51,29 olduğu tespit edilmiştir. Belediye yatırım programında yer alan içme suyu şebekesi yenileme projesinin gerçekleşmesi durumunda hedef su dengesi çıkarılmıştır. Suyun yeraltı suyu düşümüne bağlı olarak ortaya çıkan kaynak maliyetleri ve havza bazlı koruma çalışmalarına bağlı ortaya çıkan Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü 2020 yılı bütçesine göre gerçekleşen kaynak maliyetleri göz önüne alınarak sürdürülebilir ekonomik fiziki kayıp düzeyinin %4,5 olduğu tespit edilmiştir. Mevcut içme suyu şebekesinde altyapı sızıntı endeksi 13,6 iken, şebeke yenilenmesi durumunda 1,4 olarak hesaplanmıştır. Su sayaçlarının bakım onarımlarının 10 yılda bir yapılması düşünüldüğünde ön ödemeli kartlı elektronik sayaç kullanımının ekonomik olmadığı görülmüştür. Hane halkı ödeyebilirliği mevcut fatura tutarı göz önüne alındığında %3 olarak hesaplanmış, su ve atık su maliyetlerinin tam olarak yansıtılması durumunda ise %5'e çıkacağı görülmüştür. Bu durum tarifelere suyun değerinin tam olarak yansıtılması durumunda ödenebilirlik sorunlarının derinleşeceğini, göstermektedir. Suyun korunumunun sağlanması için gerekli fiyat sinyallerinin tüketicilere ulaştırılması gerekmektedir. Bu fiyat sinyalleri ulaştırılırken ödeyebilirliğin sorun olmaması için artan oranlı tarife uygulanarak, ödeme güçlüğü çekenlere sosyal yardımlar verilerek önlenmesi sağlanabilir. İçme suyu yenileme projesinin değerlendirilmesi ile mevcut ortalama su fiyatı baz alındığında projenin yapılabilirliği uygun çıkmamaktadır. Projenin %7 iskonto oranında net bugünkü değeri sıfıra eşitleyen ortalama su birim fiyatının 4,97 TL olduğu tespit edilmiştir.

Mart 2023, 401 sayfa

Anahtar Kelimeler: Kentsel su ve atık su yönetimi, suyun fiyatlandırılması, içme suyu yatırımlarının finansmanı, ödenebilirlik, fiziki kayıp

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

URBAN WATER MANAGEMENT, WATER PRICING AND FINANCING OF DRINKING WATER INVESTMENTS

Selim ARMUT

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Real Estate Development and Management

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa TOMBUL

With the increase in urban population, the demand for water is increasing. On the other hand, the pollution caused by urban wastewater causes the quality of water resources to deteriorate. It is necessary to meet the water need and discharge the waste water to the ecological environment without causing any harm. These objectives require high-cost investments. Meeting these costs necessitates the correct determination of the price of water and the use of water revenues in these services. The aim of the research is to evaluate the current practices in the management of urban water supply and demand through the example of Merzifon district, which is a medium-sized city, and to reveal the importance of pricing for the protection of water resources, providing affordable access to water, and realizing sustainable urban water and wastewater management. Physical and administrative losses were determined by establishing the water balance of the drinking water network. Failure conditions in the drinking water network were evaluated. Sustainable economic physical loss level has been determined in case of renewal of the drinking water network. In the current situation, according to the data of 2020, the unit price of water has been calculated by considering the resource and environmental costs. A SWOT analysis was carried out on the basis of water and sewerage management. Urban water and wastewater management, services, willingness to pay analyzes were made by surveying the district households, business and neighborhood headmen. The drinking water network renewal project is the project to be carried out by the municipality using external resources, and this project has been handled using static and dynamic evaluation methods.

A large part of the district's water resources are underground water resources. These water resources are used in drinking, industrial and agricultural areas. The water loss and leakage rates in the district drinking water network are high. It has been determined that physical (real) water losses are 44.12% of the water supplied to the system, and 51.29% of the water supplied to the system for non-revenue water. In case of realization of the drinking water network renewal project, which is included in the municipality investment program, the target water balance has been determined. The level of sustainable economic physical loss was determined to be 4.5%, taking into account the resource costs of the water due to the groundwater fall and the resource costs realized according to the General Directorate of State Hydrolic Works (DSI) 2020 budget resulting from the basin-based protection works. While the infrastructure leakage index was 13.6, it was calculated as 1.4 in case of network renewal. Considering the maintenance and repair of water meters every 10 years, it is seen that the use of electronic meters with prepaid cards is not economical. Household solvency was calculated as 3% considering the current invoice amount, and it was seen that it would increase to 5% if water and wastewater costs were fully reflected. This shows that if the value of water is fully reflected in the tariffs, the solvency problems will deepen. Necessary price signals must be conveyed to consumers in order to protect water. These price signals can be prevented by applying a progressive tariff so that the solvency is not a problem, and by providing social assistance to those who have difficulty in paying. Based on the evaluation of the drinking water renewal project and the current average water price, the project is not feasible. It has been determined that the average water unit price of the project, which equates the net present value to zero at a discount rate of 7%, is 4.97 TL.

March 2023, 401 pages

Keywords: Urban water and wastewater management, pricing of water, financing of drinking water investments, affordability, physical loss

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Kent nüfusunun artmasına bağlı olarak suya olan talebin artması, kullanılan suyun arıtımının gerçekleştirilerek çevreye zarar vermeden uzaklaştırılması kentsel suyun sürdürülebilir biçimde yönetilmesinde önem arz etmektedir. Kentsel suyun sürdürülebilir olabilmesi için altyapı yatırımlarının zamanında yapılması gereklidir. Yatırımların ve hizmetlerin maliyetlerinin karşılanmasında suyun fiyatlandırılması bir diğer önemli husustur. Suyun fiyatlandırılmasında ise maliyetin kurtarılması yanında yerel olarak sosyo-ekonomik şartlarında göz önünde bulundurulması bir diğer önemli konudur. Bu çalışmada her konuda desteğini gördüğüm danışman hocam sayın Prof. Dr. Mustafa TOMBUL'a, tezime olan katkılarından dolayı sayın Prof. Dr. Harun TANRIVERMİŞ'e, Prof. Dr. Mustafa TUNA'ya, sayın Prof. Dr. Nilgün TAMER GÖRER'e, sayın Doç. Dr. Erol DEMİR'e, sayın Prof. Dr. Avni BİRİNCİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda yardımcı olan Arş. Gör. Dr. Toygun ATASOY'a, Arş. Gör. Dr. Abdurrahman TURSUN'a ve Ankara Üniversitesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı'nın tüm akademik ve idari personeline teşekkür ederim. Merzifon Belediyesi Strateji ve Geliştirme Müdürü sayın Sercan KIRIK'a, Fen İşleri Müdürü Ramazan ARSLAN'a, desteklerini esirgemeyen sayın Selçuk ÖZTÜRK'e teşekkür ederim.

İlk eğitimimi aldığım, öğrenim hayatıma doğrudan katkısı olan annem Seyhan ARMUT'a, rahmetli babam Salim ARMUT'a, kardeşlerim Sevtap GÖKÇE ve Semih ARMUT'a teşekkür ederim. Tez sürecinde beni destekleyen eşim Sebile ARMUT'a, sevgili kızım Zeynep Zümra ARMUT'a ve sevgili oğlum Öner Eymen ARMUT'a teşekkür ederim. Çalışmanın yararlı ve yol gösterici olmasını temenni ederim.

Selim ARMUT

Ankara, Mart 2023

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	1
ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Önemi, Amaçları ve Varsayımları	1
1.2 Araştırma Alanının Seçimi.....	16
1.3 Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları	17
1.4 Literatür Özeti.....	19
1.4.1 Suyun arz odaklı yönetimine ilişkin çalışmalar.....	19
1.4.2 Suyun talep odaklı yönetimine ilişkin çalışmalar.....	40
1.4.3 Kaynak araştırması sonuçlarının değerlendirilmesi ve araştırma gereksinimi	48
2. MATERYAL VE YÖNTEMLER.....	50
2.1 Araştırma Materyali	50
2.2 Araştırma Yöntemleri.....	52
2.2.1 Kentsel suyun fiyatlandırılmasında kullanılan yöntemler	52
2.2.2 Kayıp kaçak oranının ve ekonomik düzeyinin analizinde kullanılan yöntemler	56
2.2.3 Su altyapı varlıklarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler	63
2.2.4 Ödenebilirliğin tespitinde kullanılan yöntemler	63
2.2.5 Belediye mali durumunun ve içme suyu projesinin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler.....	64
2.2.6 Kentsel su ve atıksu işletilmesi durumunun analizinde kullanılan yöntemler	69
2.2.7 Araştırma alanı ve örnekleme aşamasında kullanılan yöntemler	69
3. TÜRKİYE’DE KENTSEL SU YÖNETİMİ, SUYUN FİYATLANDIRILMASI VE İÇME SUYU YATIRIMLARININ FİNANSMANI	72
3.1 Türkiye’de Kentsel Su Yönetiminde Kurumlar ve Mevzuatın İncelenmesi	72
3.1.1 Tarım ve Orman Bakanlığı	72
3.1.1.1 Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü.....	72
3.1.1.2 Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.....	76

3.1.1.3 Türkiye Su Enstitüsü	77
3.1.1.4 Meteoroloji Genel müdürlüğü	78
3.1.1.5 Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü	78
3.1.2 Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı	78
3.1.2.1 İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü.....	79
3.1.2.2 Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü	80
3.1.2.3 Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü.....	80
3.1.2.4 Milli Emlak Genel Müdürlüğü	84
3.1.3 Sağlık Bakanlığı.....	84
3.1.4 Yerel yönetimler	88
3.1.5 Strateji ve Bütçe Başkanlığı	92
3.2 On Birinci Beş Yıllık (2019-2023) Kalkınma Planında Kentsel Su Hizmetlerinin İncelenmesi	92
3.3 Türkiye’de Suyun Fiyatlandırılmasının İncelenmesi	93
3.3.1 Su ve atık su tarifelerinin oluşturulmasındaki hususların incelenmesi	93
3.3.2 Su ve kanalizasyon harcamalarına katılım payları	97
3.3.3 Su ve atık su hizmetlerinden alınan vergiler	98
3.3.4 Diğer bedeller	100
3.4 Türkiye’de İçme Suyu Yatırımlarında Finansman Şekilleri	102
3.5 Değerlendirme	120
4. MERZİFON İLÇESİ ÖRNEĞİ	123
4.1 Suyun Arz Odaklı Yönetiminin İncelenmesi	123
4.1.1 Kentsel su ve kanalizasyon idaresinin incelenmesi	123
4.1.2 İlçede bulunan içme suyu kaynaklarının incelenmesi	125
4.1.3 İlçe su iletim ve dağıtım sisteminin incelenmesi	129
4.1.4 Alternatif su kaynaklarının incelenmesi	137
4.1.5 İlçe kanalizasyon ve atıksu arıtma sisteminin incelenmesi	143
4.1.6 İlçe yağmursuyu sisteminin incelenmesi	147
4.2 Suyun Talep Odaklı Yönetiminin İncelenmesi.....	149
4.2.1 Su abone verilerinin incelenmesi	149
4.2.2 Su ve atık su tarifelerinin incelenmesi.....	154
4.2.3 Su faturalarının tahakkuk tahsilat durumunun incelenmesi	157
4.2.4 Su kalitesinin incelenmesi.....	158
4.2.5 Atık su kalitesinin incelenmesi.....	159
4.2.6 Atık suyun yeniden kullanım durumunun incelenmesi.....	160
4.3 Kentsel Suyun Yönetim, Şebeke, Kullanıcı Üzerinden İncelenmesi ve Analizi ...	161

4.3.1 Su kayıp kaçak durumunun analizi	161
4.3.2 Su kayıplarının değerlendirilmesi	176
4.3.3 Kentsel suyun fiyatlandırılmasının analizi	178
4.3.4 Su kayıplarının ekonomik seviyesinin analizi	190
4.3.5 Belediyenin mali durumunun incelemesi	201
4.3.6 Su şebekesindeki arıza durumunun incelenmesi.....	204
4.4 Değerlendirme	205
5. ANKET ÇALIŞMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	207
5.1 Hane Halkı Anketlerinin Değerlendirilmesi.....	207
5.2 Ticarethane Anketlerinin Değerlendirilmesi.....	233
5.3 Hane Halkı ve Ticarethane Anket Sonuçları Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi.....	258
5.4 Mahalle Muhtarları Anketinin Değerlendirilmesi.....	269
5.5 Ödenebilirliğin Değerlendirilmesi	272
5.6 Kentsel Su ve Kanalizasyon İdaresine ait SWOT Analizi.....	274
6. İÇME SUYU ŞEBEKESİ YENİLEME PROJESİNİN DEĞERLEMESİ	280
6.1 Statik Değerleme Yöntemlerine Göre Projenin Değerlemesi.....	280
6.1.1 Geri ödeme süresi yöntemi ile projenin değerlendirilmesi	280
6.1.2 Yatırım karlılığı yöntemi ile projenin değerlendirilmesi	280
6.2 Dinamik Değerleme Yöntemleri ile Projenin Değerlemesi	281
6.2.1 Net bugünkü değer yöntemi ile projenin değerlendirilmesi	281
6.2.2 İç karlılık oranı yöntemi ile projenin değerlendirilmesi	282
6.2.3 Karlılık endeksi (fayda/maliyet) yöntemine göre projenin değerlendirilmesi	282
6.2.4 Mevcut iskonto oranında projenin net bugünkü değerini sıfıra eşitleyen su ortalama fiyatının belirlenmesi yöntemi ile projenin değerlendirilmesi.....	282
6.2.5 Yatırım analizi sonuçlarının değerlendirilmesi.....	283
7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	284
KAYNAKLAR	292
EKLER.....	311
EK 1 ARAŞTIRMADA KULLANILAN ANKET FORMLARI.....	312
EK 2 SU VE KANALİZASYON ALTYAPISINA AİT TEKNİK VE MALİYET VERİLERİNE İLİŞKİN GRAFİKLER.....	349
EK 3 PROJE DEĞERLENDİRMEYE İLİŞKİN GRAFİKLER	382
ÖZGEÇMİŞ.....	401

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

l/s	Litre/saniye
m	Metre
m ³	Metreküp
m ³ /h	Metreküp/saat
mSS	Metre su sütunu
km ²	Kilometrekare

Kısaltmalar

AB	Avrupa Birliği
AÇB	Asbest Çimentolu Boru
AKM	Askıda Katı Madde
ALC	Aktif Sızıntı Kontrolü
ANM	Analitik Ağ Süreci (Analytical Network Process)
AR	Varlık Yönetimi (Asset Management)
ASAT	Antalya Su ve Atıksu İdaresi
BM	Birleşmiş Milletler
BOİ	Biyolojik Oksijen İhtiyacı
CI	Dökme Demir
CVM	Koşullu Değerleme Method (Contingent Valuation Method)
ÇED	Çevre Etki Değerlendirme
DB	Dünya Bankası
DCF	İskontolu Nakit Akışı (Discount Cash Flow)
DI	Sünek Demir
DMA	Bölgesel Ölçüm Alanları (District meter area)
DSCR	Borç Hizmeti Karşılama Oranı (Debt Service Coverage Ratio)
DSİ	Devlet Su İşleri
ELL	Ekonomik Sızıntı Seviyesi (Economic Leakage Level)
EPA	Çevre Koruma İdaresi (Environmental Protection Agency)
ESKİ	Erzurum Su ve Kanalizasyon İdaresi
GIS	Coğrafi Bilgi Sistemi (Geographic Information System)

ICESCR	Uluslararası Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Haklar (International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights)
ILI	Altyapı Sızıntı Endeksi (Infrastructure Leakage Index)
IMF	Uluslararası Para Fonu (International Money Fon)
IPA	Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı (Instrument for Pre-accession Assistance)
IRR	İç Getiri Oranı (Internal Rate of Return)
IUWM	Entegre Kentsel Su Yönetimi (Integrated Urban Water Management)
IWA	Uluslararası Su Kurumu (International Water Association)
IWRA	Uluslararası Su Kaynakları Birliği (International Water Resources Association)
İSKİ	İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
KÖİ	Kamu Özel İşbirliği
LLCR	Kredi Ömrü Karşılama Oranı (Loan Life Coverage Ration)
NDF	Gece Gündüz Faktörü (Night Day Factor)
NHPP	Homojen Olmayan Poisson Süreci (Non-Homogeneous Poisson Process)
NPV	Net Bugünkü Değer (Net Present Value)
NRW	Gelir Getirmeyen Su (Non Revenue Water)
NTS	Doğal Arıtma Sistemleri
OECD	Avrupa Ekonomik İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)
PHM	Orantılı Tehlikeler Modeli (Proportional Hazards Model)
PM	Basınç Yönetimi (Pressure Management)
PVC	Poli Vini Klorid
SÇD	Su Çerçeve Direktifi (Water Framework Directive)
SELL	Sürdürülebilir Ekonomik Sızıntı Seviyesi (Sustainable Economic Level of Leakage)
SRELL	Kısa Dönem Ekonomik Sızıntı Seviyesi (Short Run Economic Level of Leakage)
TOKİ	Toplu Konut İdaresi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
WACC	Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti (Weighhted Average Cost of Capital)
WTP	Ödeme İstekliliği (Willingness to Pay)
YİD	Yap İşlet Devret

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Maliyet Bileşenleri.....	53
Şekil 4.1 Su ve Kanalizasyon Müdürlüğünün organizasyon yapısı (Anonim 2015a) ..	124
Şekil 4.2 Merzifon konisi sınırları	127
Şekil 4.3 İlçe su temin sistemi	130
Şekil 4.4 Su depolarının beslediği alanlar.....	132
Şekil 4.5 İmar planı dışındaki su hizmeti verilen alanlar.....	134
Şekil 4.6 Yeni Merzifon Barajı su toplama ve iletim alanı.....	138
Şekil 4.7 Planlanan Tersakan Barajının su toplama ve iletim alanı.....	141
Şekil 4.8 Ovaya ait alt havza bölümleri	142
Şekil 4.9 Atık Su Arıtma Tesisi görünümü.....	146
Şekil 4.10 Erenler gözlem odası 1 Ocak 2020 tarihli basınç, debi ve zaman grafiği....	171
Şekil 4.11 Erenler gözlem odası 31 Aralık 2020 tarihli basınç, debi ve zaman grafiği	171
Şekil 4.12 Alt kat su deposuna ait 19 Aralık 2019 tarihli debi zaman grafiği	172
Şekil 4.13 Alt kat su deposuna ait 19 Aralık 2020 tarihli debi zaman grafiği	172
Şekil 4.14 Üst kat su deposuna ait 19 Aralık 2019 tarihli debi zaman grafiği.....	173
Şekil 4.15 Üst kat su deposuna ait 19 Aralık 2020 tarihli debi zaman grafiği.....	173
Şekil 4.16 Orta kat su deposu 06 Aralık 2019 tarihli debi zaman grafiği.....	174
Şekil 4.17 Orta kat su deposu 06 Aralık 2020 tarihli debi zaman grafiği.....	174
Şekil 4.18 Sanayi su deposu 19 Aralık 2019 tarihli debi zaman grafiği.....	175
Şekil 4.19 Sanayi su deposu 19 Aralık 2020 tarihli debi zaman grafiği	175
Şekil 4.20 SELL değerinin tespit edilmesi.....	194

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1 Alt birimler ve personel sayıları	125
Çizelge 4.2 İçme suyu amaçlı açılan kuyulara ait veriler	127
Çizelge 4.3 Su kuyularının seviye değişimi	128
Çizelge 4.4 İtfaiye kuyusu debi ve seviye verileri	128
Çizelge 4.5 Tübin kuyusu debi ve seviye verileri	129
Çizelge 4.6 Basınç bölgeleri	131
Çizelge 4.7 Su depolarının özellikleri	132
Çizelge 4.8 Su dağıtım sistemi AÇB hatları verileri	134
Çizelge 4.9 İmar planı dışında su götürülen alanlar	135
Çizelge 4.10 Su dağıtım sistemi statik basınç farkları	136
Çizelge 4.11 Ovaya ait yeraltı suyu rezerv miktarları	142
Çizelge 4.12 Proje bileşenleri	145
Çizelge 4.13 Tesis girişindeki kirletici yükleri	147
Çizelge 4.14 Tesis dizayn kriterleri	147
Çizelge 4.15 Tesis dizayn kriterleri	147
Çizelge 4.16 Abone tipleri ve sayıları	150
Çizelge 4.17 Abone artış miktarları	150
Çizelge 4.18 Ocak ayına ait su sarfiyat gruplarına göre mesken abone dağılımları	151
Çizelge 4.19 Temmuz ayına ait su sarfiyat gruplarına göre mesken abone dağılımları	152
Çizelge 4.20 Ocak ayına ait su sarfiyat gruplarına göre ticarethane abone dağılımları	152
Çizelge 4.21 Temmuz ayına ait su sarfiyat gruplarına göre ticarethane abone dağılımları	153
Çizelge 4.22 Ocak ayına ait su sarfiyat gruplarına göre resmi abone dağılımları	153
Çizelge 4.23 Temmuz ayına ait su sarfiyat gruplarına göre resmi abone dağılımları...	153
Çizelge 4.24 Meskenler abone tipine ait atık su birim m ³ fiyatları	155
Çizelge 4.25 İçme suyu tarifeleri (2020 yılına ait)	156
Çizelge 4.26 Atık su toplama, arıtma ve bertaraf tarifeleri (2020 yılına ait)	156
Çizelge 4.27 Tahakkuk tahsilat karşılaştırması	157
Çizelge 4.28 Atık su arıtma tesisi giriş suyu parametreleri ve değerleri	159
Çizelge 4.29 Atık su arıtma tesisi çıkış suyuna ilişkin değerleri	159
Çizelge 4.30 Faturalandırılmamış ölçülmemiş su tüketimleri	164
Çizelge 4.31 Su denge tablosu	167

Çizelge 4.32 Bildirilmiş ve bildirilmemiş arızalardaki akış hızı (IWA su kaybı görev kuvveti).....	168
Çizelge 4.33 Arka plandaki kayıpların hesaplanması için birim akışları (IWA).....	169
Çizelge 4.34 Fiziki kayıpların bileşenleri	170
Çizelge 4.35 Depolar ve gözlem odasına ait yılsonu debi değerleri	175
Çizelge 4.36 Yönetim ve işletme giderleri.....	180
Çizelge 4.37 Suyun fiyatının hesaplanması	181
Çizelge 4.38 Boru hattı ve su kuyusuna ait maliyetler.....	184
Çizelge 4.39 İçme suyu şebekesi kaynak maliyeti.....	185
Çizelge 4.40 Su kaynak maliyeti için DSİ bütçesi dökümü.....	186
Çizelge 4.41 Maliyet özet tablosu.....	187
Çizelge 4.42 Atık su birim maliyeti	188
Çizelge 4.43 Çevresel maliyetin hesaplanması	189
Çizelge 4.44 İçme suyuna ait sürdürülebilir toplam maliyet	189
Çizelge 4.45 Sızıntı tespiti araştırma ve onarım maliyetlerinin hesaplanması	191
Çizelge 4.46 2026 yılı için öngörülen su şebekesine ait değerler	192
Çizelge 4.47 Yeni su şebekesiyle birim su maliyeti	193
Çizelge 4.48 Gerçek (fiziki) su kaybı ve araştırma başına maliyet ilişkisi.....	194
Çizelge 4.49 Sürdürülebilir ekonomik sızıntı seviyesinin hesaplanması.....	194
Çizelge 4.50 Elektronik ön ödemeli kartlı sayaçla maliyetlere ilişkin sonuçlar	198
Çizelge 4.51 Mekanik sayaçla maliyetlere ilişkin sonuçlar	200
Çizelge 4.52 Bütçe giderleri ve gider türlerinin payları.....	203
Çizelge 4.53 Su şebekesindeki 2016-2020 yılları arıza endeks değerlerinin hesaplanması	204
Çizelge 5.1 Hane halkı anketine katılanların cinsiyetleri.....	207
Çizelge 5.2 Hane halkılarının yaş aralıkları	207
Çizelge 5.3 Katılımcıların en son mezun olduğu eğitim kurumları	208
Çizelge 5.4 Katılımcıların meslek durumları	208
Çizelge 5.5 Katılımcıların yaşadıkları mahalleler.....	209
Çizelge 5.6 Gelirler ve harcama kalemlerine ait ortalama ve medyan değerler	209
Çizelge 5.7 Hane halklarının tasarrufta bulunma durumları	210
Çizelge 5.8 Belediyenin görevlerinin halkın öncelik durumlarına göre dağılımı.....	210
Çizelge 5.9 Su ve atıksu hizmetlerinin halkın öncelik durumuna göre dağılımı	211
Çizelge 5.10 Su ve atıksu hizmetlerinde iyileştirilmesi gereken unsurlar	211

Çizelge 5.11 İçme suyunda bulanıklık durumunun belirlenmesi.....	212
Çizelge 5.12 İçme suyunda bulanıklık sıklığı	212
Çizelge 5.13 Şebekedeki yüksek veya düşük basınç sorunlarının dağılımı.....	213
Çizelge 5.14 Konutlarda su kesintisi yaşanması durumunun dağılımı	213
Çizelge 5.15 Konutlarda su kesinti sıklığı	214
Çizelge 5.16 Planlı kesintilerin ve su tedarikinin sağlanmasına ilişkin dağılım.....	214
Çizelge 5.17 Su kesinti nedenlerinin dağılımı	215
Çizelge 5.18 Su kesintisi durumu dağılımı	215
Çizelge 5.19 Su faturasının ödenmemesi durumundaki görüşlerin dağılımları.....	216
Çizelge 5.20 Su sayaç tiplerinin dağılımı	216
Çizelge 5.21 Ön ödemeli su sayaçlarından memnuniyet durumu dağılımı	217
Çizelge 5.22 Ön ödemeli su sayacından memnuniyetsizlik nedenlerinin dağılımı	217
Çizelge 5.23 Su hizmetlerinde duyulan rahatsızlığın rapor yerlerinin dağılımı	218
Çizelge 5.24 Su hizmetlerinden duyulan rahatsızlığın rapor yerlerinden diğer seçimi dağılımı.....	218
Çizelge 5.25 Hanelerin aylık su tüketim miktarları ve su fatura tutarları.....	219
Çizelge 5.26 Su fatura ödeme şekillerinin dağılımı	219
Çizelge 5.27 Su şebekesinden su içme durumlarının dağılımı	219
Çizelge 5.28 Şebeke suyu içmeme nedenleri.....	220
Çizelge 5.29 Katılımcıların su sağlama hizmetlerine ilişkin görüşlerinin dağılımı.....	220
Çizelge 5.30 Su sağlama hizmetlerinde iyileştirilmesi gereken sorunlar	221
Çizelge 5.31 Su kıtlığının sorun olarak görülme durumuna ilişkin dağılım	222
Çizelge 5.32 Su kıtlığı sorununa ilişkin çözüm önerileri.....	222
Çizelge 5.33 Seçilmiş önermelere katılım durumlarına göre katılımcıların dağılımları...	225
Çizelge 5.34 Evsel su kullanımının iyileştirilmesine yönelik ödeme istekliliği dağılımı .	227
Çizelge 5.35 Ödeme istekliliği tutarına ilişkin değerler.....	227
Çizelge 5.36 Su kaynağının korunmasına ilişkin ödeme istekliliği dağılımı.....	227
Çizelge 5.37 Ödeme istekliliği tutarına ilişkin değerler.....	228
Çizelge 5.38 Evsel su kullanımı ve su kaynağı korunumuna ilişkin ödeme istekliliği dağılımı.....	228
Çizelge 5.39 Ödeme istekliliği tutarına ilişkin değerler.....	228
Çizelge 5.40 Ödeme istekliliği olmayan katılımcıların nedenleri.....	229
Çizelge 5.41 Kanalizasyon hizmetlerine ilişkin katılımcıların dağılımları.....	230
Çizelge 5.42 Kanalizasyon hizmetlerinden memnuniyetsizlik nedenleri	230

Çizelge 5.43 Yağmursuyu yatırımlarının önemine ilişkin görüşlerin dağılımı.....	230
Çizelge 5.44 Yağmursuyu yatırımlarını gereksiz gören katılımcıların nedenleri	231
Çizelge 5.45 Çevresel zararların önlenmesine ilişkin ödeme istekliliği	231
Çizelge 5.46 Çevresel zararların önlenmesine ilişkin ödeme istekliliği değerleri	232
Çizelge 5.47 Ödemeye istekli olmayan katılımcıların nedenleri	232
Çizelge 5.48 Ticarethane anketine katılanların cinsiyet dağılımları	233
Çizelge 5.49 Katılımcıların yaş aralığına ilişkin dağılım.....	233
Çizelge 5.50 Katılımcıların en son mezun olduğu eğitim kurumları	234
Çizelge 5.51 Katılımcıların medeni durumuna ilişkin dağılım.....	234
Çizelge 5.52 İşyerlerinde çalışan sayısı dağılımı	234
Çizelge 5.53 İşyerlerinin mahallelere göre dağılımı	235
Çizelge 5.54 İşyerlerinin faaliyet türü dağılımları	235
Çizelge 5.55 Net gelir gruplarının dağılımları	237
Çizelge 5.56 Net gelirlerin ortalama, medyan ve mod değerleri	237
Çizelge 5.57 Belediyenin görevlerinin ticarethanelerin öncelik durumlarına göre dağılımı.....	237
Çizelge 5.58 Su ve atıksu hizmetlerinin ticarethanelerin öncelik durumuna göre dağılımı.....	238
Çizelge 5.59 Su ve atıksu hizmetlerinde iyileştirilmesi gereken unsurlar	238
Çizelge 5.60 İçme suyunda bulanıklık durumunun belirlenmesi.....	239
Çizelge 5.61 İçme suyunda bulanıklık sıklığı dağılımı.....	239
Çizelge 5.62 Şebekedeki yüksek veya düşük basınç sorunlarının dağılımı.....	239
Çizelge 5.63 Ticarethanelerde su kesintisi yaşanması durumunun dağılımı	240
Çizelge 5.64 Ticarethanelerde su kesinti sıklığı	240
Çizelge 5.65 Planlı kesintilerin ve su tedarikinin sağlanmasına ilişkin dağılım.....	240
Çizelge 5.66 Su kesinti nedenlerinin dağılımı	241
Çizelge 5.67 Su kesintisi durumu dağılımı	241
Çizelge 5.68 Su faturasının ödenmemesi durumundaki görüşlerin dağılımları	242
Çizelge 5.69 Su sayaç tiplerinin dağılımı	243
Çizelge 5.70 Ön ödemeli su sayacından memnuniyet durumu dağılımı.....	243
Çizelge 5.71 Ön ödemeli sayaçtan memnuniyetsizlik nedenleri	243
Çizelge 5.72 Su hizmetlerinden duyulan rahatsızlığın rapor yerlerinin dağılımı	244
Çizelge 5.73 Ticarethanelerin aylık su tüketim miktarları ve su fatura tutarları	245
Çizelge 5.74 Su fatura ödeme şekillerinin dağılımı	245

Çizelge 5.75 Su şebekesinden su içme durumlarının dağılımı	245
Çizelge 5.76 Şebeke suyu içmeme nedenleri	246
Çizelge 5.77 Katılımcıların su sağlama hizmetlerine ilişkin görüşlerinin dağılımı.....	246
Çizelge 5.78 Su sağlama hizmetlerinde iyileştirilmesi gereken sorunlar	247
Çizelge 5.79 Su kıtlığının sorun olarak görülme durumuna ilişkin dağılım	247
Çizelge 5.80 Su kıtlığı için çözüm önerileri.....	248
Çizelge 5.81 Seçilmiş önermelere katılım durumlarına göre katılımcıların dağılımları ...	250
Çizelge 5.82 Ticarethane su kullanımının iyileştirilmesine yönelik ödeme istekliliği dağılımı.....	252
Çizelge 5.83 Ödeme istekliliği tutarına ilişkin değerler.....	253
Çizelge 5.84 Su kaynağının korunmasına ilişkin ödeme istekliliği dağılımı.....	253
Çizelge 5.85 Ödeme istekliliği tutarına ilişkin değerler.....	253
Çizelge 5.86 Ticarethane su kullanımı ve su kaynağı korunumuna ilişkin ödeme istekliliği dağılımı	254
Çizelge 5.87 Ödeme istekliliği tutarına ilişkin değerler.....	254
Çizelge 5.88 Ödeme istekliliği olmayan katılımcıların nedenleri.....	255
Çizelge 5.89 Kanalizasyon hizmetlerine ilişkin katılımcıların dağılımları.....	255
Çizelge 5.90 Kanalizasyon hizmetlerinden memnuniyetsizlik nedenleri	256
Çizelge 5.91 Çevresel zararların önlenmesine ilişkin ödeme istekliliği	256
Çizelge 5.92 Çevresel zararların önlenmesine ilişkin ödeme istekliliği değerleri	257
Çizelge 5.93 Ödemeye istekli olmayan katılımcıların nedenleri	257
Çizelge 5.94 Hane halkı ve ticarethanelerin görüşleri arasındaki ilişkiler.....	259
Çizelge 5.95 Anket grupları arasında seçilmiş konularda ilişki durumu	267
Çizelge 5.96 Mahallelerdeki yaklaşık hane sayıları ve yoksul hane sayıları	270
Çizelge 5.97 Kentsel su teminin çözümüne yönelik önlemlerin önem sırası	271

1. GİRİŞ

1.1 Araştırmanın Önemi, Amaçları ve Varsayımları

Hayatın sürdürülmesi için gerekli olan doğal kaynakların en önemlilerinden biri sudur. İnsanlar tarafından kullanıldığı için sosyal ve ekonomik özelliklere de sahiptir. İnsanın hayatta kalması ve gelişimi için alternatifi olmayan, ikame edilemeyen bir varlıktır. Su hidrolojik döngü¹ aracılığıyla potansiyel olarak yenilenebilir bir kaynaktır. Su kıt bir kaynaktır. Dünyadaki suyun sadece % 3'lük kısmı tatlı su olarak kullanılabilir. Küresel su tüketimi 1900 ile 1995 arasında altı kat artmıştır. Bu durum nüfus artışı oranının iki katından fazladır (Anonymous 2009). Tarımsal, endüstriyel ve iç talep arttıkça suya olan talep hızla artmaya devam etmektedir. Dünya Kaynakları Enstitüsü, dünyanın suya susuzluğunun 21. Yüzyılın en acil kaynaklardan biri olabileceğini bildirdi (Anonymous 1998). Bir yandan, mevcut tatlı su sınırlıdır. Öte yandan, tüketim hızla artmaktadır. Su kaynaklarının kirlenmesi ve suyun aşırı tüketimi sonucunda su kıtlığı problemi ortaya çıkar (Postel 2000).

Su kaynakları genellikle yerel düzeyde geliştirilebilmekte ve su tedarik şebekesi tarafından kapsanan alanda kullanılabilir. Su diğer mallar gibi piyasada yoğun şekilde dolaşmaz ve su pazarı genelde su temini ile karakterize olmuştur. Bu sebeplerden dolayı su piyasası tekelleşmiştir. Su fiyatı serbest rekabetçi fiyat olarak değil, tekel olarak belirlenmektedir. Su fiyatı yerel olarak belirlenmekte olup, ulusal veya uluslararası fiyat bulunmamaktadır.

Tatlı su kaynaklarını besleyen tek kaynak yağışlar (yağmur, kar gibi) olmakla birlikte, suyun temini farklı kaynaklardan olabilmektedir. Yüzey suları, yer altı suları, yeniden kullanım yoluyla atık sular, tuzunun giderilmesi yoluyla deniz suları ve yağmur suları insanların geliştirerek kullandıkları su kaynaklarındandır. Farklı su kaynakları, su kalitesi, su şebekesinin durumu ve yönetim maliyetleri suyun maliyetinin farklılaşmasına neden olan faktörlerin başında gelmektedir.

¹ Su okyanuslardan buharlaşmayla atmosfere ulaşır. Atmosferden yağışlarla yeryüzüne gelen su yüzeysel akışla yeraltı su kaynaklarına ve nehirlerle, nehirlerden de tekrar okyanuslara ulaştığı çevrimsel sürece hidrolojik döngü adı verilmektedir.

Su bir insan hakkıdır. Su hakkı yasal olarak bağlayıcı uluslararası antlaşmalarda açıkça tanınmıştır. Ekonomik Sosyal ve Kültürel Haklar Uluslararası Sözleşmesi'nde (1966) yer alan yaşam, sağlık, gıda, barınma ve yeterli yaşam standartları hakları ve Uluslararası Medeni ve Siyasi Haklar Sözleşmesi'nde (1966) yer alan yaşam hakkı gibi diğer insan haklarının da ayrılmaz bir parçasıdır. Kadınlara Karşı Ayrımcılığın Önlenmesi Sözleşmesi'nde (1979) taraf devletlerin kırsal alanlarda kadınlara karşı ayrımcılığı ortadan kaldırmak için gerekli tüm tedbirlerin alınacağından ve özellikle konut, sanitasyon, elektrik ve su temini, ulaşım ve iletişim ile ilgili olarak yeterli yaşam koşullarından yararlanacağı belirtilmiştir. Çocuk Hakları Sözleşmesi'nde (1989) taraf devletlerin çocuğun ulaşılabilir en yüksek sağlık standardından yararlanma hakkını ve hastalık ve sağlığın rehabilitasyonunu tedavi etme olanaklarını tanıma haklarının tam olarak uygulanmasını sağlamak için sağlık hizmetleri dâhil hastalık ve yetersiz beslenme ile mücadele etmek ve çevre kirliliğinin tehlikeleri ve riskleri göz önünde bulundurularak yeterli besleyici gıdalar ve temiz içme suyu sağlanması ifade edilmiştir.

Su hakkına ilişkin bölgesel belgelerde bulunmaktadır. Afrika Çocuk Hakları ve Refahı Şartı (1990) da her çocuğun ulaşılabilir en iyi fiziksel, zihinsel ve ruhsal sağlık durumundan yararlanma hakkına sahip olduğu, bu şartın taraf devletler tarafından tam olarak uygulanmasını taahhüt edeceği belirtilerek, yeterli beslenme ve güvenli içme suyunun sağlanması özellikle alınacak önlemler arasında sayılmıştır. 16 ülke tarafından onaylanan ve Ağustos 2005'de yürürlüğe giren Sınır aşan Su Yollarının ve Uluslararası Göllerin Kullanımına İlişkin 1992 Sözleşmesi Su ve Sağlık Protokolü'nde, tarafların sağlıklı içme suyunun yeterli tedariki, yeterli sanitasyon için gerekli tüm tedbirleri alacağı, herkes için içme suyuna erişim ve temizlik hizmeti sağlanması amaçlarına hizmet edeceği belirtilmiştir. Senegal Nehri Su Şartı'nda (2002) nehrin sularının dağıtımında sürdürülebilir insan sağlığı için temel insan hakkına saygı göstererek sürdürülebilir kalkınma esas alınacak ilkeler arasında sayılmıştır. Bazı ülkeler anayasalarında da su hakkına yer vermişlerdir. Güney Afrika Anayasası Haklar Bildirgesi'nin 27 (1b) maddesinde herkesin yeterli yiyecek ve suya erişim hakkına sahip olduğu belirtilmiştir. Kongo, Etiyopya, Gambiya, Uganda, Zambiya ve Ekvator gibi diğer ülkeler de anayasalarında su veya temel sosyal hizmetlerden bahsetmişlerdir (Anonymous 2006).

Birleşmiş Milletler Uluslararası Ekonomik Sosyal ve Kültürel Haklar Komitesinin (ICESCR) 2002 yılında yaptığı 15 numaralı Genel Yorumu ile su bir insan hakkı olarak tanınmıştır. “İnsan su hakkı” tanımına göre herkese kişisel ve evsel kullanımlar için yeterli, güvenli, kabul edilebilir, fiziksel olarak erişilebilir ve uygun fiyatlı su hakkı verilmektedir. Bu tanım, ICESCR’nin 11 ve 12. maddelerini, yeterli bir yaşam standardına ve ulaşılabilir en yüksek sağlık standartlarına ilişkin haklara atıfta bulunan 15 numaralı Genel Yorum tarafından sağlanmıştır. Su hakkı hem özgürlükleri hem de yetkileri içerir. Özgürlükler arasında, su hakkı için gerekli olan mevcut su kaynaklarına erişimi sürdürme hakkı ve keyfi su kesintileri veya su kaynaklarının kirlenmesinden arınma hakkı gibi parazitsiz olma hakkı bulunmaktadır. Buna karşılık, bu haklar, insanların su hakkından yararlanmalarına fırsat eşitliği sağlayan bir su temini ve yönetim sistemi hakkını içerir. Su, öncelikle ekonomik bir mal olarak değil, sosyal ve kültürel bir değer olarak ele alınmalıdır. Su hakkının gerçekleştirilme şekli de sürdürülebilir olmalıdır. Bu nedenle şimdiki ve gelecek nesiller için bu hakkın gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır.

Yeterli miktarda güvenilir su dehidrasyondan ölümün önlenmesi, suyla ilgili hastalık riskinin azaltılması ve tüketim, pişirme, kişisel, evsel sağlığa uygun gerekliliklerin sağlanması için gereklidir. Su hakkı kavramı, belli amaçlarla erişilmesi veya kullanılması anlamına gelen su haklarından farklıdır. Bireylere belli amaçlar için belirlenmiş miktarda su hakları tahsis edilebilmektedir. Çiftçilerin sulama amaçları için belirli sürede yer altı suyu tahsisi yapılması örnek olarak verilebilir. İnsani su hakkı temel gereksinim duyulan su miktarına (günde kişi başına yaklaşık 150 litre) odaklanmaktadır.

Su hakkı için suyun yeterliliği kullanılabilirlik, kalite, erişilebilirlik faktörlerini içermektedir. Kullanılabilirlik her bir kişi için su temininin yeterli ve sürekli olmasını ifade etmektedir. Bu kullanımlar genellikle içme, kıyafetlerin yıkanması, yiyecek hazırlama, kişisel ve ev hijyenini içermektedir. Kalite her kişisel veya evsel kullanım için gerekli olan suyun güvenli olması, kişinin sağlığı için tehdit oluşturan mikroorganizmalar, kimyasal maddeler ve radyolojik tehlikelerden arındırılmış olmasıdır. Ayrıca suyun evsel ve kişisel kullanımda kabul edilebilir bir renk, koku ve tada sahip olması gerekmektedir. Erişilebilirlik su hizmetlerine ayırım gözetilmeksizin herkes

tarafından ulaşılabilmesini ifade etmektedir. Erişilebilirliğin dört bileşeni bulunmaktadır. Fiziksel erişilebilirliği suyun, yeterli su tesislerinin ve hizmetlerinin, nüfusun tüm kesimleri için güvenli fiziksel erişim içinde olmasını ifade etmektedir. Su hizmetlerine ekonomik erişilebilirliği gösteren herkes için uygun fiyatlı olmasıdır. Su hizmetlerinden nüfusun en savunmasız kesimleri de dâhil olmak üzere, bir ayırım gözetmeksizin erişilebilmesi ayrımcılık yapmama bileşenini kapsamaktadır. Bilgiye erişilebilirlik ile de su sorunları hakkında bilgi arama, alma ve verme haklarına sahip olunmaktadır.

Suyun nemi günümüze kadar önemli uluslararası yaklaşımların ortaya konmasına sebep olmuştur. Su politikalarının belirlenmesi, iş birliği yapılması ve uygulamaların hayata geçirilmesi için Birleşmiş Milletler (BM), Avrupa Birliği (AB), Dünya Bankası (DB) ve Ekonomik Kalkınma ve işbirliği rgt (OECD)'nn çeşitli konferans, karar ve yorumları bulunmaktadır.

BM tarafından 1972 yılında İsveç'in Stockholm kentinde “Birleşmiş Milletler İnsan evresi Konferansı” yapılmıştır. BM evre Programı kurulmuş, 5 Haziran Dünya evre Günü ilan edilmiş; insan faaliyetlerinin çevreye etkisi değerlendirilmiştir. Kaynakların kullanımında kuşaklar arası hakkaniyeti göz önüne alan, ekonomik kalkınma ve evre ilişkisini ortaya koyan ilkeler ortaya konmuştur. Sonuç olarak, sürdürülebilir kalkınmanın temelleri atılmıştır.

1977 yılında Arjantin'de Mar Del Plata kentinde Dünya Su Konferansı BM tarafından yapılmış, sosyal ve ekonomik durumu ne olursa olsun suyun insanların tümü için ihtiyaç niteliğinde olduğu bildirilmiştir. Bu konferansta 1980–1990 yıllarının Uluslararası İçme Suyu ve Hıfzıssıhha On Yılı kabul edilmesi nerisi, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nun 10 Kasım 1980 tarihinde aldığı bir karar ile kabul edilmiştir. Böylece 1980–1990 yıllarını Uluslararası İçme suyu ve Hıfzıssıhha On Yılı olarak kabul etmiştir.

1992 yılında BM tarafından Dublin'de Uluslararası Su ve evre Konferansı yapılmış, suyun ekonomik bir mal olduğu kararı alınmıştır. Karşılanabilir bir fiyatla suya ve kanalizasyon hizmetlerine erişimin temel ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. BM tarafından 22

Mart 1993 tarihinde alınan kararla, ülkelerde giderek büyüyen temiz su sorununa dikkat çekmek için 22 Mart Dünya Su Günü olarak kabul edilmiştir.

1992 yılında BM tarafından Rio De Janerio’da düzenlenen Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda Gündem 21 kabul edilmiştir. Su kaynaklarının yönetimi, kullanımı, kalitesi, korunmasına öncelik verilmesi gerektiği bildirilmiştir.

2000 yılında BM tarafından Milenyum Zirvesi düzenlenmiştir. Zirvede 2015 yılı itibariyle temiz içme suyuna ulaşamayan insan sayısını yarıya indirme hedefi ortaya konmuştur. BM tarafından düzenlenen Johannesburg Zirvesi’nde de yine hedef olarak Milenyum Zirvesi’ne benzer şekilde 2015 yılına kadar temel hıfzıssıhha koşullarına ulaşamayan insan sayısının yarıya indirilmesi kararlaştırılmıştır.

AB Çevre Politikasındaki değişime göre su politikası üç dönemde değerlendirilir (Aubin and Varone 2004, Casiadi 2010, European Commission 2007, Castro 2009, Eğerci 2006). 1978–1988 yılları arasında insan faaliyetlerinden suyun korunması hedeflenmiştir. 1988–1995 yılları arasında düzenleme ve denetleme yaklaşımı hâkim olmuştur. 1995 yılında SÇD (Su Çerçeve Direktifi) hazırlanmaya başlanmış ve son dönem gerçekleşmiştir. 2000 yılında Avrupa Parlamentosu Su Çerçeve Direktifini kabul etmiştir. Böylece tüm suların korunması için bütüncül bir çerçeve oluşturulmuştur.

AB Su Çerçeve Direktifi (SÇD), su politikası alanında topluluk faaliyeti için bir çerçeve oluşturmaktadır. Direktif 23 Ekim 2000 tarihinde Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 2000/60/EC sayılı kararıyla kabul edilmiştir. Direktifin giriş bölümü ilk paragrafında “suyun diğerleri gibi ticari bir ürün olmayıp, tarihsel miras olarak korunması, savunulması ve ele alınması gereken miras olduğu” ifade edilmiştir. Direktifte; yerüstü sularının, geçiş sularının, kıyı sularının ve yer altı sularının korunması için bir çerçeve oluşturulmuş, suların ekosistemleriyle birlikte korunması amaçlanmıştır.

OECD, su yönetiminin ekonomik boyutu üzerinde durmuştur. Su kaynakları yönetimi her tür amaçlı suların nicelik ve nitelik olarak yönetimini kapsamaktadır. Su yönetiminde

koordinasyonsuzluk şeklinde ortaya çıkan kurumsal başarısızlıkların düzeltilmesi, su kaynaklarının pazar başarısızlıklarının düzeltilmesi, yer altı sularının kullanım ve koruma başarısızlıklarının düzeltilmesi OECD'nin temel su konusundaki yaklaşımıdır.

Dünya Bankası'na göre su kaynakları yönetim stratejisi, su güvenliğinin herkes için problem olduğu ilkesine dayanmıştır. 1993 yılındaki Dünya Bankası tarafından yayımlanan “Su Kaynakları Yönetimi” adlı raporda ulusal su yönetimlerinin etkin hizmet üretilmediği belirtilmiştir. Hükümetler su kaynaklarının yanlış dağıtılmasına, israf edilmesine ve çevreye zarar verilmesine neden olmuştur. Bu yüzden su kaynaklarının etkili yönetiminde hükümetlerin rollerini yerine getirme kabiliyetlerini artıracak reformlar ve politikalar önermiştir. DB, arz yönlü modelin giderek artan maliyeti karşısında talep yönlü piyasa ilişkileri içinde kurgulanacak su yönetim modelinin getirilmesini talep etmektedir (Güler 1997). Dünya Bankası su politikasının ana bileşenleri kurumsal sistemler, teşvikler, yoksulluğun azaltılması, çevre koruma, katılımcılık, sınır aşan sular, ülke programlarının tasarlanmasıdır.

Binyıl Kalkınma Hedefleri sonrasında, 2016 yılında BM üyesi ülkelerin 2030 yılı sonuna kadar ulaşılması hedeflenen sürdürülebilir kalkınma amaçları yürürlüğe girmiştir. Amaç 6: Temiz Su ve Sanitasyon olarak ifade edilmiş, herkes için erişilebilir su ve atık su hizmetlerini ve sürdürülebilir su yönetimini güvence altına alma küresel amaç olarak belirtilmiştir. Sürdürülebilir kalkınma, “gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme yeteneğinden ödün vermeden günümüzün ihtiyaçlarını karşılayan gelişme” olarak tanımlanmıştır (Brundtland vd. 1987). İnsanlar, parçası oldukları ekosistemlerin kendilerine sağladıkları yükleme kapasitesi (atık özümseme kapasitesi, yükleme kapasitesi) dâhilinde uyurlanabilir bir şekilde yaşamının yollarını bulmalıdırlar (Rees 1992, 1997). Son on yıldır entegre su yönetimi paradigması ortaya çıkmaktadır. Sürdürülebilir kent suları ve havzalarının yeni paradigması, kent sularının kentlerin yaşam çizgisi olduğu ve daha sürdürülebilir ve gelişmekte olan “yeşil” şehirlere doğru hareketin odağı olduğu fikrine dayanmaktadır (Novotny ve Brown 2007). Sürdürülebilir kentsel su yönetim sistemi su tasarrufu, yağmursuyu yönetimi ve atık su bertarafının kapalı devre hidrolojik denge kavramı ilkesiyle yönetilen bir sisteme entegrasyonunu gerektirir (Novotny 2007). Sürdürülebilir kentsel su yönetiminde uzun mesafeli

transferleri en aza indirmek veya ortadan kaldırmak ve kullanım noktasına yakın yerlerde su geri kazanımı ve enerji geri kazanımını mümkün kılmak için su koruma, yağmur suyu yönetimi ve atık su arıtmasının drenaj ve su / atık su yönetimi kümelerine dağıtılması önemlidir. Peyzaj sulama ve akifer ikmali de dahil olmak üzere çeşitli amaçlar için yüksek oranda arıtılmış atık suların ve kentsel yağmur suyunun yeniden ıslahı ve yeniden kullanımı için yeni, entegre bir altyapı uygulamak gerekmektedir (Novotny 2007).

Şehir nüfusunun artmasıyla birlikte günümüzde kentsel su yönetimi ciddi endişe verici konulardan biri haline gelmiştir. Arazi kullanım kararları aynı zamanda bir su kararı olduğundan kent planlama rol üstlenmektedir. Su kaynaklarının sosyal, ekonomik ve çevresel amaçlar bakımından akılcıca paylaşımı ve korunması anlayışı kent planlamanın hareket noktasıdır. Arazi kullanım kararlarının su kaynakları üzerindeki etkilerinin neler olacağının bilinerek alınması önem arz etmektedir (Tamer vd. 2008).

Entegre su kaynakları yönetimi genel suların ülke sınırları içerisinde kullanımı, kontrolü, kullanıcılar arasında dağıtımının düzenlenmesi amacıyla önemlidir. Suyun arz ve talebi arasında optimum çözümler üreterek, suyun kaynaktan son tüketiciye kadar suyun geri dönüşümünü de irdeleyerek dikkate almaktadır. Kalkınma ve yönetim konularına odaklanarak çevrenin ve insanın ihtiyaçları için su kaynaklarının kontrolü ve yönetimi ile ilgili tüm müdahaleleri kapsamaktadır. Su kıt bir kaynak olarak görülmekte ve önceliklere önem verilmektedir. Entegre su kaynakları yönetimi sektörler arası entegrasyonu savunmakta, su kaynaklarının yönetimi ve planlamasında paydaşların katılımını temin etmektedir (Tamer vd. 2008).

Entegre kentsel su yönetiminde (IUWM) süreç, su konusunda yerel idarelere rehberlik etmek için etkili bir mevzuatın olması ve entegre su yönetimi üzerine ulusal politikaların varlığı ile başlamaktadır. IUWM su yönetiminin çevresel, ekonomik, sosyal, teknik ve politik yönlerini kapsamaktadır. IUWM, bir su kaynağının miktarını ve kalitesini belirlemek mevcut ve gelecekteki talepleri ve iklim değişikliğinin etkilerini tahmin etmek için değerlendirmeler içermektedir. Su kullanımının ve ekonomik verimliliğin önemini kabul etmektedir. Su geri kazanımı ve yeniden kullanımı fonksiyonunun entegrasyonu, ileriye dönük planlama, destekleyici bir kurumsal ortam, altyapı ve tesislerin

koordinasyonu, halk sağlığının korunması, atık su arıtma teknolojisi ve son kullanımlara uygun konumlandırma, arıtma süreci güvenilirliği, su tesisatı yönetimi ve halkın kabulünü ve katılım gerektirmektedir. Atık su arıtımı için yeni teknolojilerin uygulanması, kamu-özel sektör ortaklıkları ve özel sektörle işbirliği gibi yeni iş modelleri seçeneklerini ortaya çıkarmaktadır (Bahri ve Agua 2012).

IUWM su yönetimine katılım, şeffaflık, denetlenebilirliği içermektedir. IUWM uyarınca su fiyatları, su temini, su tedariki ve sistemin bakımının maliyetlerini yansıtacaktır. Doğru fiyatlar, entegre bir kentsel su yönetimi stratejisi ile tutarlı olarak tüm kullanıcılar tarafından etkili bir şekilde su yönetimini teşvik edecektir. Tarifeler, vergiler ve sübvansiyonlar, su kaynaklarının ekonomik verimliliğini azaltmadan faydaları aktarmak için kullanılabilir. Tarifeler yoksul kullanıcıları destekleyecek şekilde ayarlanmışsa ve etkili operasyonları ve bakımı destekleyemiyorsa, sistem yanlışlıkla daha fazla eşitsizliğe katkıda bulunabilecektir. Fiyatlandırma araçları, kullanıcılar daha yüksek tüketim seviyeleri veya daha yüksek su kalitesi için daha fazla ödeme yapacak şekilde tasarlanabilir. İndirimler, sübvansiyonlu iyileştirmeler ve su denetimleri, mevsimsel fiyatlandırma ve bölgesel fiyatlandırma gibi finansal teşvikler de kullanılabilir. Ücretleri, kullanıcıların ürettiği atık su miktarına dayandıran kirleten ödeme planları, arıtma maliyetinin etkinliğini artırabilir ve yeniden kullanılabilir ve yeni tesislerin inşasına fon sağlayabilecektir (Bahri ve Agua 2012) .

IUWM projeleri hem sermaye hem de işletme ve bakım maliyetleri için önemli düzeyde fon gerektirmektedir. Su altyapısına yatırım yapma yeteneği sınırlı ölkeler için, uygun politikalar ve iyi işleyen kurumlar kaynak oluşumunu kolaylaştıracaktır. IUWM'nin benimsenmesi, şehir sakinlerinin sağlığını ve verimliliğini artırarak, uygun miktarda ve kalitede su hizmetleri sunarak şehirlerin suya ve sanitasyona erişimi olmayan insan sayısını önemli ölçüde azaltmasına yardımcı olacaktır (Bahri ve Agua 2012).

Suyun fiyatlandırılması su ve atık su hizmetinin sürekliliği için oldukça önemlidir. Su kaynaklarının korunması, suyun kaynaktan alınıp su depolarına iletimini sağlayan isale hatlarının bakımı, su arıtma tesislerinin işletilmesi, depolardaki su taşkınlarının ve sızıntılarının önlenmesi, şehir şebeke dağıtım hatlarının bakım ve onarımlarının

yapılması, suyun ölçümünde kullanılan su sayaçlarının hassasiyetine dikkat edilmesi yanında suyun belli standartlarda sağlanması, oluşan atık suların uzaklaştırılmasını sağlayan kanalizasyon sisteminin oluşturulması, bakım ve onarımının yapılması, atık suların belli standartları sağlanarak deşarj edilmesi yerel su idarelerinin sürdürülebilir su yönetiminin sağlanması konusunda önem arz etmektedir. Bu süreçlerin gerçekleşmesi ise belli maliyetlere katlanmayı gerektirmiştir. İnsanın hayatını sürdürmesinde temel maddelerden biri olan su için bu maliyetlerin karşılanması açısından fiyatlandırılmasını gerektiren koşullar olarak öne sürülmektedir. Maliyetleri karşılanamayan su temini ve atık su hizmetlerinin kalitesi düşer ve hizmette aksaklıklar ortaya çıkar. Ayrıca suyun fiyatlandırılması su ile ilgili politikaların sosyal, ekonomik ve çevresel alanlarda sürdürülebilir kalkınma hedeflerine uygunluğunu sağlayacaktır.

Suyun en uygun şekilde fiyatlandırılması, doğal kaynak olarak suyun korunmasında en etkili yollardan biri olacaktır. Suyun fiyatlandırılması kadar çevresel zararların önlenmesi bakımından atık su maliyetlerini uygun şekilde yansıtabilecek olan atık suyun fiyatlandırılması gerekmektedir. Bu şekilde çevreyi kirletenin neden olduğu kirlilik oranında bunun önlenmesi için ödeme yapması gerekmektedir. Fiyatlandırmada maliyetlerin belirlenmesinde; genişleme ve yeni altyapı ihtiyaçları ile bakım, tamir, yenileme programları için bütçeler önem kazanmaktadır. Altyapı sistemi yaşlanmakta veya eskimekte olup, mevcut varlıkların yenilenmesi ve rehabilitasyonu için fonlama planının oluşturulması gerekmektedir.

SÇD'nin 9. maddesinde üye devletlerin su hizmetlerinin bedelinin ödenmesi prensibini, çevresel ve kaynak masrafları dâhil, ekonomik analizler yapılarak, özellikle kirleten öder prensibi dikkate alınarak uygulayacağı belirtilmiştir. Zorunlu SÇD raporlamasına rağmen, Avrupa'daki mevcut su fiyatlandırma durumu, maliyet-geri kazanım seviyeleri, çevresel ve kaynak maliyetlerinin içselleştirilmesi ve teşvik ya da ödenebilirlik açısından birçok soru üzerinde durmaktadır (Anonymous 2013b).

İnsan ihtiyaçlarının giderilmesi amacıyla insan hakkı olarak suya erişim hakkı ödenebilirlik dikkate alınarak sağlanabilir. Ödenebilirlik tarife seviyeleri ile ilgili olduğu

gibi gelir seviyesiyle, maliyet bölüşümü, yerinde teşvik politikaları ve su kullanıcı davranışları ile de ilgilidir (Anonymous 2012).

Su tüketimi ve bertarafı, genellikle gerekli hizmet kalitesi seviyelerine sahip temel hizmetler olarak kabul edilmektedir. Tüketicilerin belirli hizmet seviyeleri için ne kadar ödemeye istekli oldukları hakkında çok az şey bilinmektedir. İnsanların belirli hizmet düzeyleri için ne kadar ödemeye istekli olduklarını belirlemede, su hizmetindeki kesintileri ve atık su taşmalarını önlemek için ödeme istekliliğini belirlemek üzere bir dizi seçim deneyi kullanılmaktadır. Tespitler, hizmet seviyelerinin ve tarifelerin belirlenmesine yönelik düzenleyici sürece önemli bir girdi olduğu gibi, insanların paranın karşılığı olarak gördüğü fiyatlarda hizmet sunmanın uygun maliyetli yollarını bulmakla görevli kurumlar için yararlı planlama bilgileridir (Hensher vd. 2004). Hanehalkı tercihlerinin daha iyi anlaşılması örneğin, güvenli ve güvenilir içme suyu için ödemeye isteklilik tercih edilen hizmet seviyesinin belirlenmesine yardımcı olabilir ve bakım maliyetlerinin geri kazanılması ve projenin sürdürülebilir kılınması için uygun politikaların tasarlanmasına yardımcı olabilir (Vásquez vd. 1998).

Artan maliyetler, krizler, sermaye ihtiyaçlarının karşılanmasında gelire dayanan kamu hizmetlerinden olan su ve kanalizasyon hizmetlerinin ödenebilirliği konusunun önemini artıracaktır. Su ve kanalizasyon hizmet sağlayıcının gelirinin artırılması ne kadar önemliyse, bu hizmeti sunanların düşük gelirli bireyler için uygun ve doğru şekilde belirlenmiş ödenabilirlik değerlendirmesi de oldukça önemli olmaktadır.

İçme suyu dağıtım ağlarında ve teminini sağlayan hatlarda su kayıplarının varlığı ekonomik kayıplara ve içilebilir suyun israfına neden olmaktadır. Sızıntı yapan ve verimsiz su hatlarında gelen su israfı, doğal su kaynaklarımızın kullanımının artmasına neden olmaktadır. Sosyo-ekonomik ihtiyaçlarımızı karşılamak için toplam su talebinin kaynağın kısa ve uzun vadeli sürdürülebilirliğini aştığında bu durum doğal çevreye ve ekosisteme zarar vermektedir. Bu kaynakların bu şekilde tüketilerek israf edilmesinin verdiği zarar, dağıtım ve iletim ağlarından sızan suyun aktarılması ve arıtılması için gerekli ek enerji ve malzeme masraflarıyla ilişkili olmaktadır.

Küresel su tüketiminin sadece %10'unu oluşturan kentsel su tüketiminin, küresel su kayıpları %50'lik değerlere ulaştığında çok önemli ekonomik sonuçları olacağı göz önüne alındığında iyileştirme zorunlu olmaktadır. Türkiye'de su kayıplarının da ciddi oranlara ulaştığı görülmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2018 yılı verilerine göre, belediyelerde faturalı olarak dağıtılan su miktarının kaynaklardan çekilen su miktarına oranının yaklaşık olarak %65 olduğu görülmektedir. Geriye kalan %35'lik kısmın su kaynaklarından çekilmiş ancak dağıtılmadan kaybolan su miktarı olduğu görülmektedir. Bu su miktarının da hizmet verilen nüfusun %54 oranında artması halinde gereksinimi karşılayacak bir kaynak olması durumun önemini ortaya koymaktadır.

İçme ve kullanma suyu temin ve dağıtım sistemlerindeki su kayıplarının kontrolüne ilişkin usul ve esasların düzenlenmesi amacıyla "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerindeki Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" ve Yönetmelikte belirlenen esasların detaylandırılması ve su idareleri ile belediyelere yol göstermesi için "Teknik Usuller Tebliği" 2015 yılında yayımlanmıştır. Su iletiminde, dağıtımında ve kullanımında su kayıplarının azaltılması için görev ve sorumluluklar belirlenmiştir. Büyükşehir ve il belediyelerinin su kayıplarını 2023 yılına kadar en fazla %30, 2028 yılına kadar ise en fazla %25 seviyesine çekmesi belirlenmiştir. Diğer belediyelerde ise su kayıplarını 2023 yılına kadar en fazla %35, 2028 yılına kadar en fazla %30 ve 2033 yılına kadar en fazla %25 seviyesine indirmesi zorunlu tutulmuştur. Ayrıca her belediyenin su kayıpları yıllık raporu ve diğer envanter formlarını her yılın şubat ayı sonuna kadar Tarım ve Orman Bakanlığına göndermesi gerekmektedir.

Kirleten öder ve tam maliyetin karşılanması kavramları ile sürdürülebilir ve verimli su kullanımını teşvik eden su fiyatlandırma planlarının oluşturulmasının, kentsel su atık su hizmetlerinin sürdürülebilir biçimde gerçekleştirilmesi için önemli olacağı düşünülmektedir. Su hizmetlerinin hem verimliliğini hem de gelir tarafsızlığını hedefleyen bir tarife yapısında kullanıcının fırsat maliyetlerini (yenilenmemiş yeraltı suyu kaynaklarının gelecekteki kullanımlarından fedakârlık etmek için), ham suyun marjinal değerini (kıtık durumunda yüzey suyu ve tamamen yenilenebilir yeraltı suyu kaynakları) ve marjinal kapasite maliyetini (kurulu kapasite ile sağlanan su, su talebinden daha az olduğunda) içermesi gerekmektedir (Griffin 2001). Çevresel ve kaynak

maliyetlerini içselleştiren bir tam maliyet geri kazanımı su kaynaklarının korunmasında da etkili olacaktır. Su fiyatlandırılmasında her bir maliyet kaleminin şeffaf biçimde bilgilendirilerek faturalandırmanın yapılması ve buna uygun finansal yapının oluşturularak bu gelirlerin çevrenin ve kaynağın korunmasında kullanılması ilerleyen yıllarda kentsel su güvenliğinin sağlanmasında önemli bir rol oynayacağı düşünülmektedir.

Türkiye’de su ile ilgili çalışmalar devlet tarafından desteklenmektedir. Onuncu Kalkınma Planında (2014-2018) içme suyu ve atık su sektörü ile ilgili olarak, içme suyunun tüm yerleşimlerde gerekli kalite ve standartlara uygun olarak şebekeye verilmesi ve atık su altyapısının geliştirilerek deşarj standartlarının sağlanarak çalıştırılması, atık suların yeniden kullanımının özendirilmesi politikalarına yer verilmiştir. 2016 yılı programında planda yer alan yatırım ve hizmetlerin sağlanmasında mali sürdürülebilirliğin sağlanması politikası ile ilgili olarak, “içme suyu ve kanalizasyon yatırım taleplerinin sağlıklı bir şekilde yönetilebilmesi için ilgili kurumların mali yapılarının sürdürülebilir olmasına yönelik finansman modelleri geliştirilecektir.” ifadesi düzenlenmiştir. On Birinci Kalkınma Planında (2019-2023) nüfusun sağlıklı ve güvenilir içme ve kullanma suyuna erişiminin sağlanması ve atık suyun insan ve çevre sağlığına etkilerinin en aza indirilerek etkin yönetiminin gerçekleştirilmesi temel amaç olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda “içme suyu yatırım ve hizmetlerinin sağlanmasında DSI’nin içme suyu proje finansmanının sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulmasını teminen geri ödeme sistemi geliştirileceği” ve “atık su arıtma tesislerinin etkin şekilde çalıştırılması için Kamu Özel İşbirliği (KÖİ) modelinin yaygınlaştırılması” politikaları belirlenmiştir.

İçme suyu ve atık su sektörüne ait projelerin finansmanında kamu kaynaklarının yetersiz kalışı ve teknolojik alanda sürekli olarak gelişmelerin takip edilmeye çalışılması sektörde yeni yatırım modellerine olan ihtiyacı artırmakta ve kamunun bütçe yükünü hafifletecek çözüm arayışları önem kazanmaktadır. Su kaynaklarını korumaya yönelik eylem planlarının hızlı olarak hayata geçirilememesi, su ve kanalizasyon hizmetlerine ilişkin işletme ve sermaye masraflarının yüksek olması, personelin eksikliği ve teknik olarak yeterli olmayışı, denetim eksikliği gibi nedenler bu hizmetlerin istenen düzeyde yapılmasına engel olmaktadır. Enerji, ulaştırma, sağlık, gümrük, turizm gibi çeşitli

alanlarda Kamu Özel İşbirliği (KÖİ) modeli 1980’li yıllardan beri kullanılmasına ve bu yöntemle projeler gerçekleştirilmiş olsa da, kentsel altyapı projelerinin uygulanmasında bu yöntem sınırlı olarak uygulanmıştır. Bu kapsamda, doğru yönetildiği takdirde kamu finansmanının yanında alternatif bir finansman sağlayacak olan KÖİ modeli Türkiye’de içme suyu ve atık su sektörüne ait yatırımlarda kullanılabilecektir.

Küresel ısınma ve iklim değişikliği ile birlikte deniz suyunun arıtılarak su temini çalışmaları bulunmaktadır. Ancak, mevcut su kaynakları bulunan ve bunu verimli bir şekilde kullanabilecek durumda olan Türkiye için deniz suyunun arıtılarak içme ve kullanma suyu olarak kullanılması maliyetli olmaktadır. Türkiye’de yıllık ortalama yağış yaklaşık 643 mm olup, yılda ortalama 501 milyar m³ suya tekabül etmektedir. Bu suyun 274 milyar m³’ü toprak ve su yüzeyleri ile bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri dönmekte, 69 milyar m³’lük kısmı yeraltı suyunu beslemekte, 158 milyar m³’lük kısmı ise akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmaktadır (Anonim 2020). Yeraltı suyunu besleyen 69 milyar m³’lük suyun 28 milyar m³’ü pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyuna tekrar katılmaktadır. Ayrıca komşu ülkelerden ülkemize gelen yılda ortalama 7 milyar m³ su bulunmaktadır. Böylece ülkemizin brüt yerüstü suyu potansiyeli 193 milyar m³ olmaktadır. Yeraltı suyunu besleyen 41 milyar m³ de dikkate alındığında, ülkemizin toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 milyar m³ olarak hesaplanmıştır. Ancak günümüz teknik ve ekonomik şartları çerçevesinde, çeşitli maksatlara yönelik olarak tüketilebilecek yerüstü suyu potansiyeli yurt içindeki akarsulardan 95 milyar m³, komşu ülkelerden yurdumuza gelen akarsulardan 3 milyar m³ olmak üzere, yılda ortalama toplam 98 milyar m³’tür. Toplam 14 milyar m³ olarak belirlenen yeraltı suyu potansiyeli ile birlikte ülkemizin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112 milyar m³ olup, 44 milyar m³’ü kullanılmaktadır (Anonim 2020). Mevcut su potansiyelinin yaklaşık %40’ını kullanmaktadır. Bu durumda su kaynaklarının geliştirilip su verimliliği çalışmaları yapılması önem arz etmektedir.

Küresel ısınma sonucu iklimlerde meydana gelen değişikliklerle birlikte alışılmış suyun hareketindeki farklılaşmalar nedeniyle suyun yönetiminin önemi artırmıştır. Endüstriyel faaliyetler, fosil yakıtların yakılması, ormanların yok edilmesi gibi insan faaliyetleri

sonucu atmosfere sera gazları salınımı olmaktadır. Bunun yanında şehirleşme ile birlikte, yeryüzü alt bölümlerinde sıcaklık artışı olmaktadır. Bu sıcaklık artışıyla birlikte uzun yıllar ortalama meteorolojik parametre değerlerini yansıtan iklimler değişmektedir. Sonuç olarak küresel ısınma meydana gelmekte, yeryüzüne düşen yağış miktarlarında düzensizlikler, kuraklık, sel olayları oluşmaktadır. Yağışların azalmasıyla akarsu havzalarındaki yıllık akımlar azalmakta, yeraltı su seviyeleri düşümü hızlanmaktadır. Bu durum ise artan nüfusun su talebini karşılamak için kentsel su yönetimlerinin bazı önlemler almasına neden olmaktadır.

Orta ölçekli bir şehirde suyun fiyatlandırması doğru yapılmakta mıdır? Su kayıp kaçak seviyesini sürdürülebilir ekonomik seviyede tutarak işletme sağlanmakta mıdır? Su fiyatlandırmasında halkın ödeyebilirliği göz önüne alınmakta mıdır? Altyapı yatırımlarının yapılması için gerekli kaynak ayrılabilen midir? Kurumsal olarak su gelirlerinin yine su kaynağının korunması, su ve atıksu hizmetlerinin sürdürülebilir biçimde gerçekleştirilmesinde kullanımına yönelik finansal bir yapı bulunmakta mıdır? Belediye altyapı yatırımlarının sürdürülebilir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayabilmekte midir? Araştırma bu sorularına yanıt aramaktadır.

Araştırmanın temel amacı, orta ölçekli bir şehir olan Merzifon ilçesi örneği üzerinden kentsel suyun arzının ve talebinin yönetiminde mevcut uygulamaları değerlendirerek, su kaynaklarının korunması, suya ödenebilir biçimde erişimin sağlanması, sürdürülebilir kentsel su ve atıksu yönetiminin gerçekleştirilmesi için fiyatlandırılmasının önemini ortaya koymaktır. Bu temel amaç doğrultusunda mevcut su kayıp kaçak seviyesi ve sürdürülebilir ekonomik kayıp kaçak seviyesinin belirlenmesi, belediye mali yapısının su ve kanalizasyon hizmetlerinin sürdürülebilir biçimde gerçekleştirilmesi bakımından değerlendirilmesi, çevresel ve kaynak maliyetlerini dahil eden gerçekçi bir su maliyetinin belirlenmesi ve bunun yerel halkın sosyo-ekonomik durumu ile ilişkilendirilmesi, kentsel su ve atıksu yönetiminde sorunların tespit edilerek çözüm yollarının ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

Araştırmanın kentsel su yönetimi konusunda genel yaklaşımları temsil etmesine özen gösterilerek, aşağıdaki varsayımlar yapılmıştır:

Varsayım 1: Farklı hizmet bölgelerinde, su ve atık su hizmetlerine ilişkin maliyet yapısı farklılık göstermektedir. Suyun kaynaktan elde edilme şekli, arıtıma tabi tutulması, su kaynağına etkileri, atık suyun arıtılma yöntemleri farklılık göstermekte ve fiyatlandırmada bu hususların göz önüne alınması gerekmektedir. Araştırmada suyun işletme ve bakım maliyeti ile yatırım maliyetini kapsayan tam arz maliyeti, tam arz maliyetine ek olarak ekonomik dışsallıkları içeren tam ekonomik maliyeti ile çevresel dışsallıkları içeren tam ekonomik maliyetinin olduğu varsayımı altında suyun fiyatlandırılması gerçekleştirilmiştir.

Varsayım 2: Suyun fiyatlandırmasında, her ne kadar suyun tam maliyeti önemli olsa da insan yaşamının devam etmesi için zorunlu bir tüketim maddesi olduğundan, suyun fiyatlandırılması yerel alanın ekonomik ve sosyal yapısına göre değişmektedir. Merzifon ilçesinde hanelerin farklı ekonomik koşullarının suyun fiyatlandırılmasında önemli olacağı varsayılmıştır. Yerel araştırma sonuçlarının genellenmesi ile konunun sosyal yönünün ulusal seviyede gözden geçirilmesinin mümkün olduğu varsayılmıştır.

Varsayım 3: İçme suyu şebekelerinde basınç yönetimi, aktif sızıntı kontrolü, boru hattı yönetimi, onarım hızı ve kalitesi fiziki su kayıpları yönetiminin temel bileşenlerini oluşturmaktadır. Merzifon ilçesinde su şebekesinin eski olması, kayıp kaçak oranının yüksekliği, şehrin gelişmesi ile birlikte su dağıtım ağının ihtiyaçlara cevap verememesi, su şebekesinin uzaktan kontrol edilememesi ile kayıp kaçak oranının buna paralel artış göstereceği varsayılmıştır. Kayıp kaçak oranlarının sürdürülebilir bir ekonomik seviyesinin olduğu ve bu seviyenin altında kayıp kaçak azaltılması çalışmalarının ekonomik olmayacağı varsayılmıştır. Yerel araştırma sonuçlarının genellemesi ile ulusal düzeyde suyun korunması bağlamında bu konunun daha ciddi biçimde ele alınmasının gerekli olacağı varsayılmıştır.

Varsayım 4: Orta ölçekli şehirlerde belediye gelirleri kısıtlı olmakla birlikte su ve atık su hizmetleri dışında yol, imar, temizlik, zabıta, itfaiye, kültürel ve sosyal faaliyetler gibi Belediye Kanunu'nda belirtilen görev ve sorumluluklara sahiptir. Altyapı hizmetleri ise görünmeyen hizmetler olmakla birlikte, zamanında yatırım yapılmadığında aksaklıklara neden olacak hizmetlerdendir. Belediye gelirlerinin altyapı hizmetlerini gerçekleştirmek

için yeterli olmadığı, ayrıca beş yıllık seçimlerle yönetimi belirlenen belediyelerde bu hizmetlere yapılacak yatırımların geri plana atıldığı varsayılmıştır.

Varsayım 5: Su kaynaklarının korunması, kentsel suyun sürdürülebilir biçimde yönetilmesi için kurumsal ve yasal düzenlemelerin yapılabileceği ve bu amaçla yapılacak düzenlemelerin ulusal hukuk sistemi ve uluslararası sözleşmelerle uyumlu olabileceği varsayılmıştır.

1.2 Araştırma Alanının Seçimi

Orta ölçekli bir şehir olan Merzifon ilçesi ilk imar planı 1959 yılında yapılmıştır. Gecekondu önleme bölgesi şehrin Kuruçay olarak bilinen alan olarak belirlenmiş, 1984 yılında jeolojik etüt raporuyla yerleşime uygunluk kazanmıştır. 1987 yılında organize sanayi bölgesi düzenleme çalışmalarına başlanmıştır. 2012 yılından itibaren 43 ha alana ilave kısımla birlikte toplamda 155 ha alanda sanayi amaçlı alan oluşturulmuştur. 2008 yılı içerisinde Merzifon havaalanı sivil taşımacılığa açılmıştır. Merzifon şehrinin bütününe hitap eden en son imar planı ise 2012 yılında yapılmıştır. Amasya Üniversitesi Merzifon İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi 2014 yılında kurulmuştur. İlçe sürekli nüfusu dolayısıyla altyapı ihtiyacı artan bir şehir görüntüsündedir.

İlçede içme suyu şebekesi 1979 yılında yapılmıştır. Su temini yeraltı suyuna bağımlı olmuştur. Yeraltı su seviyesinin ölçüldüğü sondaj kuyuları artezyen yaparken, 2020 yılında 100 m derinliklere ulaşmış ve bu suyun çekilmesi ve depolara iletilmesinde elektrik enerjisi kullanılmaktadır. Yeraltı suyunun kendini yenileyememesi kaynak maliyetinin varlığını göstermektedir. Su şebekesindeki su kayıp kaçaklarının yüksekliğine veri olarak su şebekesinin eski olması, sık su boru arızalarının oluşması, içme suyu şebekesi projesinin 2054 yılı su ihtiyacının 235 l/s olarak belirlenmesine karşılık, şehrin yaklaşık olarak bu miktar suyu 2020 yılında tüketmesi gösterilebilir. Suyun maliyetli çıkarılması, altyapının eski olması ilerleyen dönemlerde su ödenebilirliği sorunlarının hane halkında derinleşeceğine bir kanıt olmaktadır. Atık suyun arıtımında ikincil arıtma yapılmakta, ileri arıtma yapılması ilerleyen yıllarda kanuni bir zorunluluk olacaktır. Atık suyun arıtma düzeyinden kaynaklanan çevresel maliyet söz konusudur.

Sonuç olarak kentsel suyun sürdürülebilirliği konusunda ilçe bir zorlukla karşı karşıya bulunmaktadır. Bu zorluğun suyun fiyatlandırmasında etkili olacağı düşünülmektedir. Araştırma kapsamında bu nedenlerden dolayı Merzifon ilçesi araştırmaya değer bir şehir olmuştur.

1.3 Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları

Araştırmada öncelikli Türkiye’de kentsel su yönetiminde yetkili kurum, kuruluşlar görev, yetki ve sorumlulukları incelenerek, mevcut su ve atık su mevzuatı değerlendirilmiştir. Türkiye’de kentsel su yönetimi sorunları ele alınmış, kentsel altyapının sürdürülebilir şekilde yönetimi irdelenmiştir.

Merzifon kentsel su yönetimi perspektifinde, içme ve kullanma suyu temini ve oluşan atık suyun arıtılması süreçleri incelenmiştir. Birim su fiyatını etkileyen faktörler olan nüfusu, iklimi, jeolojik durumu, coğrafi konumu, sosyo-ekonomik durumu, su kalitesi, su dağıtım şebekesi, su temin sistemi, su kullanım ölçüm yapısına bakılmıştır. Ayrıca kentsel su idaresinin yapısı ve paydaşları incelenmiştir. Şehre su temin eden kaynaklar belirtilip, temin edilen suyun dağıtım sistemi incelenmiş, temin ve dağıtım sistemindeki sorunlar ele alınmıştır. Kaynaktan çekilen suyun tüketicilere ulaşıncaya kadar olan süreç içerisinde israfına neden olan faktörler tespit edilerek bunların önlenmesi konusun da çözüm önerileri geliştirilmiştir. Mevcut sızıntı seviyesi tespit edilmiş olup, sürdürülebilir ekonomik sızıntı seviyesi belirlenmiştir.

Suyun fiyatlandırılmasında doğrudan etkili olan işletme bakım masrafları, su dağıtım varlığı durumu, amortismanlar, enerji ve malzeme giderleri, personel gibi giderler incelenmiştir. Suyun fiyatlandırılmasında kaynak maliyetleri ve çevresel maliyetler araştırılmıştır. Atık su toplama faaliyetleri, nakletme işlemleri, arıtma faaliyetleri ve çamur uzaklaştırma faaliyetleri incelenmiştir. Kent kanalizasyon sistemi varlıkları, atık su arıtma tesisi giderleri, göz önüne alınarak atık suyun fiyatlandırılması yapılmıştır. Alan araştırması kapsamında su fiyatının ödenebilirliği araştırılmıştır. Su dağıtım ve iletim hattının verimliliği sızıntı seviyesi ve sürdürülebilir ekonomik sızıntı seviyesi göz önüne alınarak tespit edilmiştir. İçme suyu şebekesinin arıza durumu incelenmiştir. Belediyenin

mali durumu incelenerek sürdürülebilir su ve atık su hizmeti verme durumu değerlendirilmiştir. İçme suyu projesinin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Araştırma kentsel su yönetimi, suyun fiyatlandırılması, içme suyu ve arıtma tesisi yatırımlarının finansmanı yaklaşımlarını kapsamakta olup, tarımsal, endüstriyel amaçlı suyun yönetimi ve fiyatlandırılması ile yatırımların finansmanı konuları araştırma dışında tutulmuştur. Büyükşehir Belediyeleri Su ve Kanalizasyon İdareleri dışındaki yerel su ve kanalizasyon hizmeti veren belediyelere ilişkin yönetmelik, mevzuat ve iş süreçleri tez kapsamında ele alınmıştır. Tez, kentsel içmesuyu ve kanalizasyon hizmetlerinin sunumunu içermektedir. Kırsal alan ve tarımsal su kullanımı bu çalışmanın dışında tutulmuştur.

Araştırma yedi temel bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştırmanın konusu, önemi, amaçları, kapsamı, sınırları, varsayımları, araştırma konusuyla ilgili önceki bilimsel çalışmaların özetleri verilmiş, sonuçları genel olarak değerlendirilerek, araştırma yetersizliği gözlenen alanlar, araştırmanın literatüre katkısı ve diğer çalışmalardan farklı yönleri tanımlanmıştır. İkinci bölümde araştırmada kullanılan birincil ve ikincil veri kaynakları, verilerin toplanmasında kullanılan yöntemler, verilen analizi ve yorumlanmasında kullanılan yöntemler açıklanmıştır. Üçüncü bölümde Türkiye’de kentsel su yönetimi kurumlar, mevzuat, sorunlar, suyun fiyatlandırılması, finansmanı ele alınmıştır. Dördüncü bölümde Merzifon ilçesi örneğinde kentsel suyun yönetimi, suyun fiyatlandırılması, kentsel su tesislerinin verimliliğinin değerlendirilmesi, belediyenin mali durumunun değerlendirilmesi, içme suyu şebekesinin arıza durumunun incelenmesi, içme suyu yatırımlarının finansmanı ele alınmıştır. Beşinci bölümde hanehalkı ve ticarethane aboneleri ve mahalle muhtarları anketlerine ilişkin sonuçlar sunulmuş ve altıncı bölümde içme suyu şebekesi yenileme projesi değerlendirilmiştir. Yedinci bölümde ise araştırma sonuçları sonuç ve öneriler başlığında sıralanmıştır. Araştırmanın ekler bölümünde ise veri toplama formları ve anket çalışmalarına yer verilmiştir.

1.4 Literatür Özeti

Suyun arz odaklı yönetimi ve suyun talep odaklı yönetimine ilişkin çalışmalar incelenmiştir. Suyun arz odaklı yönetimi kapsamında kentsel su yönetimi, altyapı varlıklarının analizi, kentsel su tesislerinin verimliliği, içme suyu tesisleri yatırımlarının finansmanına ilişkin çalışmalar incelenmiştir. Suyun talep odaklı yönetimi kapsamında kentsel suyun fiyatlandırılması, ödenebilirliğin tespitine yönelik çalışmalar incelenmiştir. Önceki çalışmaların incelenmesinin amacı, çalışma yöntemlerini belirleme ve değerlendirme yanı sıra, çalışma alanının eksik yönlerinin tespit edilmesidir.

1.4.1 Suyun arz odaklı yönetimine ilişkin çalışmalar

Can (1996) tarafından yapılan, Türkiye’de Su Yönetimi adlı çalışmada; Türkiye’nin gelecekteki su gereksinimini karşılamak için etkili bir planlama ve yönetim programının uygulamaya konmasının zorunlu olduğu belirtilmiştir. Sınır aşan suların hassas bir konu olduğu ifade edilerek, su kirliliği ve suyun fiyatlandırılmasının önemli konular arasında sayılmıştır. Su kaynaklarının daha yararlı hale getirilmesi için bir örgütlenmeye gidilmesinin zorunlu olduğu ve ulusal ve sınır aşan suların ekonomik mal olarak değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Öztunalı-Kayır vd (1999) tarafından yapılan çalışmada, Su Hizmetleri Yönetimi Antalya İncelemesi adlı çalışmada, Antalya su ve kanalizasyon idaresi Antalya Büyükşehir Belediyesi öncesi ve sonrası olmak üzere yönetsel ve kurumsal olarak analiz edilmiştir. Su ve kanalizasyon hizmetleri ile ilgili projelerin imzalanan uluslararası anlaşmalarla başlaması ardından ilk başlarda halk tarafından memnuniyet verici olduğu, ancak çalışmaların uzamasıyla tepkilere neden olduğu ifade edilmiştir. Su fiyatlarında aşırı yükselmeler ortaya çıkmış, su faturaları iki ayda bir düzenlenerek alt ve orta gelir gruplarının aleyhine işleyen bir kademelendirme yapılmıştır. Atıksu arıtma ve derin deniz deşarj sisteminin yeterli olmadığı, biyolojik ve kimyasal arıtım süreçlerini içermediği ifade edilmiştir. Altyapı çalışmaları esnasında sık sık yolların kazılması, yayalara yürüyecek yol kalmaması, araç trafiğinin yönünün değişmesi ve akışının düzensizliği, gürültü kirliliği, çalışmaların neden olduğu çamur, toz gibi nedenlerle tepkiler

oluşturmuştur. Altyapı projeleri finansmanı için dış kredi alınması ve su kanalizasyon hizmetlerinin özel bir şirkete devredilmesine tepkiler ortaya çıkmıştır.

Başar (2000), “Proje Finansmanında Bir Araç Olarak Yap İşlet Devret Modeli ve İzmit Büyükşehir Belediyesi Su Temin Projesinde Modelin Uygulanışı” adlı çalışmada; Yap İşlet Devret Modeli (YİD) kullanılarak inşa edilen İzmit Kentsel ve Endüstriyel Su Temin Projesinin finansman yapısının incelenmesi amaçlanmıştır. YİD modelinin projede ne şekilde uygulandığının incelenmesi amacıyla yer alan tarafların bu konuda ilgili yetkili ve yöneticileriyle görüşülerek veriler toplandığı, ayrıca su satış anlaşmasına ilişkin belgelerden yararlanıldığı görülmüştür. Taraflar arasındaki anlaşmaya göre öz sermaye getirisi şirketin B ve C grubu hissedarlarına ticari işletme tarihinde yani dördüncü yıldan başlayarak her yıl vergi ve diğer yükümlülükler çıktıktan sonra net olarak ABD doları üzerinden öz sermayeye %14 iç karlılık oranı verecek şekilde 15 yıllık işletme döneminde her yıl olacağı belirtilmiştir. Net nakit akım tablosuna göre projenin dördüncü yılının ilk yarısından itibaren 9.480.000 \$ getiri elde edildiği, bu tutarın %14,6’lık bir getiri oranına denk geldiği, %0,6’lık fark olduğu ifade edilmiştir. Projede fiyatlama yöntemi olarak maliyet artı kar yönteminin uygulandığı belirtilerek, bu yöntemin hizmeti satın alanlar tarafından yüksek bedel ödemeleri sonucunu doğurduğu ve YİD modeli ile gerçekleştirilecek yatırımlarda maliyet artı kar yerine tavan fiyat yöntemi kullanılmasının uygun olacağı ifade edilmiştir. Projeye ilgili tüm tahminlerin yabancı para birimi üzerinden yapıldığı, anlaşmada ticari geçişten sonraki dönemde yapılacak olan giderlerin eskalasyona tabi tutulacağı belirtilmiş olup yabancı para birimi üzerinden hesaplanan işletme giderlerinin eskalasyona tabi tutulmasının su fiyatlarını arttırması sonucunu doğuracağı ifade edilmiştir. Projeye göre yıllık üretilecek su miktarı 142 milyon metreküp olup bunun 100 milyon metreküpü İstanbul Büyükşehir Belediyesine satılması planlanmaktayken İstanbul Büyükşehir Belediyesinin suyu pahalı bularak almaması sonucu üretimin gereksinim duyulandan fazla olması ve Hazine’nin verdiği garanti nedeniyle ihtiyaç olmayan bir suya gereksiz biçimde ödeme yaptığı ifade edilmiştir.

Görer (2000) tarafından yapılan, Kentsel Altyapı Politikalarının Değişimi: İçmesuyu ve Kanalizasyon Sektörü Örneği adlı çalışmada, kentsel altyapı hizmetlerinin sunumunda değişen politikalar tarihsel olarak incelenmiş, Türkiye pratiğini ve sektöre ilişkin dünyada

gelişen politikalar hizmetin sunumunda rol oynayan etmenlerden yola çıkılarak değerlendirilmiştir. Ekonomi politikalarının temel altyapı politikalarını şekillendirdiği, sürdürülebilir gelişmenin getirdiği “kullanan öder” veya “kirleten öder” ilkelerinin uygulanmasının, kentlerde hanehalkının tükettiği su fiyatına doğrudan yansıdığı, ayrıca hizmetin özelleştirilmesinden kaynaklanan şirket karlarının da fiyatlara yansıdığı ifade edilmiştir. Türkiye’de içmesuyu ve kanalizasyon sektöründe benimsenen uygulamaların, 1980 sonrasındaki liberal söylemin izlediği küreselleşme izlencesinin bir ürünü olduğu belirtilmiştir.

Rostum (2000) tarafından yapılan, Su Şebekelerindeki Boru Arızalarının İstatistiksel Analizi adlı çalışmada; su şebekelerindeki boru arızalarının tahmini için istatistiksel modeller geliştirmek ve kaydedilen bakım verilerinin öngörücü modeller için yeterli girdi olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Norveç’te Trondheim’de veri setine su şebekelerindeki boru arızalarını modellemek için yöntem olarak ortak değişkenlerle (açıklayıcı değişkenlerle) Homojen Olmayan Poisson Süreci (NHPP) uygulanmıştır. NHPP modelinden elde edilen sonuçlar, tehlike fonksiyonunun borunun ilk arızasının ötesinde devam etmesine izin verilen değiştirilmiş bir Weibull Orantılı Tehlikeler Modelinden (PHM) elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Vaka çalışması ile ağdaki gri dökme demir ve korumasız sünek demir boruların kötüleştiğini göstermiştir. 1975’ten önce döşenen korumasız sünek demir boruların, bozulmanın en ileri aşamasında olduğunu tespit etmiştir.

Lambert ve Fantozzi (2005), Aktif Sızıntı Kontrolü İçin müdahale Sıklığının Sonuçları ve Ekonomik Sızıntı Seviyelerinin Hesaplanması İçin Uygulamalar adlı çalışmada; düzenli araştırmaya dayanan aktif bir kaçak kontrol politikası için ekonomik müdahale sıklığını değerlendirmek için yöntemi açıklamıştır. Hesaplamaları bildirilmeyen sızıntının doğal artış hızı, suyun marjinal maliyeti ve müdahale maliyetini göz önüne alarak yapmıştır. Aktif kaçak kontrolü yapmayan su ve kanalizasyon hizmet birimlerinin sürekli olarak temel aktif kaçak kontrol politikasını benimsemelerini teşvik etmeyi amaçlamıştır. Kuzey İtalya’da 900 servis bağlantısına ve 16 km şebekeye sahip bir su dağıtım sistemini incelemiştir. Aktif sızıntı kontrol maliyetini 4.000 €, suyun marjinal maliyetini 0,11 €/m³ olarak tespit etmiştir. Müdahale ve sızıntı onarımından sonra gece

akışını 10,8 m³/h, 786 gün sonra aynı basınç varsayımında 18,0 m³/h, ortalama akış hızını 3,35 m³/h/yıl, gece gündüz faktörünü (NDF) 80.4 m³/gün/yıl, ekonomik müdahale sıklığını 18,9 ay, müdahale için yıllık bütçeyi 2540 € ve rapor edilmeyen yıllık ekonomik gerçek kayıpları 22.909 m³/yıl olarak bulmuştur.

Çınar (2006) tarafından yapılan Neoliberal su politikaları doğrultusunda İller Bankası, DSİ ve Belediyelerin Değişen Rolü adlı çalışmada, Türkiye’de Cumhuriyet döneminde içme suyu ve kanalizasyon yönetiminin gelişimi incelenmiştir. Kentsel içme suyu yatırımlarının neoliberal politikalar doğrultusunda İller Bankası, DSİ ve yerel yönetimlere yönelik getirilen ve getirilmesi düşünülen değişikliklerin bu kurumların kamu hizmetlerini karşılamadaki değişen rolü ortaya konmuştur. 1980’li yıllardan itibaren İller Bankası’nın yeniden yapılanma adı altında kentsel altyapı finansmanı için etkin kamu kredileri sağlama işlevinden uzaklaşıp, boşaltılan bu alanın uluslararası finansman kuruluşlarınca doldurulduğu bu süreçte kentsel altyapı finansmanının köklü değişikliğe uğratıldığı ifade edilmiştir. 1990’lı yıllarda Türkiye’de içme suyu yatırımlarının dış finansmana dayandırılarak hız kazandığı bir yerelleştirme sürecinin ortaya çıktığı belirtilmiştir. 2006 yılında İller Bankası ve Dünya Bankası arasında imzalanan anlaşmayla Belediye Hizmetleri projesi kapsamında 213 milyon Euro’luk anlaşmayla dış finansman ağırlığı artmıştır. İlbank A.Ş. olan İller Bankası, teknik altyapı sağlama işlevinden uzaklaştırılarak yerel yönetimlere kredi kullandıran aracı kuruma indirgenmiştir. Türkiye’ye su sektörü alanında Avrupa Yatırım Bankası, Dünya Bankası ve Alman Kredi Kuruluşu tarafından dış finansman sağlanmış, yatırımlarda ise çok uluslu şirketler Suez, Thames ve Serco konsorsiyumu yer almıştır. Yatırımlar genellikle Yap-İşlet-Devret modeli ile sağlanmıştır. Büyükşehir belediyeleri dışındaki kent yönetimlerinin de ölçek büyüklüğü ve yapısal nedenlerden dış finansman sürecine girdiği belirtilmiştir. İlerleyen dönemlerde ise neoliberal içerikli reformların yerel yönetimlerin mali sıkıntılarını derinleştireceği belirtilerek, suya yönelik neoliberal politikaların ulus ötesi su şirketleri dışında alternatif platformlarda tartışılması gerektiği ifade edilmiştir.

Çınar ve Özdiñ (2006) tarafından yapılan, Su Yönetimi: Küresel Politika ve Uygulamalara Eleştiri adlı çalışmada, AB su politikalarını incelerken, bunun Türkiye’ye yansımalarının ne olabileceği üzerinden düşünce ve eleştiri üretilmesine katkıda

bulunmayı amaçlamıştır. AB çevre ve su politikaları incelenmiş, Su Çerçeve Direktifi, nehir havzaları yönetimi, Avrupa- Akdeniz Ortaklığında su politikaları değerlendirilmiştir. Su kaynakları yönetimi ve bununla ilgili kamu hizmetlerinin dönüşümü tartışmalarının sağlam bir zeminde ilerlemesi için AB politikalarının kavranmasının önemi üzerinde durulmuştur. AB su politikalarının hedefinin suyun ticarileştirilmesi olduğu, su hizmetlerinin özelleştirilmesi yönünde hukuki ve yönetsel değişikliklerin yapılmasının hedeflendiği ifade edilmiştir. Buna göre suyu kullananın maliyetini karşılayacağı, su kaynaklarının özel sektör ve sivil toplum örgütlerinin dâhil olduğu yönetim kurumları ile yönetileceği, su yönetimi için havza yönetimi uygulanacağı belirtilmiştir. Suyun ticari bir meta olarak ele alınmasına ve su hizmetlerinin özelleştirilmesine karşı durulmuştur.

Hardeman (2008), Sızıntı Tespitinin Fayda Maliyet Analizi ve Yeni Meksika Su Sistemleri için Gerçek Su Tasarrufu Potansiyeli adlı çalışmada; Yeni Meksika'daki 30 su sistemi için Altyapı Sızıntı Endeksi (ILI)'nin su sistemi verimliliğini değerlendirmedeki yararlılığı analiz edilmiştir. 30 su sistemi için %87'sinin ILI değerlerinin 3.0'ın altında, %17'sinin 1.0'in altında, %70'inin hedef aralık olan 1.0-3.0 arasında olduğu tespit edilmiştir. Yeni Meksika nüfusunun %59'una su sağlayan 30 su sisteminin toplam yıllık su kullanımının 81 milyar galon olduğu, bunun % 9'unu gerçek kayıpların oluşturduğu; yıllık mevcut gerçek kayıpların % 56'sının potansiyel olarak geri kazanılabilir olduğu ve bunun değerinin 8.1 milyon dolar olduğu belirtilmiştir. Yeni Meksika'da dört su sisteminde Las Vegas, Gallup, Rio Rancho ve Ruidoso'de ekonomik kayıp seviyelerini (ELL- Economic Level of Leakage)) değerlendirmiştir. ELL değerini belirli bir kaçak tespit yöntemi ve mevcut ücret yapısına dayalı olarak suyun değeri ile araştırma başına maliyetin toplamı olarak ELL eğrisinden elde etmiştir. Las Vegas su sistemi için ELL değerini kaçak tespiti için yıllık 132.495 \$'lık bir maliyete dönüştürmüştür. Bunu, su sisteminin kaçak tespiti için harcaması gereken maksimum miktar olarak ifade etmiştir. Bu analize dayanarak, su sistemi en iyi ihtimalle gerçek su kaybını yüzde 36 oranında azaltmayı öngörmüştür. Rio Rancho için ELL yılda yaklaşık iki araştırmada ve yıllık 355.875 \$ maliyetle, gerçek kayıplarının yaklaşık yüzde 46 oranında azalabileceğini tespit etmiştir. Gallup için su sisteminin kayıp tespiti yapmasının ekonomik olmadığını belirtmiştir. Ruidoso'da geri kazanılabilir gerçek su kaybı, mevcut yıllık gerçek

kayıpların küçük bir kısmı olduğunu, aktif sızıntı tespit yöntemiyle araştırma yapılmasının ekonomik olmadığını belirtmiştir.

Tsitsifli and Kanakoudis (2008) “Su Hizmet Sektöründe En İyi KÖİ Proje Uygulamaları” çalışmasında; KÖİ projelerinin başarıyla uygulandığı Afrika’dan üç vaka çalışmasını sunmayı amaçlamıştır. Projelerle su temini şebekelerinin inşası ve daha iyi su temini hizmetleri (tarifeler vb.) sağlanması hedeflenmiştir. Senegal örneğinde, nüfusun % 54’ünün güvenli suya erişebildiği ve bunun da acil reform ihtiyacına yol açtığı, 1994’ de hükümetin su temini ve arıtımı ile ilgili hisse senetlerinin %51’inin profesyonel bir operatörde ve % 49’unun Senegalli yatırımcılar, çalışanlar ve devletin oluşturduğu ortak girişimin oluşturduğu belirtilmiştir. Bir affermage sözleşmesi özel bir şirkete, operatörün sistemi çalıştırmak için tüm masraflarını karşılamak için ihtiyaç duyduğu üretilen ve satılan su hacminin fiyatı olan bir ücret ödenmiştir. Sözleşmedeki temel yükümlülükler altyapının üretken kapasitesinin uygun şekilde kullanılması, yılda en az 14.000 metre ve 6.000 bağlantı yenilenmesi, altyapıyı kendi maliyeti ile korunması ve onarımı ile su kalitesinin Dünya Sağlık Örgütü standartlarında olmasının sağlanması olmuştur. Şirketin nakit dengesini yatırımların başladığı yıl olan 1996’dan beri pozitif olduğu ifade edilmiştir. Reform sürecinin başlamasından itibaren su üretimi % 19 arttığı, tarife değişiklikleri ile sübvansiyonlu tarife ve artan oranlı tarife uygulanarak sosyal tarifeye geçildiği belirtilmiştir. Gana örneğinde, hükümetin su durumunun sürdürülemez olduğunu fark etmesiyle tarifeleri on kat arttırdığı, su ve arıtma ajansı oluşturduğu, ajansın ana görevinin yönetilen su kaynaklarının koordinasyonu ve kolaylaştırılması (uygulanma hariç) olan bağımsız bir ajans haline getirildiği ifade edilmiştir. Maliyet geri kazanımı açısından, toplulukların ve yerel yönetimlerin sermaye maliyetlerinin % 5’ini ödemeleri gereken yoksul ülkeler için tipik bir örnek olduğu ve dengenin % 90’ının büyük ölçüde bağışlanan ajans bütçesinden geldiği belirtilmiştir. Sebokeng ve Evaton örneğinde, su ağlarında bölgeye verilen suyun yaklaşık olarak % 80’inin sızıntı nedeniyle israf olduğu tespit edilmiştir. 2004’de belediyenin küçük ölçekli KÖİ içeren ihale süreci ile hızlı uygulama sonucunda su tedarikçisine ve yerel topluluğa hâlihazırda büyük mali faydalar sağlayan mümkün olan en erken tarihte büyük su tasarrufu sağladığı (talebin % 28’i kadar tasarruf) ifade edilmiştir.

Duran (2010) tarafından yapılan, Kamu yönetimi Reformu çerçevesinde Türk Su Yönetimi adlı çalışmada; BM, DB ve IMF gibi küresel etki kanalları çerçevesinde AB üyeliği süreci dinamiği altında, Türkiye’deki su yönetim sisteminin dönüşüm süreci incelenmiştir. Sürdürülebilir kalkınma, havza bazında entegre yönetim, talep odaklı yönetim, etkin fiyatlandırma ve yönetim kavramları ile birlikte doğal ve kamusal bir kaynağın piyasa ilişkilerine tabi tutulmasının amaç edinildiği savunulmuştur. Rant kavramının açıklayıcı olduğu ifade edilmiştir. Devletin yurttaşlarını suya erişimini temel bir kamu hizmeti alanı olarak görmesi gerektiği savunulmuştur. Mevcut yapının kamu hizmeti alanını sağlayacak şekilde değiştirilmesi gerektiği, konunun planlamaya dayalı ve bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerektiği vurgulanmıştır.

Karakuş vd. (2010) tarafından yapılan, Sivas Kent İçme Suyu Şebekesindeki Su Kayıpları ve Kayıp Oranını Azaltma Çalışmaları adlı çalışmada, Sivas kent merkezinde Esentepe ve Yunus Emre mahalleleri pilot çalışma alanı seçilerek, çalışma alanında içme suyu şebekesindeki kayıp kaçak oranları belirlenmiştir. Kayıp kaçak arama öncesi ve sonrası ölçüm sonuçları değerlendirilmiştir. Kayıp kaçak çalışmaları öncesinde kayıp kaçak oranı %40.43 iken, yapılan çalışma sonucunda kayıp kaçak oranı % 27.22’ye düşürüldüğü belirtilmiştir.

Ahmadi ve Mousavi (2011) “Tahran Belediyesi, İran İslam Cumhuriyeti’nde Kamu Özel Ortaklığının Uygulanması için SWOT Analizi” adlı çalışmada, Tahran belediyesinin projelerinde PPP yapısını uygulamak için güçlülük, zayıflık, fırsatlar ve tehditleri analiz etmeyi amaçlamıştır. Kamu Özel Ortaklığı çeşitleri ve bunların zayıf yönleri açıklanmış, Tahran belediyesinde KÖİ yapılarını uygulamak için SWOT analizi yapılmıştır. Sonuç olarak, kamu özel ortaklık çerçevesinin geliştirilmesi, özel sektör için daha fazla gelişme ve iş fırsatını teşvik ederek Tahran belediyesinin mevcut durumunu çözmeye yardımcı olabileceği, ayrıca doğru projeler KÖİ tarafından sağlanabileceği, KÖİ’nin avantajlarının en üst düzeye çıkarılabileceği ve kamuoyunun özel sektörün katılımından yararlanabileceği ifade edilmiştir.

Atacan (2011) tarafından yapılan, Mevsimsel Nüfus Farklılıklarının Gözlemlendiği Turizm Alanlarında Sürdürülebilir Su ve Atık Su Yönetimi: Bodrum Yarımadası Örneği adlı

araştırmada; Bodrum Yarımadası'nda toplam nüfusun yıl içindeki değişiminin belirlenmiş ve bunun su ve atık su yönetimine etkileri incelenmiştir. Ortalama nüfus kavramının teknik ve idari yönetim açısından önemli olduğu belirtilmiş, bütçe belirlenirken kullanılan yerleşik nüfus değerine göre bu tip yerleşimler için daha adil bir yapılandırma sağlayacağı ifade edilmiştir.

Karakılçık (2011) tarafından yapılan, Küresel aktörlerin su stratejileri ve “bölgesel su birliği” gerekliliği: AVSUBİR (Avrasya Su Birliği) adlı çalışmada, uluslararası sermaye kuruluşlarının geleceğe ilişkin politikaları arasında su kaynaklarının özelleştirilmesi ve küresel su şirketlerini güvenceye alacak düzenlemelerin yapılması olduğu ifade edilmiştir. Küresel aktörlerce Avrasya ülkeleri arasında işbirliğine dayalı uzun vadeli çözümler üretilmediği, Avrasya ülkeleri arasında suya dayalı bir işbirliği modeli önerilmiştir.

Karakoçak'ın (2011), Kayseri Su Yönetimine Entegre Bir yaklaşım: Kayseri Harikalar Diyarı Su Kayağı Parkı Yağmur Suyu Toplama ve Depo Dizaynı adlı çalışmasında; Kayseri şehrinin su ve atık su problemleri ortaya konarak, Kayseri Harikalar Diyarı Su-kayağı Parkının son üç yıllık yağmur suyu miktarı benzetimi yapılmış, iki adet yeraltı su deposunda toplanacak yağmur suyu miktarı belirlenmiştir. Dünya Su Örgütü'nün belirlediği farklı amaçlar için suyun tekrar kullanımı kılavuzu ve Avrupa Birliği Yüzme Suyu Direktifi'ne göre, yağmur suyunun sulama ve yüzme suyu kullanımı için uygun olduğu belirlenmiştir.

Vakur (2011) tarafından yapılan, Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi ve Türkiye Su Yönetimi Politikası: Bir Analiz adlı çalışmada; Su Çerçeve Direktifinin (SÇD) Türkiye su yönetimi politikasının üzerindeki etkilerinin irdelenmesi amaçlanmıştır. Yasal söylemlerin, politikaların, kurumların değişim açısından esnek olduğu, SÇD'nin esasına ilişkin değişimleri ifade eden kurumsal uygulamaların daha yavaş olduğu belirtilmiş, bu duruma da SÇD'deki esnekliklerin ve kurumların politikalarındaki geleneklerin ve devamlılıkların katkı sağladığı ifade edilmiştir.

Chlosta (2012), “Su Sektöründe Kamu-Özel Sektör Ortaklıkları: Polonya ve Portekiz Arasında Bir Karşılaştırma” adlı çalışmada; Polonya ve Portekiz örneğinde iki ülkedeki kamu özel ortaklığı gelişimini karşılaştırarak su ve atık su sektörü temelinde incelemiştir. Her iki ülkedeki tedarik modelini karşılaştırarak piyasaya erişim, risk paylaşımı, risk transferi ve sözleşme yönetimi ile ilgili konuları değerlendirilmiştir. Çalışmada Portekiz’in kuzeyindeki Fafe Belediyesi’nde içme suyu hizmetlerini kapsayan sözleşmeli bir KÖİ projesi ve Polonya’dan Gdańsk Şehrindeki içme suyu hizmetleri için kurumsal bir KÖİ projesi sunulmuştur. Portekiz örneğinde hizmet sunumunda özel ortak tek sorumlu iken, Polonya örneğinde Gdańsk City Belediyesi özel ortakla karışık bir şirket oluşturmakta ve bu şirket aracılığıyla hizmeti birlikte teslim etmektedir. Portekiz’de Fafe Belediyesi ile özel şirket Indaqua Fafe arasında, Fafe Belediyesi için çekim, arıtma ve dağıtım sisteminin işletilmesi ve yönetimi ile ilgili imtiyaz sözleşmesi yapılmıştır. Polonya’da ortak girişim Saur Neptun Gdańsk (SNG) Şirketi tarafından Gdańsk ve Sopot mahallesinde su ve atık su hizmetleri sağlanmıştır. Indaqua Fafe, özel ortağın tam sahibi olduğu hizmetler sunarken, SNG hem özel ortağın hem de belediyenin hissedar olduğu ortak girişim şirketi tarafından sağlandığı belirtilmiştir. Portekiz örneğinde Indaqua Fafe ile Fafe Belediyesi arasındaki bir sözleşme varken, Polonya örneğinde SNG iki sözleşme yönetmektedir. Hizmet sunumu için Gdańsk Belediyesi ile ve ikinci altyapı sahibi Gdańsk Assets Holding Company (Gdańska Infrastruktura Wodociągowo-Kanalizacyjna – GIWK) ile kiralama sözleşmesidir. Gdańsk Belediyesi’nin kamu hibelerine başvurmasına izin vermek için SNG tarafından işletilen tüm altyapı varlıkları, sahibi olan GIWK’ya devredilmiştir. Fafe Belediyesi’nde tarife gelirleri, tamamen Indaqua Fafe’ye tahsis edilirken, Gdańsk Belediyesi’nde paranın tamamı özel operatöre gitmiyor, bunun bir kısmı modernizasyon ve sermaye yatırımları için belediye bütçesine gittiği belirtilmiştir.

Islam vd (2012), Su Dağıtım Sistemlerinde Sızıntı Potansiyelinin Değerlendirilmesi: Bulanık Tabanlı Bir Metodoloji adlı çalışmada; su dağıtım sisteminin farklı bölümlerindeki sızıntı potansiyelini değerlendirmek için su işletmesi yöneticileri için bir araç geliştirerek aktif sızıntı kontrolü ve iyileştirme önceliklendirmelerine yardımcı olmayı amaçlamıştır. Sızıntıyı etkileyen faktörler tanımlanarak, farklı etki faktörlerinin davranışlarını değişen işletim sistemi basıncı altında modellemek için, bir basınç ayarlama faktörü geliştirilmiştir. 30 m’den düşük bir işletim sistemi basıncı için, ağ sızıntı

potansiyelinin basınca karşı çok hassas olmadığını, basınç 30 m'yi aştığında, ağ sızıntı potansiyelinin işletim sistemi basıncına daha duyarlı olduğunu tespit etmiştir. 45 m üzerindeki daha yüksek işletim sistemi basıncı için sızıntı potansiyelinin 30 ila 60 yaş aralığında daha hassas olduğunu, aynı zamanda sızıntı potansiyelinin çok yüksek olacağı için ağın 60 yıl sonra neredeyse kullanılamayacağını ifade etmiştir. Mevcut işletim basıncı için Bankgok'un sızıntı potansiyeli %49 bulunarak, herhangi bir sızıntı azaltma veya kontrol önlemi alınmazsa, sızıntı nedeniyle içeri akışın %49'unun kaybedileceğini göstermiştir. Hassasiyet analizi ile işletim sistemi basıncı, referans sistem basıncı ve basınç üssü gibi basınçla ilgili faktörlerin en etkili faktörler olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca basınca bağlı faktörlerden sonra boru yaşının en önemli faktör olduğunu tespit etmiştir.

Karadirek vd. (2012) tarafından yapılan, Basınç Yönetimiyle Su Kayıplarının Azaltılması için Hidrolik Modelleme Uygulaması adlı çalışmada, Antalya ili, Konyaaltı merkez ilçesi içme suyu şebekesinde 18 alt bölgede hidrolik model oluşturarak, bir dizi alt bölgede yıl boyunca 3.5 bar'dan yüksek basınçlar ve yüksek minimum gece akışı sergilendiği ortaya koyulmuştur. Çalışma alanında altyapı sızıntı indeksinin 20'den büyük olduğu ve yüksek kayıpların olduğu belirtilmiştir. Basınç düşürücü vana kullanılarak kayıplarda azalma sağlandığı tespit edilmiştir.

Malm vd. (2012), Geçmiş Veriler Aracılığıyla İçme Suyu Şebekelerinde Yenileme Tahminleri adlı çalışmada; İsveç, Göteborg'da içme suyu borusu değişimini temsil eden tarihsel veriler aracılığıyla gelecekteki yenileme ihtiyaçları tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma 2005'teki durum için yapılmış, 2005'teki mevcut şebeke uzunluğu hakkındaki veriler, malzeme ve yıl olmak üzere, Göteborg'daki su idaresinin GIS (Coğrafi Bilgi Sistemi- Geographic Information System) veri tabanından tahmin edilmiştir. Geçmiş yenileme verileri, gelecekteki yenileme oranlarını tahmin etmek için kullanılmış, gelecek için tahminler iki alternatif üzerinden yapılmıştır. İlk alternatifte 1870-2005 döneminin tamamı için mevcut verilere dayanarak hesaplanan hayatta kalma fonksiyonuna bağlı tahminler, ikinci alternatifte 1991-2005 için yenileme oranına dayalı hesaplanan hayatta kalma fonksiyonuna dayalı tahminler kullanılmıştır. Gelecekteki ikame ihtiyaçları, yol bağımlılığı teorisi bağlamında değerlendirilmiştir. İlk alternatifte

yaklaşık 100 yıllık borular için, döşenen boru uzunluğunun yaklaşık %25'inin kaldığı tespit edilmiştir. 1991-2005 arasındaki yenileme oranları ikinci alternatif için uygulandığında yaklaşık 100 yıllık borular için döşenen boru uzunluğunun %50'den fazlasının kaldığını tespit etmiştir. Gelecekteki değiştirme ihtiyaçları için tahminler hayatta kalma eğrilerinden ve mevcut yaş ve boru uzunluklarından hesaplanmıştır. Değiştirme oranlarının her iki alternatif için de arttığı görülmüştür, ancak 1870'den 2005'e kadar olan veriler, 1991-2005 verilerinin kullanımına kıyasla daha yüksek bir tahmini oran sağladığı ifade edilmiştir. Çalışmada veri kıtlığı koşullarında hizmet ömrü yaklaşımının değiştirme ihtiyaçları hususunda yeterli olduğunu tespit etmiştir.

Can (2014) tarafından yapılan, İçme Suyu Şebekelerinde Oluşan Su Kayıplarının Belirlenmesi ve Kontrolü: İstanbul İli Örneği adlı çalışmada, İstanbul kent merkezinde Bakırköy ilçesi pilot alan seçilerek içme suyu şebekesindeki kayıp kaçak oranları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda kayıp kaçak oranı % 20.13 olarak bulunmuştur. Fiziksel kayıp oranı yaklaşık % 10 olarak belirlenmiştir.

Kanakoudis ve Muhammetoglu (2014), Gelir Getirmeyen Suyun Azaltılmasına Yönelik Kentsel Su Boru Şebekelerinin Yönetimi: Yunanistan ve Türkiye Örneği adlı çalışmada; bir su şebekesinde gerçek veya fiziksel kayıpların genellikle yüksek sızıntı nedeniyle en büyük su kullanımını temsil ettiği, bunu ele almanın en etkili yolunun basınç yönetimi olduğu ifade edilerek verimliliği artırmak için Yunanistan'da Kos ve Türkiye'de Antalya şehirlerine ait iki örnek uygulamada hidrolik simülasyon modelinin uygulaması yapılmıştır. Yunanistan'ın Kos şehrinde su dengesine göre sistem giriş hacminin %8.1 ile % 74.7 arasında gelir getirmeyen su değerlerinin değiştiği görülmüştür. Gelir getirmeyen suyun bileşeni olan gerçek kayıplar gelir getirmeyen suyun % 7.5 ile %90.8'i arasındadır. Farklılığın temel nedeni olarak yaz ve kış arasındaki sistem giriş hacmi gösterilmiştir. Basınç kırıcı vanaların yerleri hidrolik simülasyon modeli uygulanarak belirlenmiştir. Antalya'da ise Konyaaltı su dağıtım şebekesi çalışma alanı olarak seçilmiştir. Şebeke 18 kısıtlanmış ölçüm alanına (DMA) bölünmüştür. Her bir alanın su dengesi oluşturulmuştur. Görünen su kayıpların neredeyse tamamının abonelere ait su sayaçlarından kaynaklandığı, gerçek su kayıplarının ise servis bağlantıları yanı sıra iletim ve dağıtım hatlarından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Eski B sınıfı müşteri su sayaçlarının daha doğru yeni C sınıfı sayaçlarla değiştirilmesine karar verilmiştir. B sınıfı

su sayaçlarının kayıtları, 2009-2010 yılları için C sınıfı olanların kayıtları ile karşılaştırılmış ve gelirlerin % 23 arttığı ifade edilmiştir. 2 numaralı kısıtlanmış ölçüm alanında, bir basınç düşürücü vana kullanılarak su basıncı 55 m'den 30 m'ye düşürülmüş ve maksimum akış hızı 110m³/s'dan 80m³/s'ye düşürülürken, minimum akış hızı 60 m³/s dan 40 m³/s' ye düşürülmüştür. Akustik yöntemle 6 numaralı bölgede çalışma yapılarak, arızalar tespit edilip tamiratlar yapılmış ve minimum gece akışı 34.8 m³/h'den 21 m³/h' e düştüğü tespit edilmiştir.

Akdağ (2014), Yapay Sinir Ağları Yöntemiyle Diyarbakır İli Kent Merkezi İçme Suyu Talep Tahmini Uygulaması adlı çalışmasında, Yapay Sinir Ağları (YSA) yöntemiyle Diyarbakır kent merkezi dokuz aylık su talep tahmini yapılmıştır. Su talebi üzerinde %34,5 ile su fiyatının, %24,7 ile abone başına düşen fatura miktarının, %16,7 ile nüfus artışının, %18,9 ile sıcaklığın, %3,9 ile nemin ve %1,3 ile yağış miktarının etkili olduğu tespit edilmiştir.

Erdem (2014) “Kamu-Özel Ortaklığında Belediyelerin Sunduğu Hizmetler: Türkiye-İsveç Karşılaştırması” adlı çalışmada; yerel yönetimler düzeyindeki kamusal hizmetlerin sunumundaki değişimi Türkiye ve İsveç karşılaştırması ile ele almıştır. Kamu-özel ortaklığının uygulandığı büyükşehir belediyeleri ve ilçe belediyelerinde yerel yönetimlerin ilgili ve sorumluları ile yüz yüze görüşmeler yaparak, bu sistemin aksayan yönleri de ortaya çıkararak, daha iyi nasıl yapılabilirliği konusunda öneriler geliştirmeyi amaçlamıştır. Türkiye’den ve İsveç’ten yerel yönetim birimleri ulaşım, altyapı ve atık yönetimi konuları kapsamında değerlendirilmiştir. Bu yöntemle başvurulmasında Türkiye’nin finansman sağlama gerekçesini kullandığını, İsveç’in ise etkin ve verimli yönetim tekniği gerekçesini kullandığını belirtmiştir. İsveç’te belediyelerde alt kurumlarına hareket serbestliği tanınırken, her bir alt kurumun özerk şekilde yıllık yatırım programlarını gerçekleştirebildiği yatay örgütlenme modeli mevcutken, Türkiye’de belediye başkanlığının kendi alt kurumları üzerinde ağır hiyerarşi ve vesayet yönetiminin kendini gösterdiği dikey örgütlenme modelinin bulunduğu tespit edilmiştir. İsveç’te hizmetlerin tespiti, sunumu ve geliştirilmesi noktasında vatandaşların süreçlere etkin şekilde katılımının sağlandığı, Türkiye’de katılımı sağlamaya yönelik birçok yasal adımın atıldığı ifade edilmiştir.

Gonzalez-Gomez vd (2014), İspanya’da Kentsel Su Yönetiminde Kamu Özel Tartışmasının Ötesinde adlı çalışmada; kamu özel tartışmasının ötesine geçerek, İspanya’daki kentsel su hizmetlerinin yönetimine özel katılımı değerlendirmek için yürütülen saha çalışmasını kullanarak literatüre katkıda bulunmayı amaçlamıştır. Su sektörüne yoğun özel katılım, rekabetin olmayışı ve düzenlemedeki eksikliklerin su abonelerinin çıkarlarını riske attığı ifade edilmiştir. Mevcut modelin su hizmetlerinin yönetimindeki eksikliklere çözüm getirmediği, ayrıca yeniden kamu tarafından yürütülmesinin hizmetin iyileştirilmesinin garantisi olmadığı ve bir dizi kurumsal reformun gerekli, olduğu belirtilmiştir. Sekiz binden fazla belediyeye sahip İspanya’da merkezi olmayan ortamda, kentsel su hizmetlerinin finansal, teknik ve kalite yönlerinin dikkate alınacağı, yönetimin belediyeler arası işletmelerle birleştirilerek işbirliğinin teşvik edilmesi ile birlikte hizmetlerin iyileştirilmesi ve maliyet tasarrufu sağlanacağı belirtilmiştir. Bir gözetim kuruluşunun kurularak finansal analizlerin geliştirilmesi, verimlilik ile ilgili çalışmaların yapılması, arz güvenliği ve şebeke kayıpları analizi gibi çalışmaların yapılarak su hizmetlerinden gelen bilgilerin merkezileştirilmesi gerekliliği ifade edilmiştir.

Kutyłowska ve Hotłoś (2014), Polonya’nın Głogów Kentindeki Su Temin Sisteminin Arıza Analizi adlı çalışmada; Polonya, Głogów’daki su temin sisteminin çalışmasını ve arızalarını teşhis etmeyi amaçlamıştır. Arıza analizi, 2007-2010 işletim verilerine dayanılarak yapılmıştır. Yaklaşık 140 km çapında 80–700 mm ana ve dağıtım kanalı ve 25–200 mm çaplı 42 km ev bağlantıları incelenmiştir. Borular çoğunlukla gri dökme demir, çelik ve plastikten yapılmıştır. Her yıl ve ortalama olarak incelenen tüm dönemdeki arıza sayısının ve arıza oranının analizi, su borusu ağlarının türlerinin yanı sıra belirli kanalların malzemeleri ve çaplarına bölünmeyi içermiştir. Ortalama olarak, 2007–2010’da, k göstergesinin değerleri (arıza / (km yıl) şebeke için 0,18 dağıtım boruları için 0,31 ve ev bağlantıları için 0,49 olarak tespit edilmiştir. Çelik, gri dökme demir ve plastikten yapılan ana ve dağıtım kanallarının arıza oranları sırasıyla 0,68, 0,25 ve 0,08 olarak bulunmuştur. Arıza oranı, kışın su şebekesi ve dağıtım borularında 0.41yılın geri kalanına 0.23 göre neredeyse iki kat daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Alkassseh vd (2015), Malezya Kinta Walley’de Ekonomik Sızıntı Seviyesine Ulaşılması adlı çalışmada; Kinta bölgesinde su temin sistemindeki sızıntıyı en aza indirmek için gelir dışı su işletme kontrolünün ekonomik düzeyini tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Bildirilen sızıntılar ve patlamalar için tahmini su kaybı, hesaplanmıştır. Bildirilmeyen gerçek kayıplar, rapor edilmemiş sızıntının ortalama artış oranını tahmin etmek için ekonomik müdahale teorisi ve regresyon analizi kullanılarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, 2010 yılında kayıtlı boru onarımlarının yaklaşık %95’i, servis boruları ve servis bağlantılarına atıfta bulunan 50 mm’den küçük küçük çaplı borular üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, kısa dönemli ekonomik kaçak seviyesinin (SRELL- Short Run Economic Level of Leakage) yaklaşık 17,88 l / servis bağlantısı / gün veya 2,0 m³ / km şebeke / gün olarak tespit edilmiştir.

Kanakoudis ve Gnelas (2015), Bir Su Dağıtım Sisteminde Kısa ve Uzun Dönem Ekonomik Kayıp Seviyesinin Analizi ve Hesaplanması adlı çalışmada; gelir getirmeyen suyun bir çok ülkede su dağıtım sistemindeki sistem giriş hacminin yüzdesi olarak yüksek değerlere ulaştığını yerel su işletmelerinin bu sorunu çözerek, gerçek kayıp seviyelerini azaltmak için strateji geliştirmesi gerektiğini belirtmiştir. Yunanistan’ın Kozani şehrinin su dağıtım sistemini incelemiştir. Sistemin sermaye maliyeti olmadan bakım ve işletme maliyetleriyle hesaplanan marjinal maliyetini 0.162 €/m³, bildirilmemiş arızaların müdahale sıklığını 33.4 ay, sistemin ekonomik yüzdesini 69.23, bildirilmeyen kayıpların ekonomik kayıp seviyesini 235.045 m³/yıl, bildirilen arızaların yıllık su kaybını 194.505 olarak tespit etmiştir. Basınç yönetiminin dağıtım sistemindeki ekonomik kayıp seviyesinin belirlenmesi amacıyla altı senaryo geliştirilmiştir. Geliştirilen hidrolik simülasyon modeli ile her bir senaryonun ağırlık çalışma basıncı üzerindeki etkisi tanımlanmıştır. Her bir senaryoya ait doğrudan ve dolaylı faydalar ve giderler hesaplanmıştır. Her senaryonun net bugünkü değeri uygulamadan 5, 10, 15 yıl sonrası olarak birincide yeni arıza ve sızıntı azalması sonucu düşük enerji ve bakım maliyetleri ile ilgili ve ikincisinde dağıtım sektörünün personel, sigorta, araç işletme maliyetleri ve arıza onarımlarıyla ilgili maliyetler olarak değerlendirilmiştir. Doğrudan ve dolaylı ekonomik faydalar açısından sistem giriş hacminin azalımının, 15 yıllık bir net bugünkü değer için hesaplandığında 2.893.319 m³’e ulaştığını tespit etmiştir.

Lim (2015), Ekonomik Sızıntı Seviyesine Göre Güney Kore İçin Sızıntı Hedef Belirleme Yaklaşımının Geliştirilmesi adlı çalışmada; Güney Kore örneğinde hedef gelir getirmeyen su oranının mevcut finansal kısıtlamalar dâhilinde uygunluğunu sınırlı mevcut verileri kullanarak incelemiştir. 2008 ile 2013 yılları arasında performans göstergelerinden biri olan ILI değerini hesaplanarak 2008 yılında 25.54 iken sonraki yıllarda düşerek 2013 yılında 4.54 olarak tespit etmiştir. Gelir getirmeyen su miktarının (NRW- Non-Revenue Water)'nın yoğun operasyonel ve sermaye yatırımlarına yönelik yatırımlar nedeniyle 2008'de 2.823.933m³ / yıl'dan 2013'te 813.111m³ / yıla üçte birinden fazla düştüğünü göstermiştir. NRW'nin en ekonomik seviyesini kümülatif maliyet-fayda analizi ile hesaplamıştır. 2013 yılı verilerini kullanarak suyun marjinal işletme maliyetini £ 0.08 / m³ olarak, marjinal sermaye maliyetini £ 1.43/ m³ ve suyun marjinal maliyetini £ 1.51 m³ olarak tespit etmiştir. NRW'nin hesaplanan ekonomik kümülatif hacmi ve NRW'nin ekonomik seviyesi 132 m³ / bağlantı / yıl olarak bulunmuştur. Duyarlılık analizi yapılarak, baskın faktörü ve ekonomik NRW seviyesinin ne kadar değiştiğini belirlemeye çalışmıştır. Duyarlılık analizi ile elde edilen sonuçlar, tüm parametrelerin yaklaşık olarak yaklaşık ± 4 m³ / bağlantı / yıl gibi ekonomik NRW seviyesini etkileyebileceğini göstermiştir.

Obosi (2015), “Kamu Hizmeti Sunumu Sorunu: Kenya’da Su Hizmeti Sağlamada Kamu-Özel Ortaklığı” adlı çalışmada; Kenya’da suyun bir kamu malı olarak sağlanması için Kamu-Özel Ortaklığı politikasının sonuçlarını araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada dört kamu su şirketi ve üç topluluk su projesinde suya erişim, ödeyebilirlik, kalite ve müşteri hizmetleri (hizmet kalitesi) ile ilgili sonuçlar bulunmuştur. Dokuz bölgeyi kapsayan çalışma alanında 288 katılımcıya anket uygulanmıştır. Belirlenen 7 su tedarikçisi örneklenmiş, yöneticileri de dâhil olmak üzere kilit paydaşlarla görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Örneklenen her bir su tedarikçisine kayıtlı üyelerden, hane halkı örneğinden rastgele seçilen su hizmetleri tüketicileriyle anket yapılmıştır. Kamu-özel ortaklığının kamu hizmetlerinin sunumunu geliştirdiği tespit edilmiştir. Çalışmada, daha fazla kamu özel sektör katılımına sahip topluluk su projelerinin, su hizmetlerinin sağlanmasında özellikle işletme tasarımı, operasyonel roller, şebeke yönetimi ve insan kaynakları işlevlerinin kamu su şirketlerine göre ortalama olarak daha iyi uygulandığını ortaya koyulmuştur.

Rezaei vd. (2015), Su Temini Şebekelerinde Boru Arıza Analizi ve Dinamik Hidrolik Koşulların Etkisi adlı çalışmada; dinamik hidrolik koşulların boru arızaları üzerindeki etkisini, tarihsel patlama kayıtlarını analiz ederek, bir deneysel program tasarlayıp uygulayarak ve dinamik basınç ve boru arızalarını ilişkilendirerek vaka çalışmalarını inceleyerek araştırmayı amaçlamıştır. Örnek çalışma alanı, yaklaşık 100.000 kişilik bir toplam nüfusu besleyen 48 DMA'dan (Sınırlandırılmış Ölçüm Bölgeleri-District Metered Area) oluşmaktadır. Bölgedeki toplam şebeke uzunluğu yaklaşık 1090km'dir ve plastik, metalik ve diğer malzemeler sırasıyla toplam şebeke uzunluğunun yaklaşık yüzde 54, 27 ve 19'unu oluşturmaktadır. Analizler için 2003-2013 yıllarına ait tarihsel patlama kayıtları kullanılmıştır. Su şebekesinde günlük / haftalık basınç değişimleri ile tarihsel patlama kayıtları arasındaki korelasyonu araştırmak için analizler yapılmıştır. Bölgedeki her nokta için basınç değişimi, alanın hidrolik modelinin uzun bir süre (normalde yaklaşık 1 hafta) çalıştırılması ve ardından minimumdan maksimum basınç seviyesine kadar olan maruz kalınan basınç aralığının hesaplanmasıyla elde edilmiştir. Tüm ana malzeme için, 10 mss veya daha fazla basınç değişimine maruz kalan borular % 15'in biraz üzerinde olduğu, bunların bölgedeki patlamaların yaklaşık % 30'undan sorumlu olduğu tespit edilmiştir. Metalik borular için çeşitli basınç değişim aralıkları boyunca arıza oranı ile boruların daha yüksek basınç değişim aralıklarına maruz kalması arasında pozitif bir korelasyon olduğu bulunmuştur. Uzunlamasına arızalar için, basınç değişim aralıkları ile arıza oranı arasında pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir. Bu, basınç dalgalanmalarının, uzunlamasına çatlakların büyümesine ve sonunda şebeke arızasına neden olan ek çember gerilimleri uyguladığı beklentileri ile uyumlu olduğu ifade edilmiştir.

Ulusoy (2015) tarafından yapılan, Büyükşehir Belediyelerinde Sürdürülebilir Su Yönetimi: Ankara Örneği adlı çalışmada; neoliberal ekonomi politiğin sürdürülebilir kentsel su yönetimini negatif etkilediğinin ortaya koyulması amaçlanmıştır. Kentsel su hizmetlerinin ticarileşmesinin, 5216 ve 6360 sayılı Kanunlarla kent sınırlarının genişletilmesi ile yaygınlaştığı belirtilmiştir. 5216 sayılı kanunun 10 yıllık sonuçları değerlendirilerek sürdürülebilir kent ve su yönetimi ilkeleri çerçevesinde kent ve su planlamasının entegre olarak ele alınmadığı ifade edilerek bu durumun maliyetlere ve erişim bedelinin artmasına neden olduğu tespit edilmiştir.

Urbanik (2015), Örnek Su Temini Şebekesinde Arıza Analizi ve Değerlendirmesi adlı çalışmada; Polonya'nın en büyük şehirlerinden birinde su tedarik kesintisi sıklığını analiz etmiştir. Şehirdeki su temini boru hatlarının arızalarına ilişkin işletme verileri kullanılmıştır. Şehirdeki su temini alt sistemindeki boru çapları, yaşları, yapıldıkları malzeme ve işlevi dahil olmak üzere su borusu arızalarının analizi yapılmıştır. Arıza oranı endekslerinin değeri, ulusal ve uluslararası eğilimlere karşılık geldiğini tespit etmiştir. Ana boru hatları için ortalama arıza oranı 0,98 adet/km yıl, dağıtım boru hatlarında 0,42 adet/km yıl ve su bağlantılarında 0,35 adet/km yıl olarak bulunmuştur. Arızaların çoğunun (%45,62) dağıtım boru hatlarında meydana geldiğini ve bunun boru hatlarının toplam uzunluğunun yaklaşık %53'ünü temsil ettiği tespit edilmiştir.

Korayem (2017), "Suya Özgü KÖİ Risk Modeli" adlı çalışmada; su KÖİ projelerinde su KÖİ projeleriyle ilişkili riskleri ele alan yeni bir risk değerlendirme modeli geliştirmeyi amaçlamıştır. Modelde Analitik Ağ Süreci (ANP- Analytical Network Process) metodolojisini kullanarak risklerin etkin, verimli ve adil bir şekilde değerlendirilmesi için devlet kurumlarına faydalı olmayı ve yeni KÖİ projelerinin değerlendirilmesinde daha güvenilir bir "Harcamanın getirisi" analizine olanak sağlamayı hedeflemiştir. Literatür taraması yoluyla suya özgü KÖİ riskleri tespit edilmiştir. Riskler 6 kategori ve 17 alt unsur olarak belirlenmiştir. Her bir riskin ciddiyetini araştırmak amacıyla 53 katılımcıyla anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışması analizine dayanarak risklerin önceliklendirilmesi için ANP hiyerarşisi oluşturularak ikili olarak birbirleriyle karşılaştırma yapılmış, risk öncelik endeksleri hesaplanmıştır. Önceliklendirme sonuçlarına göre paydaşlarla zayıf iletişimin, birbiriyle ilişkili projelerin yanlış planlanmasının, bakım kayıtlarının bulunmamasının ve bakım maliyetinin belirsizliğinin, araştırmada ele alınan hiyerarşi risk unsurlarında en yüksek ortalama puana sahip olduğunu tespit etmiştir.

Oluklulu (2017) tarafından yapılan, Kentsel Atık Su Yönetimi: Türkiye'de Büyükşehir Belediyeleri'nde Kamusal Mal ve Hizmet Olarak Atık Su Arıtma Tesislerinin Etkinliğine Dair Bir İnceleme adlı çalışmada; Türkiye'de büyükşehir belediyelerinde 1986'da nitelik kazanan İSKİ (İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi) modellenmiş kanalizasyon idareleri kapsamındaki kentsel atık su arıtma yönetiminin kurumsal ve yasal yapısının ortaya

konarak etkin hizmet sunumuna öneri getirilmesi amaçlanmıştır. Büyükşehir belediyelerine ait belirli yöntemle arıtma yapan 30 atık su arıtma tesisinin etkinliği veri zarflama yöntemi ile analiz edilerek, etkin olan ve etkin olmayan atık su arıtma tesisleri tespit edilmiştir.

Aboelnga vd (2018), Ürdün Madaba’da Optimum Sızıntı Yönetimi için Bileşen Analizi adlı çalışmada; Madaba’nın su dağıtım ağındaki sızıntı hacmini ve bileşenlerini belirlemek için bir analiz sağlamayı amaçlamıştır. Gerçek kayıp alt bileşenleri patlak ve arkaplan tahminleri (BABE), ağdaki arızaların alan kayıtları kullanılarak analiz edilmiştir. Müdahalelerin kayıpları azaltmaya yönelik potansiyel etkisi, basınç yönetimi, kaçak tespit araştırmaları ve yanıt süresi minimizasyonu analiz edilerek verimlilik / etkinlik açısından ölçülmüştür. Madaba’nın gelir getirmeyen suyun (NRW’sinin) 2014 yılında 3.5 milyon m³ olduğunu ve hizmete 2,8 milyon USD’lik bir zarara karşılık geldiği tespit edilmiştir. Madaba’da bildirilen arızalar, tepki politikaları ve varlık yönetimi geliştirilerek iyileştirilebilecek toplam gerçek zarar hacminin % 37.2’sini oluştururken, bildirilmeyen arızalar sırasıyla basınç yönetimi ve aktif sızıntı kontrol ile azaltılabilecek sırasıyla % 26.6 ve % 36.2 olarak bulunmuştur. Etkili sızıntı azaltmanın, uzun süreli su kaybını azaltma programlarının uygulanması için güvenilir bilgi içeren etkili veri yönetimine ihtiyaç duyulduğu ifade edilmiştir. Su dağıtım ağının alt kısımlarında standart altı kurulum ve onarımların kalifiye personel eksikliği, yazılı standartların bulunmayışı, kötü denetim ve onarım malzemeleri eksikliği gibi faktörlerle ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Körpe (2018) tarafından yapılan, Konya İçme Suyu Şebekesinde Su Kayıplarının Tespiti ve Değerlendirilmesi adlı çalışmada, Konya içme suyu şebekesinde kayıpları tespit ederek değerlendirilmiştir. Konya içme suyu şebekesine verilen su miktarları ve tahakkuk edilen miktarlar derlenerek kayıp su miktarı hesaplanmıştır. Kayıp su miktarı yaklaşık olarak %27 tespit edilmiştir.

Cüceloğlu (2019) tarafından yapılan, İklim Değişikliğinin İstanbul’un Yüzeysel Su Kaynaklarına Etkisi ve Kuraklık Dirençli Bütünleşik Su Yönetimi adlı çalışmada; İstanbul’un yüzeysel su kaynaklarının potansiyelini matematiksel modellerle ortaya konması, iklim değişikliğinin mevcut su kaynaklarına olası etkilerinin araştırılması ve su

temin sisteminin su ve arz ve talepleri ile birlikte iklim değışikliğı senaryoları altında incelenmesi ve su kaynakları sisteminin etkin yönetimine yardımcı olabilecek, gelecekte yapılacak planlama ve risk yönetimi çalışmalarına yönelik modelleme altyapısının oluşturulması amaçlanmıştır. Çalışmada İstanbul'a içme kullanma suyu temini amacı ile kullanılan havzaların su bütçesi bileşenleri hidrolojik proses modeli yardımıyla ortaya konulmuştur. 2050'li yılların sonuna kadar eşik değerin görölme sıklığı ve şiddetinde önemli bir değışiklik görölmemiş, 2060'lı yılların başından itibaren belirlenen hidrolojik kuraklık eşik değerin görölme sıklığı ve şiddetinde önemli ölçüde artışlar görölerek su eksikliğinin göröldüğü ardışık yılların sayısının artması beklendiğı ifade edilmiştir.

Gerger ve Aslan (2019) tarafından yapılan, Şanlıurfa İli İçin İçme Suyu Kayıp ve Kaçaklarının Tespiti adlı çalışmada, Şanlıurfa ili için 2016 ve 2017 yıllarında bir yılı kapsayan dönemde içme suyu şebekesi için su dengesi oluşturularak içme suyu şebekesine verilen suyun %49,4'lük kısmının kaybolduğı tespit edilmiştir. Fiziki kayıpların bunun %31,6'lık kısmını oluşturduğı, sebebin ise şebekenin 130 m'yi bulan yüksek basınçlarda işletilmesi olduğunu belirtilmiştir.

İde (2019), "Kamu Özel Ortaklığı ve Kamu Özel Ortaklığı Proje Finansman Modellemesi" adlı çalışmada; KÖİ örneğı ile proje finansmanı modellemesinin tablo şeklinde makroekonomik ve teknik varsayımlar ile nasıl oluşturulduğunu, hesaplamalarda hangi formüllerin ve iterasyonların kullanıldığını ve yatırımın karlılık analizinin nasıl değerlendirildiğini göstermeyi amaçlamıştır. Kazakistan Doğal Kaynaklar bakanlığına ait nikel madeni işletimi İşletme ve imtiyaz hakkı 20 yıllığına İngiliz ve Kazak Şirketi özel kuruluşu olan bir şirkete verilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, bankalara göre Net Bugünkü Değer (NPV-Net Present Value), Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti (WACC- Weighted Average Cost of Capital) ve İskonto Nakit Akışı (DCF- Discount Cash Flow) hesaplanarak ortalama ve minimum borç hizmeti karşılama oranı (DSCR- Debt Service Coverage Ratio), öz sermaye ve proje nakit akışı için iç getiri oranı (IRR-Internal Rate of Return) ve belirlenen kredi ömrü karşılama oranı (LLCR- Loan Life Coverage Ratio) değerlerine ulaşılmıştır. Ortalama ve minimum borç hizmeti karşılama oranı, iç getiri oranı ve kredi ömrü karşılama oranı değerleri bankalar tarafından belirlenen limitin üzerinde olduğunda, projenin yatırım için uygun olduğü tespit edilmiştir.

Karagöz Turan (2019), Sürdürülebilir Kent Yönetimi: Mekânsal Planlamanın Su Yönetimi ile Entegrasyonu Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi örneği adlı çalışmada, mekânsal planlama ile su yönetimi arasındaki bağlantıları ortaya koymayı amaçlamıştır. Tekirdağ örneğinde su yönetimi ve mekânsal planlamanın entegrasyonu için bir model önermiştir. Merkezi yönetimde yatay entegrasyonun Hazine ve Maliye Bakanlığı ile Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığının yanında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile Tarım ve Orman Bakanlığı işbirliği ile sağlanacağı ifade edilmiştir. İl su kurullarının görevleri kapsamında, kurumlar arası yatay entegrasyonunu önemi belirtilmiştir. Su ve mekânsal planlama komisyonlarında su ve kanalizasyon idaresi elemanları, büyükşehir ve ilçe planlama birimleri ve il su koordinasyon kurulundan yetkili bulunması ve üst ölçek planlara uygun su duyarlı planlama rehberi oluşturularak uygulanması önerilmiştir. Rehberin yönetiminin ve uygulamasının belediyede, denetiminin ise il su yönetim koordinasyon kurullarında olabileceği belirtilmiştir.

Öğüt (2019) tarafından yapılan, Mevsimsel Nüfus Farklılıklarının Gözlendiği Turizm alanlarında Sürdürülebilir Su ve Atık Su Yönetimi: Bodrum Yarımadası Örneği adlı çalışmada; Bodrum yarımadasındaki yıl içerisindeki nüfus değişimlerinin belirlenmesi, bu durumun su ve atık su yönetimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Merkezi ve bireysel arıtma tesislerinin bir arada kullanıldığı, arıtılan suların sulama amaçlı geri kullanıldığı, önemli oranda fosseptik kullanımının olduğu belirtilirken, arıtılan atık suların bahçe sulama amaçlı kullanımında “Atık Su Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği’nde arıtılan atık suların kentsel sulama amaçlı kullanımı ile ilgili standartlar olarak pH, BOİ5, bulanıklık, fekal koliform olarak belirlenmesine rağmen, Bodrum’da sulama amaçlı kullanımda patojen mikroorganizma kontrolü yapılmadığı ifade edilmiştir.

Türkiye Su Enstitüsü (SUEN) (2019) tarafından yapılan, Su ve Kanalizasyon İdareleri Mukayeseli Değerlendirme Çalışması adlı çalışmada, su ve kanalizasyon idarelerinden temin edilen veriler incelenerek, Türkiye geneli için bir mukayese yapılmıştır. İdarelerce önemli görülen 152 adet performans göstergeleri belirlenerek bu göstergeler kurumsal, ekonomik ve finansal, müşteri hizmetleri, enerji verimliliği, içme suyu hizmetleri, kanalizasyon hizmetleri ve çevresel olarak sınıflandırılmıştır. İdarelerin güçlü ve zayıf yönleri tespit edilmiştir. 26 idare için ortalama su kaybının % 40 olduğu belirtilmiştir. 14

idare için altyapı sızıntı indeksinin ortalama 5,77 olduğu, sızıntı indeksinin 18,8 olan bir idare olduğu tespit edilmiştir. İdarelerin genel olarak su kayıpları ile mücadelede kayda değer ilerleme potansiyelinin olduğu sonucuna varılmıştır. Enerji giderlerinin her bir idare için toplam bütçe giderleri içerisindeki payının şehirlerin su kaynakları içerisindeki yeraltı ve yerüstü su dağılımı ile şehre olan uzaklığı ile ilişkili olarak geniş bir aralıkta değiştiği görülmüştür. Kıyaslama çalışmaları dahil ortak problemlerin çözümü için Su ve Kanalizasyon İdareleri Birliği kurulması önerilmiş, bu hizmetlerin birlik kuruluncaya kadar Türkiye Belediyeler Birliği (TBB) çatısı altında oluşturulacak bir birim de yürütülmesi önerilmiştir. Bu çalışmaların diğer il ve ilçe belediyelerinde de yaygınlaştırılması tavsiye edilmiştir.

Wols vd. (2019), Hollanda’da Hava Koşullarının İçme Suyu Dağıtım Boru Arızalarına Etkileri adlı çalışmada; sıcaklık, rüzgâr ve kuraklığın içme suyu dağıtım borularındaki boru arızası üzerindeki etkisi Hollanda için incelenmiştir. Boru arızası için, Hollanda ulusal boru arıza veri tabanından alınan 5 yıllık bir dönemdeki (Ocak 2009 - Aralık 2014) 16.082 boru ve bağlantı arızasından ve 97.667 km’lik toplam boru ağı uzunluğuna (Hollanda’daki tüm boruların yaklaşık% 80’i) ait boruların koordinatları ve boru arızalarına ait arıza tarihi, arızanın nedeni, boru malzemesi, boru montaj yılı ve boru çapı verileri elde edilmiştir. Borular ve boru arızaları, CBS’de bulunan Hollanda’nın toprak haritası kullanılarak turba, kil, kum ve kentsel arazi toprak tiplerine bağlanmıştır. Üçüncü şahısların neden olduğu arızalar veya kurulum sırasında meydana gelen arızalar veri setinden çıkarılmıştır. Hollanda’daki farklı hava istasyonlarının bölgesel hava durumu verileri (ortalama günlük hava sıcaklığı, yer seviyesinde maksimum günlük rüzgâr, günlük yağış miktarı ve potansiyel evapotranspirasyon) Hollanda Kraliyet Meteoroloji Enstitüsünden alınmıştır. Her hava durumu parametresi başına arıza oranı hesaplanmıştır. Sıcaklığın boru arızası üzerindeki etkisi büyük ölçüde boru malzemesine bağlı olduğunu AC (asbestli çimento) borular için arıza oranları sıcaklıkla artarken, CI (dökme demir), DI (sünek demir) ve PVC (poli vinil klorid) borular için bunun tersinin geçerli olduğu edilmiştir. Kurulum yılının, hem AC hem de PVC borular için boru arızasının sıcaklıkla ilişkisi üzerinde hiçbir etkisi olmadığı görülmüştür. Kuraklığın etkisinin küçük olduğu, yüksek yağmur açıklarının olduğu dönemlerde PVC için arıza oranında küçük bir artış olduğu, ancak burada belirsizliğin büyük olduğu görülmüştür. Toprak bileşiminin borular

için kil ve turba topraklarındaki AC ve PVC borular için, yüksek yağmur açıklarında arıza oranlarının arttığı ifade edilmiştir. Tüm boru malzemeleri için yüksek rüzgâr hızlarında arıza oranında büyük bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Kızılöz (2021) tarafından yapılan, İçme Suyu Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Azaltılması: Kocaeli Örneği adlı çalışmada, İzmit içme suyu şebekesinde 2019 yılı için su kayıplarını %29,50 olarak tespit edilmiştir. 2014 yılında %45,40 olan su kayıplarının basınç yönetimi ve aktif sızıntı kontrol metotlarıyla %29,50 seviyelerine indiği ifade edilmiştir.

Yılmaz vd. (2021) fiziki kayıp yönetiminde optimizasyon algoritması ile sistem bileşenlerini, gereksinimleri ve yöntemlerin maliyetlerini göz önünde bulundurarak ekonomik fiziki kayıp seviyesini belirlemiştir. Basınç seviyesi ve takım sayısının en uygun değerlerini belirlemek için ayrık stokastik optimizasyona dayalı yeni bir model geliştirilmiştir.

1.4.2 Suyun talep odaklı yönetimine ilişkin çalışmalar

Tuna (1995) tarafından yapılan, Atık Su Arıtma Tesisleri Maliyet İndeksi adlı çalışmada; Türkiye’de atık su arıtma tesislerindeki fiyat artışlarını gösteren bir maliyet indeksi bulmayı, atık su arıtma tesislerini boyutlandıran, maliyetlerini hesaplayan ve birbirleri ile karşılaştıran bilgisayar programı geliştirmeyi ve debi-maliyet bağlantıları geliştirmeyi amaçlamıştır. 1989 yılı indeksi 100 alınarak 1995 yılına kadarki indeksler hesaplanarak, 1995 yılından sonraki birim fiyatlar verildiğinde inşaat maliyet indeksini belirleyecek bir bilgisayar programı geliştirmiştir. Türkiye şartlarında 14 ayrı atık su arıtma sistemi tasarlanarak, tesislerin debi-toplam proje maliyeti, debi-işletme ve bakım maliyeti, debi-birim arıtma maliyeti ve debi-arazi ihtiyacı ilişkilerini gösteren parametrik denklemler elde edilmiştir.

Deliktaş (1997) tarafından yapılan, Monopol Piyasası ve Fiyat Farklılaştırması: Erzurum Büyükşehir Belediyesi Su Fiyatlaması Üzerine Bir Uygulama adlı çalışmada; Erzurum

Su ve Kanalizasyon İdaresi (ESKİ) Genel Müdürlüğünce yapılan fiyatlandırmanın üçüncü derece fiyat farklılaştırmasıyla ilişkisi irdelenmiş, alt piyasaların farklı talep esnekliklerine sahip olup olmadıkları, maliyetin tüm piyasalar için aynı olup olmadığı incelenmiştir. ESKİ'nin karını maksimize etmek için bir fiyatlandırma stratejisi belirlemediği görülmüştür.

Mahmood ve Sharma, (2009), Manukau Şehrinde Evsel Su ve Atık Su Ücretlerinin Ödenebilirliği: Bir Örnek adlı çalışmada; Manukau Şehrindeki düşük gelirli tüketiciler için su ve atık su hizmetinin maliyetinin karşılanabilirliğine daha ayrıntılı bir şekilde bakmıştır. Su ve atık su için harcanan ortalama miktarın, tüm gelir gruplarındaki ortalama gelirden (%3.15) daha yüksek bir oranda (%26,84) arttığı tespit edilmiştir. Düşük gelirli olanların 2001 yılında haftalık gelirlerinin %3,24' ünü ve 2006' da %4,11' ini su ve atık su hizmet bedellerine harcadığı belirtilmiştir.

Wang vd. (2009), Çin'in Chongqing Kentinde Hane Halkı Anketleriyle Suyun Fiyatlandırılması: Kabul Edilebilirlik ve Ödeme İstekliliği adlı çalışmada; farklı su fiyatlarının farklı hane halkı türlerine göre kabul edilebilirliği hakkında bilgi toplamak ve hane halklarının su hizmetleri iyileştirmesi için ödeme yapma istekliliğini tahmin etmek için bir model sunulmuştur. Chongqing Belediyesi'ndeki beş banliyöde 1500 aileye yapılan bir ankette, fakir haneler uygun bir şekilde sübvansede edildiği sürece su fiyatında belirgin bir artışın ekonomik olarak mümkün olduğu tespit edilmiştir.

Vagiona ve Mylopoulos (2009), Yunanistan'ın Volos Şehrinde Koruma Seçeneklerinde Su Fiyat Elastisitesi ve Kamu Kabul Edilebilirliği adlı çalışmada; su temini sektöründe sürdürülebilir su yönetimine yönelik yeni yaklaşımları araştırmak, mevcut su politikasının çeşitli yönlerini değerlendirmek, su tasarrufu perspektiflerini araştırmak ve Yunanistan'ın Volos şehrinde su fiyatı esnekliğini değerlendirmek amaçlanmıştır. Konut sektörüne ilişkin gerçekleştirilen anketle tüketicilerin sosyal özellikleri, su kullanım alışkanlıkları, su koruma yöntemleri, su fiyatlandırma konuları ve su hizmetlerinin seviyesi incelenmiştir. Su tasarrufunda, suyun fiyatı, konutun büyüklüğü, iç ve dış mekân kullanımı, eğitim düzeyi, tüketicilerin geliri, yağış ve sıcaklık seviyeleri gibi bazı seçilmiş değişkenlerin etkisi hiyerarşik olarak değerlendirilmiştir. Su ve kanalizasyon idaresinin

atık suyun yeniden kullanımı, su tasarrufu, tüketici farkındalığı ve eğitimi ve talep yönetimi için su politikaları geliştirme zorunda olduğu ayrıca SÇD uyarınca suyun fiyatlandırılmasında tam maliyet ilkesine uyulması gerektiği belirtilmiştir.

García-Valiñas, Martínez-Espiñeira ve González-Gómez (2010) Su Ödeyebilirliğinin Ölçülmesi: Gelişmiş Ülkelerdeki Kent Merkezleri İçin Bir Öneri adlı çalışmada; geleneksel su ödenabilirliğini ölçmek için kullanılan göstergeyi eleştirerek, alternatif bir yol önermeyi amaçlamıştır. Ödenebilirlik sorunlarının çözümünde gelir destek politikaları ve tarifelerle ilgili politikaların olduğunu belirtmiştir. OECD'ye göre gelir destek politikaları kamu sektöründen doğrudan finansal yardım veya su hizmeti kuponları, daha kolay ödeme planları, özel kredi olanakları ve borçların affedilmesi şeklinde ödeme yardımlarını içermektedir. Tarifelerle ilgili politikalar düşük gelirli kullanıcıların karşılaştığı su faturasının boyutunu azaltmak için değişen su ücret seviyelerinden oluşmaktadır. Hane halklarının su hizmetine erişebilmesinde ödenabilirlik oranı olarak ortalama hane halkı su ücretlerinin ortalama hane halkı gelirine oranı olarak belirtilen orana bölgeler, belediyeler ve kullanıcı türleri hakkında bir fikir vermediğini belirtmiştir. Alternatif fiyat endeksi içme suyu, kişisel hijyen, ev temizliği gibi temel ihtiyaçların, yüzme havuzları, bahçe sulama, araba yıkama gibi kullanımlardan ayırt edilmesi fikrine dayanmıştır. Çalışma 301 Endülüs Belediyesi hakkındaki bilgilerden oluşmuştur. Geleneksel endekse göre, 19 belediyede %3 ile %5 arasında değerler ve iki belediyede % 5'ten daha yüksek değerlerin olduğu, bunun nedenin ise bu belediyelerde ortalama su tüketiminin yüksekliği gösterilmiştir. Bununla birlikte, hane halklarının temel su tüketimi için ödediği para asla temsili hane halkının gelirinin %3'ünü aşmadığı tespit edilmiştir.

Torun'un (2010), Metropollerde Su Yönetimi ve İki Metropolde (İstanbul ve Moskova) Su Yönetiminin Değerlendirilmesi adlı araştırmasında; idareler için anket çalışması uygulamıştır. Bütçe durumları, dağıtım şebekeleri, temin yapıları, su tarifeleri, dezenfeksiyon ve arıtma yapıları, dağıtım sistemlerindeki arıza durumları, su kalitesi amaçlı alınan numune sayıları, su kayıp kaçak durumları karşılaştırılmıştır. İstanbul'da Moskova'ya oranla daha az personelle daha fazla nüfusa hizmet verildiği görülmüştür. Moskova'da kişi başına üretilen suyun İstanbul'da kişi başına üretilen suyun üç katı

olduğu tespit edilmiştir. İstanbul'da su dezenfeksiyon işlemlerinin daha teknolojik olduğu tespit edilmiş, su fiyatlarının ve su kayıplarının Moskova'da daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Rinaudo vd. (2012), Fiyatlandırma Politikalarının Konut Su talebi Üzerindeki Etkisinin Simüle Edilmesi: Güney Fransa Örneği adlı çalışmada, Güney Fransa'daki mevcut kentsel su fiyatlandırma uygulamaları açıklanmış, kesitsel bir veri setinin ekonometrik analiziyle, su tüketiminde fiyatlamanın gözlemlenen etkisine bakılmıştır. Çeşitli su fiyatlandırma senaryolarının toplam su talebi, toplam su satışı geliri ve tüketici fazlaları üzerindeki potansiyel etkisini simüle etmek için bölgesel bir su modeli geliştirilmiştir. Blok tarife veya mevsimlik su fiyatlama gibi karmaşık su fiyatlandırma yapılarını uygularken çevresel etkinlik, maliyet iyileştirme ve eşitliğin araştırılması aşamasında bunlar arasında denge olması gerektiği belirtilmiştir.

Wasimi vd. (2012), Evsel Su Fiyatlandırmasında Sosyal Faktörler: Batı Avustralya'nın Perth Kenti Örneği adlı çalışmada; Batı Avustralya'nın Perth şehrinin su fiyatlandırmasında karar verme ile ilgili sosyal düşünceler incelenmiş, sosyal konulara tatmin edici bir şekilde hitap edecek bir fiyatlandırma planı önerilmiştir. Su fiyatlandırmasına yönelik artan blok tarife yaklaşımının ekonomik, çevresel ve sosyal hedeflerin en iyi şekilde ele aldığı belirtilmiştir.

Zhao vd. (2012) tarafından yapılan, İrlanda'da Suyun Fiyatlandırılması: Teknik Ekonomik ve Politik Bir Değerlendirme adlı çalışmada; içme suyu arzı için ücret talep etmeyen dünyadaki çok az sayıda ülkeden biri olan İrlanda'nın su kaynaklarının mevcut durumu araştırılmıştır. Su kaynaklarının daha dikkatli bir şekilde yönetilmesini sağlamak, suyun daha sürdürülebilir kullanımını teşvik etmek ve yerel yetkililer için daha istikrarlı bir gelir akışı sağlamak için İrlanda'da su temini ve ölçüm sistemine ihtiyaç duyduğu vurgulanmıştır.

Dan vd. (2013), Konutsal Su Tarifelerinin Analizi ve İstatistiksel Veriler Kullanılarak Teeml Su Talebinin Kullanılması adlı çalışmada, konut su talebini temel alan su fiyatlandırma politikalarının, ekonomik ve çevresel hedeflere katkıda bulunabileceği

ancak sosyal ve politik direnişle karşı karşıya kalabileceği belirtilmiştir. Minimum su gereksinimlerinin karşılanıp karşılanmadığı ve sakinlerin su tarifelerini karşılayıp karşılamayacağı su fiyatlandırma politikalarının performansındaki iki temel faktör olarak belirlenmiştir. İstatistiki verileri kullanarak, genişletilmiş doğrusal harcama sistemi Nanjing şehrindeki su tarifesini ve temel su talebini tahmin etmek için kullanılmıştır. Çoğu sakin için gerçek su tüketiminin, hesaplanan temel su talebini aştığı tespit edilmiştir.

Bithas vd. (2013), Yunanistan’da Su Çerçeve Direktifi. Batı ve Orta Makedonya Su Bölgelerindeki Çevresel ve Kaynak Maliyetlerinin Tahmini Suyun Fiyatlandırılmasında Yöntemler, Sonuçlar ve Öneriler” adlı çalışmada, çevre ve kaynak maliyetinin hesaplanma yöntemleri, belirli bir çalışma alanına (Orta ve Batı Makedonya Su Bölgeleri, Yunanistan) uygulanmış ve tahminlerden sonra çıkan sonuçlar değerlendirilmiştir. “Haklı” bir fiyatlandırma modelinde fiyatların, sosyal refahı en üst düzeye çıkarmayı, kaynakların kullanılmasını engellemeyi ve toplumun sosyal açıdan savunmasız üyelerine suya erişim sağlamayı amaçlaması gerektiğini belirtmiştir.

Christian-Smith, Balazs, Heberger, ve Longley, (2013), Su Ödenebilirliğinin Değerlendirilmesi: Kaliforniya’nın İki Bölgesinde Örnek Olay adlı çalışmada; Kaliforniya’nın Sacramento ile Fresno, Tulare ve Kings ilçelerini içeren Tulara Gölü Havzasında ödenabilirlik incelenmiştir. Sacramento metropol alanına hizmet veren 21 su bölgesinin tümü ile Tulara Gölü Havzası için, bölgedeki kırsal alanlarda su ödenabilirliği ile ilgilenilmiştir. Ödenebilirliğin hesaplanması için ortalama aylık su faturasının hesaplanması, su sistemi sınırlarının belirlenmesi, temel demografik değişkenlerin tahmini (yani, demografik değişkenlere göre su faturaları) ve farklı ölçekler ve önlemler kullanılarak ödenabilir maliyet hesaplanması gerçekleştirilmiştir. Sacramento metropol alanındaki 21 su sistemi için, suyun ödenebilirliği %0,4 ila %1,5 arasında değiştiği, blok grubunun ortalama gelirinin %2’sinin ödenabilirlik eşiğini aştığı ve hane halkı gelirlerinin %2’sini veya daha fazlasını içme suyu hizmetlerine harcayan 100.000’den fazla hane olduğunu tespit edilmiştir. Tulare Gölü Havzası’nda suyun ödenabilirliği %0,5 ila %3,4 arasında değiştiği ve dokuz su hizmet bölgesinin ödeyebilirlik eşiğini aştığı, yenileme maliyetleri hesaba katıldığında 14 su hizmet bölgesinin ödenabilirlik eşiğini aştığı, halkı gelirlerinin %2’sini veya daha fazlasını içme suyu hizmetlerine harcayan yaklaşık 4.000

hanenin (tüm hanelerin yaklaşık üçte biri) olduğu ve yenileme maliyetleri eklendiğinde 7.000'den fazla hanenin ödenebilir fiyat eşiğini aştığı tespit edilmiştir.

Pulido-Velazquez vd. (2013), Havza Kaynak Fırsat Maliyetlerini Entegre Eden Verimli Su Fiyatlandırma Politikalarının Tasarımı adlı çalışmada, su kullanılabilirliği ile ilişkili su fiyatlandırma politikalarının simülasyonu için öncelik tabanlı simülasyon ve ekonomik optimizasyon uygulanmıştır. Suyun havza genel marjinal değerini içeren etkin fiyatlandırma politikalarının tasarımı yapılmıştır. Bu yöntemin ekonomik faydaları artıran fiyatlandırma politikalarını tasarlamakta yararlı olduğu ve zaman içinde ve rakip kullanımlar arasında daha verimli kaynak tahsisi yapılmasına neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pesic vd. (2013), Meteorolojik Veriler Kullanılarak Suyun Fiyatlandırılması: Belgrat Örneği adlı çalışmada, Belgrat şehrinde aşırı su kullanımını azaltmaya yönelik mevsimsel meteorolojik verilere göre su fiyatlandırma modelini incelemiştir. Mevsimlik fiyatlar, 2000–2010 yılları arasındaki ortalama aylık sıcaklıklara ve aylık toplam yağışların otuz yıllık ortalamalarından sapmalarına göre belirlenmiştir. Bir ön fiyat tespiti yapılarak, tüketiciye kaynak kıtlığı konusunda bir sinyal iletilmiş, tüketicilerin davranış biçimlerini daha sürdürülebilir bir su kullanımına dönüştürmesi hedeflenmiştir.

Kanakoudis ve Gonelas (2014), Kullanan Öder Prensibine Dayanarak Kentsel Su Şebekelerinde Tam Maliyet Esasına Yönelik Bir Metodoloji Geliştirilmesi adlı çalışmada; Yunanistan'ın Kozani şehri örneğinde kentsel su dağıtım ve temini sistemi kullanılarak tam su maliyetinin bileşenleri olan direkt, çevresel ve kaynak maliyetleri analiz edilmiştir. Direkt maliyetin büyük bölümlerinin mevcut veya geçmiş, niteliksel veya kantitatif hasar nedeniyle çevresel maliyet veya kaynak maliyeti olduğunu, bu fenomenlerin tanımlanması ve analiz edilmesi gerektiğini, bu durumda maliyetlerini ve bu tür masraflardan sorumluları hesaplamının çok kolay olacağını belirtmiştir.

Vaşak vd (2014), Akıllı Ölçüm ve Talep Tahminine Dayalı Dinamik Gün Öncesi Su Fiyatlandırılması adlı çalışmada, artan su ihtiyacının, kaynak ve atık maliyetlerini etkileyen pik talebin artmasına neden olduğu, ideal talebe ulaşmak için tüketicilerin daha

rasyonel su kullanmalarının sağlanması gerektiği belirtilmiştir. Tüketicilerin akıllı sayaçlar kullanması durumunda, su dağıtım gelirleri ile tam maliyet geri kazanım ilkesi kapsamında karşılanan birikimli maliyetlerin optimizasyonu yoluyla belirlenen dinamik su fiyatlandırması uygulamasının mümkün olduğu tespit edilmiştir.

Molinos-Senante ve Donoso (2016), Kentsel Su Fiyatlandırmasında Kıtlık ve Ödenebilirlik: Şili Örneği adlı çalışmada; suyun kıtlık değerini içselleştiren ve aynı zamanda eşitlik ve ödenabilirlik gibi sosyal kaygıları geliştiren bir su oranı modeli tasarlamak amaçlanmıştır. Tarifenin değişken bileşenine odaklanan su ücretleri modeli tasarlanmış, Şili'nin iki bölgesinde uygulama geliştirilmiştir. Bu uygulama ile önerilen su ücretinin uygulanmasının, su kullanımı sürdürülebilirliğini ve kullanıcılar arasında eşitliği geliştirmek için teşvikler ortaya çıkardığı belirtilmiştir.

Sahin vd. (2017), Talebe Dayalı Su Tarifeleri ile Su Tasarrufu Potansiyelinin Değerlendirilmesi için Bir Sistem Yaklaşımı adlı çalışmada, talep temelli tarife yapılarının ekonomik ve sosyal etkileri ile su tasarrufu potansiyelleri katılımcı bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Konut su talebi ve gelir sonuçlarının çeşitliliği, Avustralya'nın Gold Coast bölgesinde eğik bir blok tarife getirildiği varsayılarak, entegre katılımcı sistemler yaklaşımı ile simüle edilmiştir. Eğilimli blok tarifenin, özellikle su tüketimi grubunda davranış değişiklikleri ve su tüketiminde azalmaya yol açacağı; ancak tahmin edilen su tasarrufunun su kısıtlamaları uygulamasından daha düşük olacağı tespit edilmiştir.

Ashoori vd. (2017) tarafından yapılan, Gelecekteki Kentsel Su Talebi Hedeflerini Karşılama için Su Fiyatı ve Nüfus Kriterlerinin Belirlenmesi adlı araştırmada; Los Angeles ve Kaliforniya Eyaletleri için 44 yıllık aylık su talep verileri (1970–2014) kullanılarak çoklu regresyon modeli ile alternatif senaryolara göre 2050 yılına kadar olan dönem için talep tahmini yapılmıştır. Fiyat artışlarının, nüfus arttıkça 2035 yılı su talebi hedefine ulaşılmasını sağlayamadığı ortaya konulmuştur. Koruma girişimlerini ilerletme ve yağmursuyu kazanımı, geri dönüştürme su kullanımlarını arttırma ve yer altı sularının

Komarulzaman (2017), Gelişmekte Olan Ülkelerde Suyun Ödenebilirliği: Gizli Ortaya Çıkan Gizli Ödeyebilirlik adlı çalışmada; Endonezya’da hem “ortaya çıkan” hem de “gizli” su ödenebilirliği sorununu araştırmıştır. Su harcamaları hakkında veri rapor etmeyen hane halkları için, su fiyatını aynı bölgedeki diğer hane halkları tarafından ödenen ortalama fiyat temelinde tahmin etmiştir. İçme suyu şebekesinden su temin edilen evlerde, Endonezya’daki hanelerin % 1.8’i ödenebilirlik probleminden mustarip olduğu, serbest kaynak kullanan haneler dâhil edilirse, bu oranın % 15,2’ye yükseldiğini tespit etmiştir. Gizli ödenebilirlik sorununun ölçeğinin, ortaya çıkan ödenebilirlik sorununun boyutundan çok daha büyük olduğu ifade edilmiştir.

Mack, ve Wrase (2017), Yükselen Bir Kriz mi? ABD’de Su Ödenebilirliği Coğrafyasının Ülke Çapında Değerlendirilmesi adlı çalışmada; önceki uluslararası çalışmaların, tüketicilerin büyük bir kısmının, tam maliyet geri kazanım seviyelerinde fiyatlandırılması halinde su alamayacağını vurgulayarak, ABD EPA’nın su ve atık su hizmetleri için % 4,5 ödenebilirlik kriterlerini kullanarak Amerika Birleşik Devletleri’ndeki haneler için olası ödenebilirlik sorunları incelenmiştir. Su ücretleri birçok ABD hane için nispeten uygun kalırken, bu eğilimin gelecekte devam etmeyeceği vurgulanmış, su ücretleri ileri beş yıl içinde öngörülen miktarlarda yükselirse, su faturalarını ödenabilir bulamayacak ABD hane halklarının yüzdesinin % 11,9’dan % 35,6’ya üç katına çıkabileceğini belirtilmiştir.

Özgün, Çiçekalan, ve Öztürk (2018), Türkiye’de Mevcut Su ve Atık Su Yönetim Sektörü için Tarife Ödeme Gücü Oranlarının Karşılaştırılmalı Değerlendirilmesi adlı çalışmada; su ve atık su yönetimi sektörü için 14 metropol ve Türkiye’de 7 bölgeyi temsil eden 7 ilden oluşan 21 il seçilmiş ve su ve atık su tarifeleri, su tüketim miktarları, hanehalkları araştırılarak ödenebilirlik oranını tespit etmiştir. 21 ilde oranı % 0,61 ile % 2,78 arasında değişmektedir. Türkiye geneli % 1.82 bulunmuştur. Düşük gelirli tüketici grubu için ödenebilirlik oranı % 1.42 ile % 4.88 arasında değişmekte olup, bu oran Türkiye için % 4.33 olarak tespit edilmiştir. Bölgesel farklılıkların, kurumsal yapılarıdaki farklılıklara kıyasla, ödenebilirlik oranında daha yüksek değişikliklere neden olduğu belirtilmiştir.

Teodoro (2018), Su ve Kanalizasyon İdareleri için Hanehalkı Ödenebilirliğinin Ölçülmesi adlı çalışmada; ABD’nin en büyük 25 şehrinde su ve kanalizasyon hizmeti uygunluğunu

ölçmek amacıyla yeni bir yöntem tavsiye etmiştir. Ödenebilirliğin maliyetlere ve gelir gereksinimlerine odaklandığı belirtilirken, birkaç birim su için ödenen sabit ücretlerinde düşük gelirliler için ödenebilirliği etkilediği ifade edilmiştir.

Vanhille vd. (2018), Gelişmiş Ekonomilerde Suyun Ödenebilirliğinin Ölçülmesi: İhtiyaca Dayalı Bir Yaklaşımın Katma Değeri adlı çalışmada; ihtiyaca dayalı göstergenin mevcut ödenebilirlik göstergelerini ve önemli risk gruplarını ortaya çıkarma kapasitesini nasıl tamamlayabileceğini göstermek amaçlanmıştır. İhtiyaçların esas alındığı, su bütçesine harcanabilir hane gelirinin en çok %1,4 ve %3 eşik değerlerinin harcanmasıyla ödenabilirlik sorununu tanımlayarak, bir su ödenebilirliği göstergesi oluşturmuştur. Yaklaşık 3000 hanenin demografik özellikleri, gelirleri ve su giderleri hakkında mikro düzeyde ayrıntılı bilgi içeren Gelir ve Yaşam Koşulları anketinin Flaman bileşeni kullanılmıştır. Ödenebilirlik riski altındaki risk gruplarını tanımlayarak su ödenebilirlik sorunlarının büyük bir grup (nüfusun yaklaşık %10'u) Flaman nüfusu için önemli bir risk olduğunu ortaya koymuştur.

Teodoro (2019), Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) Su ve Kanalizasyon Ödenebilirliği adlı çalışmada; tek aile konut suyu kullanımı ve düşük gelirli hanelerin su ve kanalizasyon hizmeti ödenebilirliğini hesaplamak amaçlanmıştır. Düşük gelirli hane halklarının harcanabilir gelirlerinin ortalama %9,7'sini harcaması gerektiğini ve / veya temel aylık su ve kanalizasyon hizmeti için ödeme yapmak için asgari ücretle 9,5 saat çalışmaları gerektiğini ancak bu değerlerin ülke genelinde önemli ölçüde değiştiğini belirtmiştir.

1.4.3 Kaynak araştırması sonuçlarının değerlendirilmesi ve araştırma gereksinimi

Kent nüfusunun artmasıyla birlikte su ve atıksu hizmet ağının genişlemesine paralel olarak altyapı yatırımlarının artması gerekmektedir. Altyapı yatırımlarının gerçekleştirilmesinde ortaya çıkan finansman ihtiyacının 1980 yılından sonraki yıllarda dış kaynaklı kredi yoluyla sağlanması ve yapılan özelleştirmelerle maliyetin artmasıyla zorunlu bir ihtiyaç maddesi olan suya ulaşımın daha pahalı olması suyun doğru fiyatlandırılmasının önemini ortaya koymaktadır. Suyun doğru fiyatlandırılması yanında

su gelirlerinin de bu altyapı yatırımlarını gerçekleştirmek için kullanılmasını sağlayan bir finansal yapıya ihtiyaç duyulacağı görülmektedir. Altyapı yatırımlarının gerçekleştirilmesine ve yönetimine gerekli hassasiyet gösterilmediğinde suyun arz odaklı yönlerinin işleminde sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu sorunlar su kayıp kaçaklarında artışlar, enerji giderlerinde artışlar, su şebekesi kapasite yetersizlikleri, atıksu arıtımında verimsizlikler, su kaynaklarının kirlenmesi ve yenilenme oranının üzerinde tükenmesi olarak kendini göstermektedir.

İnceleme sonuçlarına göre, önceki çalışmalarda fiziki ve idari su kayıpları, suyun insan hakkı bağlamında değerlendirilmesi, suyun fiyatlandırılması, atık suyun yeniden kullanımı, su ve atıksu altyapı projelerinin finansmanı literatür ve alan araştırmalarına bağlı olarak değerlendirildiği görülmüştür. Araştırmanın literatür analizi ve önceki bilimsel çalışmaların incelenmesi ile kentsel su yönetiminde sorun alanlarının tanımlaması yapılmış ve araştırma gereksinimi açık şekilde ortaya çıkmıştır. Ancak uygulamada kentsel su yönetiminde suyun çevresel ve kaynak maliyetlerini de içeren ve bu maliyetlere bağlı olarak sürdürülebilir fiziki kayıp seviyesini belirleyen, gene bu maliyetlere bağlı olarak idari kayıpların ekonomik seviyesini mekanik ve elektronik su sayaçları karşılaştırması yaparak değerlendiren araştırma yapılmadığı tespit edilmiştir. İçme suyu projesinin statik ve dinamik değerlendirme yöntemleri ile mevcut su tarifeleri ve maliyeti kurtaran ortalama su tarifesini karşılaştıran bir çalışma olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca araştırma, ulusal düzeyde kentsel su yönetim politikalarını belirlenmesinde rol oynayan kurum yöneticilerine ve yerel düzeyde su sağlayan idarelerin yöneticilerine katkı sağlayacaktır.

2. MATERYAL VE YÖNTEMLER

2.1 Araştırma Materyali

Araştırmada literatür incelemesi ve araştırma sonuçları kullanılarak varsayımların sınanmasına çalışılmıştır. Literatür incelemesi aşamasında kentsel su yönetimi, suyun fiyatlandırılması ve finansmanı yasal ve kurumsal yönlerden değerlendirilmiştir.

Suyun fiyatlandırılması hususunda ilgili sermaye, işletme ve bakım, personel, elektrik gibi giderlere ilişkin veriler Merzifon Belediyesinden temin edilmiştir. Merzifon belediyesine ait su ve kanalizasyon hatlarının yapım yılları, uzunlukları, boru çaplarına ait bilgiler, su depolarının hacim ve yapım yıllarına ait veriler, su temininin sağlandığı içme suyu kuyularının yapım yılları, mevcut durumları gibi sabit varlıklara ait yeniden üretim maliyetlerinin ve amortisman değerlerinin tespitine yönelik veriler toplanmıştır. Su ve kanalizasyon varlıklarının değerinin tespitinde İller Bankası birim fiyatları kullanılmıştır. Birim fiyat cetveline göre su ve kanalizasyon borularının birim yapım maliyetleri malzeme, kazı, dolgu, işçilik, asfalt sökme, taşıma gibi maliyet kalemleri göz önüne alınarak tespit edilmiştir.

Kaynak maliyetlerinin tespit edilmesi için aynı yeraltı suyu bölgesinden su temin eden kullanıcıların yıllık su tahsis miktarları ve kaynakların yenilenme sürelerine ait veriler DSİ'den temin edilmiştir. Yeraltı suyu stoklarındaki azalma miktarının belirlenmesine yönelik yeraltı suyu seviye ve debi değerleri DSİ ve belediyeye ait verilerden temin edilmiştir. Yeraltı suyunun kullanıcıları belirlenerek her bir sektöre ait kullanım verileri (çekilen su miktarı, üretim miktarı) DSİ'den alınmıştır. Çevresel maliyetlerin belirlenmesine yönelik su temin edilen bölge içerisindeki atık su arıtma tesisinin mevcut arıtma düzeyine ilişkin veriler belediyeden alınmıştır. Mevcut arıtma düzeyi ve ilgili kanun ve yönetmeliklerde belirtilen ve belediyenin planlamasındaki arıtım düzeyi bilgileri edinilmiştir.

Kayıp kaçak oranı ve sürdürülebilir ekonomik kayıp seviyesinin tespiti amacıyla su iletim ve dağıtım hatlarına ait bilgiler, abone kayıt sistemindeki su tüketim verileri, içme suyu

temin edilen kaynaklardaki çekilen su miktarlarına ait veriler, su dağıtım ve iletim hatlarına ait arıza, tespiti ve onarımına ilişkin veriler, mevcut abonelerin su sayaçlarının hassasiyet durumları ve sayaç durumlarına ilişkin veriler belediyeden temin edilmiştir. Ayrıca ibadethane, itfaiye, halk çeşmeleri, parklar, belediyeye ait tesisler gibi alanlara ait su tüketim miktarlarının belirlenmesi için ilgili belediye alt birimlerinden veriler toplanmıştır. Net gece akışı ve minimum gece sarfiyatının belirlenmesi için su dağıtım hattının izole edilmiş kısmında ait debi ve basınç verileri otomasyon sisteminden temin edilmiştir. Marjinal su maliyetinin havza düzeyinde idare, yönetim, koruma ve sürdürülebilir kalkınma maliyetlerinin belirlenmesi amacıyla gerekli veriler DSİ'den elde edilmiştir. Altyapı varlıklarının durumunun değerlendirilmesi için gerekli su dağıtım ve iletim hatlarında oluşan ana boru ve servis hatlarındaki arızaların sayılarına ait veriler belediyeden elde edilmiştir.

Hanehalkı ve ticarethane aboneleri, mahalle muhtarları ve belediye birimlerine uygulanmak üzere dört tip anket formu hazırlanmıştır. Hane halkı ve ticarethane abonelerine kentsel su yönetimi, suyun fiyatlandırılması ve içme suyu yatırımlarının finansmanı hakkındaki düşünceleri, su ve atık su hizmetlerindeki eksiklikler, sorunlar, içme suyunun kalitesi, su arıza ve kesinti durumu, içme suyu şebekesi durumu, su kıtlığı hakkındaki düşünceleri, ön ödemeli su sayacı konusundaki memnuniyet durumları, içme suyu ve atıksu hizmetlerine erişilebilirlik ve ödeme istekliliklerine ait düşüncelerinin belirlenerek değerlendirme yapmak amacıyla anket çalışması yapılmıştır. Mahalle muhtarlarına ise su ve atıksu hizmetlerine ilişkin sorunlar, mahallelerdeki yoksul hane sayıları ve su faturalarını ödeyemeyen hane sayıları ve çözüm yolları tespitine yönelik anket hazırlanarak veriler toplanmıştır. Belediye su ve kanalizasyon biriminin hizmetlerin gerçekleştirilmesinde irtibat halinde olduğu belediye diğer birimlerine su ve atık su ile ilişkili olduğu konulara yönelik anket formu hazırlanmış, veriler toplanmıştır.

Belediyenin finansal durumunun değerlendirilmesi için gerekli bütçe verileri belediyeden temin edilmiştir. İçme suyu yatırımlarını finansmanının değerlendirilmesi için gerekli olan projeye ilişkin veriler ve finansal veriler İller Bankasından ve belediyeden temin edilmiştir. İçme suyu projesine ait toplam yatırım tutarı, projenin dış kredi ile yapımı

durumdaki faiz oranı, vadesi, geri ödeme süresi bilgileri belediye ve İlbank verilerinden elde edilmiştir.

2.2 Araştırma Yöntemleri

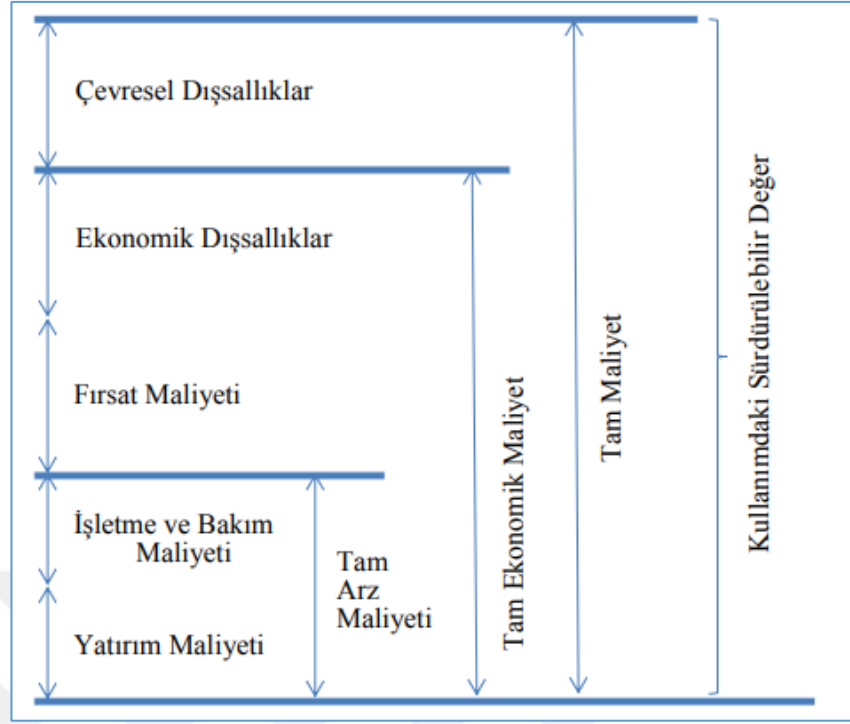
Çalışmada suyun fiyatlandırılması, kayıp kaçak miktarının ekonomik düzeyinin belirlenmesi, altyapı varlıklarının analizi, ödenebilirliğin analizi, proje fayda ve masraflarının analizini, anketlerin analizine ilişkin yöntemler kullanılmıştır.

2.2.1 Kentsel suyun fiyatlandırılmasında kullanılan yöntemler

Araştırmada örnek olay üzerinden AB Su Çerçeve Direktifi (Water Framework Directive) kriterlerine göre fiyatlandırma yapılmıştır. Su Çerçeve Direktifine göre, üye devletlerin su hizmetlerinin bedelinin ödenmesi prensibini, çevresel ve kaynak masrafları dâhil, ekonomik analizler yapılarak, özellikle kirleten öder prensibi dikkate alınarak uygulayacağı belirtilmiştir (Şekil 2.1). Ana su kullanımlarının (hane halkı, sanayi ve tarım için ayrıştırılmış), su hizmetlerinin maliyetlerinin geri kazanılmasına katkıda bulunması istenmiştir. Su fiyatlandırma politikalarının kullanıcıların su kaynaklarını etkin bir şekilde kullanmaya teşvik etmesi belirtilmiştir.

Avrupa Toplulukları Komisyonu, su fiyatlandırmasının farklı maliyet türlerini yansıtmayı gerektirdiğini önermiştir. Bunlar (Commission of the European Communities, 2000):

- (1) Bu hizmetleri sağlama ve yönetme maliyetlerini içeren su hizmetlerinin veya tedarik maliyetinin finansal maliyetleri olan tüm işletme ve bakım maliyetlerini ve sermaye maliyetleri;
- (2) Kaynağın doğal şarj veya geri kazanım oranının ötesinde tükenmesinden dolayı maruz kaldığı, unutulmuş fırsatların maliyetini temsil eden kaynak maliyetleri veya fırsat maliyeti,
- (3) Su temini ve kullanımının çevre ve ekosisteme getirdiği zararın maliyetini temsil eden çevresel maliyetleri veya dışsallıklar.



Şekil 2.1 Maliyet Bileşenleri (Rogers vd. 1997)

İşletme maliyetleri su ve kanalizasyon tesislerini çalışır durumda tutmak için katlanılan tüm maliyetleri ifade etmektedir. İşletme maliyetlerini yansıtırken yeni sermaye maliyetleriyle bağlantılı olan ek maliyetlerde dikkate alınmaktadır. Bunlar enerji ve malzeme giderleri, personel giderleri, çeşitli masraflardır. Enerji ve malzeme giderleri üretim, ısıtma ve aydınlatma için kullanılan elektrik, doğalgaz, akaryakıt, katı yakıt gibi enerji giderleri ile alüminyum sülfat, mayi klor, ozon ve benzeri işletme ve sarf malzemelerine ait giderlerden oluşmaktadır. Personel giderleri 657 sayılı Devlet Memurları Kanunu'na² tabi memurlar, 4857 sayılı İş Kanunu'na³ göre çalışan devamlı ve geçici işçi, sözleşmeli personel ve denetçilerin aylıkları, ikramiyeleri kanun ve sözleşmeyle sağlanan yardım, zam ve tazminatlar, fazla çalışma ücretleri, görev yolluklarını içermektedir. Hizmet alımı kapsamında çalıştırılan yüklenici ve alt yüklenici elemanlarına yapılan her türlü maliyetleri de kapsamaktadır. Çeşitli masraflar kira, haberleşme giderleri, vergi ve harçlar, mahkeme masrafları, kamulaştırma bedelleri, sigorta, eğitim ve öğretim, temsil giderleri, her türlü taşıma harcamaları, güvenlikle ilgili giderlerdir. Ayrıca hizmet alımı yoluyla yaptırılan maliyetlerden oluşmaktadır.

² T.C. Resmi Gazete, Tarih: 23.07.1975, Sayı: 12056

³ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 10.06.2003, Sayı:25134

Bakım maliyetleri, mevcut veya yeni varlıkların faydalı ömürlerinin sonuna kadar iyi ve çalışır durumda tutulması için katlanılan maliyetlerdir. Su ve atık su varlıkları uzun ömürlü olduğundan ve büyük kısmı gömülü vaziyette olduğundan bakım düzeyinin tespiti zor olmaktadır.

Sermaye maliyetleri yeni yatırımlar, amortisman ve sermaye maliyetinden oluşmaktadır. Yeni yatırımlar yeni yatırım harcamalarının maliyeti ve ilişkili maliyetlerdir. Saha hazırlık maliyetleri, başlangıç maliyetleri ve yasal ücretler bu kapsamda değerlendirilmektedir. Amortismanlar, karşılığı gelecekte mevcut varlıkların yerine konmasının yıllık maliyetlerini ifade etmektedir.

Altyapı varlıklarının değerlemesinde normal (doğrusal) amortisman yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde amortisman miktarı, duran varlığın ikame değer yöntemi ile bulunan maliyetinin varlığın ekonomik ömrüne bölünmesiyle elde edilmektedir. Varlıkların kullanım ömrü İlbank, İçme Suyu Tesisleri Etüt, Fizibilite ve Projelerinin Hazırlanmasına ait Teknik Şartnamesinden alınacaktır. Buna göre derin kuyu 25 yıl, iletim hatları 50 yıl (pompajlı iletim hatlarında 25 yıl), su depoları 40 yıl, dağıtım hatları 40 yıl olarak hesaplamalarda kullanılacaktır. Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Atık Su Tarifelerinin Belirlenmesine Yönelik Kılavuz'da belirtilen kullanım ömürleri olarak kanalizasyon boruları, muayene bacaları ve parsel bacalarının (rögarlar) kullanım ömrü 50 yıl, vidanjör ve çamur kamyonu kullanım ömrü 10 yıl ve atık su arıtma tesisi kullanım ömrü 20 yıl olarak alınarak hesaplama yapılacaktır. Su ve kanalizasyon sisteminin yeniden üretim değeri İller Bankası birim fiyatlarına göre hesaplanmıştır.

Değerlerin güncellenmesinde aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır:

$$X=a\frac{D}{b} \quad (2.1)$$

Eşitlikte X: değerlemenin yapılacağı zamana göre düzeltilmiş varlık değeri, b: geçmişteki değerinin bulunduğu ayın indeks sayısı, D: her hangi bir yılda gerçekleşmiş değeri ve a bilinen değerinin taşınacağı zamana ilişkin indeks sayısını göstermektedir.

İdari masraflar, su kaynaklarının yönetimi ile ilgili idari maliyetlerden oluşmaktadır. Örneğin bir şarj sistemini izleme maliyetleri veya maliyetlerin izlenmesi ile ilişkili maliyetler bu kapsamda değerlendirilebilir.

Kaynak maliyetleri, kaynağın doğal şarj veya geri kazanım oranının (örneğin yeraltı suyunun aşırı çekimiyle bağlantılı) tükenmesi nedeniyle diğer kullanımların uğradığı zorunlu fırsatların maliyetleri olarak tanımlanır. Bu kullanıcılar ya bugünün ya da geleceğin kullanıcıları olabilir, bunlar gelecekte su kaynakları tükenme durumu ile karşılaşabilecektir. Kaynak maliyeti, WATECO kılavuzunun terimler sözlüğünde, suyun doğal yenilenme oranından daha yüksek bir düzeyde kullanılması ile ilişkilidir. Bu, su kullanımının su stoklarını gelecekte mahrum bıraktığı ve bu nedenle zamanlar arası bir öngörü faydası olarak nitelendirilebileceği anlamına gelir. Bu şekilde, kaynak maliyeti, sosyoekonomik en uygun seviyenin ötesindeki “aşırı” kullanımı sonucu ortaya çıkan maliyeti ifade eder.

Çevresel maliyetler WATECO kılavuzunun terimler sözlüğünde, suyun çevreye ve ekosistemlere ve çevreyi kullananlara uyguladığı hasar maliyetleri olarak tanımlanır (örneğin, sucul ekosistemlerin ekolojik kalitesinde bir azalma veya toprakların tuzlanması ve bozulması). Çevresel değerleri tahmin etmede maliyet bazlı değerlendirilmiştir. Maliyet bazlı değerlendirmede, daha önce alınan önlemlerin maliyeti finansal maliyete dahil edilen maliyetler olabileceği gibi, belirli bir noktaya kadar çevresel zararların önlenmesi için gerekli maliyetler olabilmektedir.

Su kaynağının ekolojik durumunun korunması ve atık suların çevresel zararların önlenmesi, su kullanımının iyileştirilmesine ilişkin ödeme yapma istekliliğinin belirlenmesinde koşullu değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Koşullu Değerleme, anket sonuçlarına dayanmaktadır. Teslim edilecek mal ve bunun nasıl ödeneceğini içeren bir senaryo katılımcıya sunulur. Katılımcılardan, belirtilen mal için ödeme yapma isteklilikleri (WTP) istenir. Ortalama ödeme istekliliği, malın tahmini bir değerini vermek için hesaplanır. Bu yaklaşımla ilgili zorluk, katılımcıların değer verilen çevresel değişimi, örneğin kötü durumdan iyi su durumuna geçmesi konusu yeterince anlamalarının sağlanmasıdır.

2.2.2 Kayıp kaçak oranının ve ekonomik düzeyinin analizinde kullanılan yöntemler

Bir su şebekesinde IWA Standardı Uluslararası Su Dengesi'nde (Lambert ve Hirner 2000; Lambert 2002) ifade edildiği gibi, su kayıpları sistem giriş hacmi ve izin verilen tüketim arasındaki fark olarak hesaplanabilir. Su kayıpları, IWA yönteminde ayrıca fiziki (gerçek) ve idari (görünür) kayıplar olarak ayrılır. Gerçek kayıplar, arka plan kayıpları, bildirilen patlamalar ve bildirilmeyen patlamalardan oluşan fiziksel kayıplardır (Lambert ve Morrison 1996; Lambert ve diğerleri, 1999). Gerçek kayıplar doğrudan maliyetlerde artışa neden olmaktadır. Su idaresi tedariki artırmak ve talebi karşılamak için ek su kaynaklarından faydalanmak zorunda kalacaktır. Görünen kayıplar fiziksel değil mali kayıplardır. Bunlar, izinsiz tüketim ve ölçüm yanlışlıklarından kaynaklanır (Lambert 2002). Şebekeden alınan ve kullanıcılar tarafından tüketilen su hacimlerindeki bu hesaplama hatalarının bir sonucu olarak, su idaresi sağlanan hizmet için karşılık gelen ücreti alamaz.

Fiziki kayıplar su temin ve dağıtım hatları ile servis bağlantılarından oluşan kayıp ve kaçaklar ile depolarda meydana gelen taşma ve kaçaklardan oluşmaktadır. Fiziki su kayıplarının incelenmesinde sızıntı özellikleri incelenerek, algılama süresi, lokasyon tespiti süresi ve onarım süresi dikkate alınarak kayıp su hacmi tespit edilmiştir. Sızıntı çeşitleri olan bildirilen patlaklar, bildirilmeyen patlaklar ve arka plan sızıntı miktarları değerlendirilmiştir. İdari su kayıpları, yasal olmayan, izinsiz su kullanımı, sayaç ölçüm hataları, su tüketim miktarlarının kaydı esnasında oluşan hatalardan meydana gelmektedir. Gelir getirmeyen su miktarı ise toplam bulunan su kayıplarına faturalandırılmayan izinli su tüketimini içermektedir. İzinli su tüketimleri halka açık alanlardaki çeşmeler, ibadethaneler, parklar, yangın vanalarından tüketilen sular ve su şebekesindeki bakım onarım amaçlı tahliye edilen su miktarlarını içermektedir.

Çalışma kapsamında su kayıplarının değerlendirilmesinde sistem giriş hacminin yüzdesi (%) ve altyapı sızıntı indeksi (ILI – infrastructure leakage index) kullanılmıştır. Gelir getirmeyen su (GGS) ve su kayıpları aşağıdaki eşitliklerle bulunabilmektedir (eşitlik 2.2 ve 2.3):

$$GGs (\%) = \frac{\text{Sisteme giren su miktarı (m}^3\text{)} - \text{Faturalandırılan su miktarı (m}^3\text{)}}{\text{Sisteme giren su miktarı (m}^3\text{)}} * 100 \quad (2.2)$$

$$\text{Su kayıpları (\%)} = \frac{\text{Sisteme giren su miktarı (m}^3\text{)} - \text{Toplam tüketim (m}^3\text{)}}{\text{Sisteme giren su miktarı (m}^3\text{)}} * 100 \quad (2.3)$$

Altyapı kaçak indeksi fiziki su kayıplarını belirlemek için bir indikatördür. Mevcut işletme basıncında gerçek kayıpların kontrolü için bir dağıtım ağının ne kadar iyi yönetildiğinin (bakımının yapılması, onarılması ve iyileştirilmesi) ölçülmesidir. ILI, yıllık reel kayıpların (CARL-current annual real losses), kaçınılmaz yıllık reel kayıplarına (UARL-unavoidable annual real losses) oranıdır. Oran olarak, ILI birimler içermez ve bu nedenle farklı ölçüm birimlerini kullanan ülkeler arasındaki karşılaştırmaları kolaylaştırır.

$$ILI = CARL / UARL \quad (2.4)$$

UARL, makul bir güvenilirlikle, sistemin iyi durumda olduğu varsayılarak, şebeke işletme uzunluğu, bağlantı sayısı, mevcut işletme basınçlarındaki müşteri sayaçlarının herhangi bir kombinasyonu için en düşük yıllık teknik reel zararları tahmin etmek için kullanılabilecek bir kavramdır. IWA (International Water Association), geniş bir dağıtım sistem yelpazesinde UARL değerlerini öngörmek için basınca bağımlı bir formül geliştirmiştir:

$$UARL (\text{litre/gün}) = (18 \times L_m + 0.8 \times N_c + 25 \times L_p) \times P \quad (2.5)$$

Eşitlikte L_m ana boru hattı uzunluğu (km), N_c servis bağlantı sayısı, L_p servis bağlantılarının toplam uzunluğu(km), P ortalama basınç (m)

İçme suyu projesi aşamasında ya da sonradan vana veya tapalar kullanılarak yapılan bir noktadan beslenen, belli sayıda bağlantı sayısı içeren, diğerlerinden fiziki olarak ayrı olan ve bağımsız olarak çalışan su şebekesinin bölümü Alt Bölge (DMA – district metered

area) olarak adlandırılmaktadır. DMA içerisindeki sızıntı seviyesinin belirlenmesi Net Gece Debisi (NNF – Net Night Flow) aşağıdaki eşitlik kullanılmaktadır:

$$NNF = MNF - LNF \quad (2.6)$$

Eşitlikte NNF net gece debisini (m³/h), MNF minimum gece debisini (m³/h), LNF minimum gece tüketimini (m³/h) ifade etmektedir.

Görünür kayıplar için referans olarak su satışlarının % 5'i kadar bir temel değer önerilir ve gerçek Görünür kayıp değeri bu kıyaslamaya göre hesaplanır. IWA'nın Su Kaybı Görev Gücü görünür kayıpları ölçmek için Performans göstergesi olarak fiziki (gerçek) kayıplardakine benzer bir kavram kullanılarak, Referans Yıllık Görünür Kayıplar (RALL), Görünür Kayıp Endeksi (ALI) ve Cari Yıllık Görünür Kayıplar (CALL) belirli bir alan için aşağıda gösterilmektedir (Rizzo vd. 2007):

$$RAAL = \% 5 \times \text{Faturalanmış İzinli Ölçülen Tüketim} \quad (2.7)$$

$$ALI = CAAL / RAAL \quad (2.8)$$

Ölçüm hataları, bir su dağıtım sistemindeki görünür kayıpların ana nedenidir (Rizzo ve Cilia 2005). Su sayaçlarının verimliliğinin kaybetmesine neden olan etkenler arasında sayaç mekanik parçalarının aşınması ve yıpranması, yanlış kurulumun uygulanması, bakım ve kalibrasyondaki eksiklikler, yanlış sayaç tipi ve uygulama sınıfı, yanlış sayaç boyutu gelmektedir. Sayaç seçiminin, boyutlandırmasının, kurulumunun ve kalibrasyonunun doğru bir şekilde yapıldığı varsayıldığında, su sayacı yaşının ve talep profilinin neden olduğu görünen kayıplar devam etmektedir. Sayacın yaşlanması veya hareketli parçalarının aşırı aşınması genellikle sayaçların yetersiz kayıt olmasına neden olur. Aşınma ve yıpranma genellikle zayıf su fiziksel ve kimyasal özelliklerinden, çevresel problemlerden ve yüksek hızlara neden olan sıkışmış hava kabarcıklarından kaynaklanır (Thornton ve Rizzo 2002). Sayaç tarafından kaydedilen su tüketiminin payını değerlendirmek için iki parametreye ihtiyaç vardır: sayacın farklı akış hızlarında

metrolojik performansı ve kullanıcı talebi zamansal model. İkincisi, performansını değiştiren sayaçtan geçen gerçek akış oranlarını belirler (Male vd 1985; Ferreol 2005; Arregui vd 2006a, b).

Ekonomik sızıntı seviyesinin analizinde kullanılan yöntemler:

Bir sızıntının tamir edilmemesinin maliyeti, çevresel zararları ve sızıntılardan kaybedilen suyu telafi etmek için yeni su kaynakları geliştirme maliyetini içerir. Bu yaklaşıma sürdürülebilir ekonomik sızıntı seviyesi (Sustainable economic level of leakage-SELL) denir (Ofwat 2002). Sürdürülebilir ekonomik sızıntı seviyesinin hesaplanmasında ana sızıntı önlemleri olan “Aktif Sızıntı Kontrolü” (ALC), “Basınç Yönetimi” (PM) ve “Varlık Yenileme” (AR) arasındaki ilişkiyi tahmin etme önem taşımaktadır. ALC maliyeti, sızıntı azaldıkça orantısız şekilde artmakta ve ALC yoluyla sızıntının daha da azaltılmasının etkili / uygulanabilir olmadığı bir sızıntı seviyesi ortaya çıkmaktadır. Uygulamada ALC’nin etkinliği dağıtım ağının tasarımına bağlı olup, bir dağıtım ağında DMA’lar varsa ve orijinal tasarımda basınç yönetimi içermekteyse yüksek olmaktadır. Boru hatlarının toprak koşulları için kalitesiz malzeme, kötü montaj veya dağıtım şebekesinin bir kısmının hizmet ömrünün sonuna gelmesi gibi nedenlerle ALC’ye yanıt vermediği durumlarda tek etkili seçenek olarak AR olmaktadır.

Fiziki kayıplardaki azalmanın artmasıyla birlikte maliyette artmaktadır. Mevcut fiziki kayıplar, arka plandaki sızıntı seviyesine düşürülürse, sızıntı azaltma maliyetleri katlanarak artar. Ekonomik fiziki kayıp seviyesi, yıllık fiziki kayıp azaltma maliyeti ile kaybedilen suyun yıllık maliyetinin toplamı ile hesaplanmaktadır. Toplam maliyet eğrisinin minimum noktası ekonomik fiziki kayıp seviyesidir (Fanner vd 2007).

Bu analiz, su sistemlerinin fiziki kayıp azaltma potansiyelini ve fiziki kayıp tespit maliyetinin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Her bir analiz su şebekesine ve kaçak tespit stratejisine özeldir. İşçilik maliyeti, ekipman maliyeti, suyun değeri dahil edilmektedir. Sürdürülebilir ekonomik fiziki kayıp seviyesi bir su sisteminin fiziki kayıplarının yüzde yüzünü geri kazanmanın gerçekçi olmadığını ve maliyet engelleyici olduğunu ifade etmektedir. Sızıntıyı azaltmaya yönelik her faaliyet azalan getiriler yasasına dayanmaktadır (Pearson ve Trow, 2005).

RCALL'a bağılı olarak gerçek su kaybının azaltılmasının tahmininde AwwaRF Raporu 91163'e göre yapılan aktif sızıntı kontrolü başına geri kazanılabilir fiziki kaybında %50 oranında azalmanın olacağı öngörülmektedir. Böylece yapılacak her fiziki kayıp kontrolünde su kaybı yarı yarıya azalacaktır. Geri kazanılabilir fiziki kayıp miktarının belirlenmesinde aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$R(t) = R_o (1 - k)^t + UARL \quad (2.19)$$

Eşitlikte $R(t)$ aktif sızıntı kontrolü çalışmasına bağılı geri kazanılabilir fiziki kayıp miktarını (m^3), R_o geri kazanılabilir mevcut yıllık fiziki kaybın ilk değerini (RCARL) (m^3), k : 0,5, kontrol başına %50 azalmayı, t bir yılda yapılan aktif sızıntı kontrol sayısını UARL kaçınılmaz yıllık fiziki kayıp miktarını (m^3) ifade etmektedir.

Eşitliğe göre ilk RCARL değerine bağılı olarak kontrol başına yıllık kalan RCARL azaltılması hesaplanmaktadır. Fiziki kaybın hacmine ve arıza sayısına dayanmaktadır (AwwaRF 2007). Borunun yaşı, işletme basıncı ve mevsimsel değişim nedeniyle bir su şebekesinde yılda belli sayıda arıza yaşanacağı varsayılmaktadır. şebekedeki bir arızanın yzeeye çıkmadan veya onarılmadan önce belli bir süre devam edeceğı varsayılmaktadır (AwwaRF 2007, Chung vd 2005, Moyer vd 1983). Hesaplanan RCARL değerleri grafiğin çizilmesi için UARL'ye eklenmektedir.

Aktif fiziki kayıp tespitinin maliyetinin belirlenmesinde işgücü maliyeti, ekipman maliyeti toplanarak yıllık maliyet üzerinden günlük maliyet tespit edilmiştir. Fiziki kayıp onarım maliyeti su şebekesinin onarımı için yıllık harcamaları göstermekte ve 365'e bölünerek günlük maliyet hesaplanmaktadır. Aktif fiziki kayıp tespit maliyeti su şebekesinde yıllık olarak gerçekleştirilen çalışma sayısına göre gerçek kayıp su azaltılması ile orantılı olmaktadır. Fiziki kayıp kontrol ve onarım maliyeti aşağıdaki gösterilen formülle bulunmuştur:

$$C(t) = A_t + L \quad (2.10)$$

Eşitlikte C(t) fiziki kayıp kontrol ve onarım maliyetini (TL/gün), A aktif sızıntı kontrol maliyetini (TL/gün), t kontrol sayısını, L günlük fiziki kayıp onarım maliyetini (TL/gün) ifade etmektedir.

Geri kazanılabilir fiziki kayıp ile çalışma başına fiziki kayıp maliyeti ilişkilendirilmiştir. Fiziki kayıp miktarının azalmasıyla fiziki kayıp maliyeti azalan getiri yasasına bağlı olarak asimptotik bir eğri olmaktadır. Fiziki kayıp kontrol ve onarım maliyeti arttıkça toplam geri kazanılabilir su hacmi azalacaktır.

Sürdürülebilir ekonomik fiziki kayıp eğrisi kayıp suyun maliyetine fiziki kayıp kontrol ve onarım maliyeti eklenerek bulunmuştur. SELL eğrisi su şebekesinde fiziki kayıpların tamamının sistemden kaldırılmasının ekonomik olmadığını ve geri kazanılan her 1 m³ su için fiziki kayıpları azaltım maliyetinin arttığını göstermektedir. SELL fiziki kayıp kontrol ve onarım maliyeti ile fiziki kayıplarla kaybedilen suyun değerinin minimum olduğu noktadır (AwwaRF, 2007).

Görünür kayıpların ekonomik seviyesinin analizi:

Araştırmada su sayaçlarının yenilenmesine ilişkin olarak görünür kayıpların ekonomik düzeyi analiz edilmiştir. Görünür Kayıpların Ekonomik Düzeyi (ELAL, m³/yıl olarak), toplam maliyetlerin kontrol ve azaltma politikalarının toplamı olarak hesaplandığı ve kamu hizmetinin su kayıplarının maliyetinin minimuma ulaştığı, görünen kayıpların büyüklüğü olarak tanımlanmaktadır (Arregui vd 2018). Sayaçların eskimesini yöneten ve yasadışı kullanımları denetleyen kontrol politikalarının her ikisi de maliyetler, hacimler ve etkileyen parametreler açısından bağımsızdır. Bu nedenle, analiz, şu anda kullanılan ve gerçek kayıplar için yaygın olarak kabul edilene eşdeğer olan aynı metodoloji kullanılarak her biri için ayrı ayrı yapılmalıdır (Fanner ve Thornton 2005). Bunu göz önünde bulundurarak, mevcut görünen su kayıplarıyla ilişkili maliyet şu şekilde hesaplanabilir (Arregui 2018):

$$ACW_{MESi} = PW * IDAAL_{MESi} \quad (2.11)$$

Eşitlikte ACW_{MESi} (TL / yıl), ölçüm hataları nedeniyle kaybedilen yıllık suyun maliyeti, PW (TL/ m³) suyun satış fiyatı, $IDAAL_{MESi}$ (m³/yıl) ölçüm hatalarından kaynaklı görünür kayıp miktarıdır.

$$TAC_{MESi} = AIB_{MESi} + ACW_{MESi} = \frac{TIC_{MESi} * NRRAL_{MESi}}{2} \left(\frac{1}{IDAAL_{MESi}} \right) + PW * IDALL_{MESi} \quad (2.12)$$

Eşitliklerde (TAC_{MESi}) kayıp miktarı için sayaç değişiminin toplam yıllık maliyeti, (AIB_{MESi}) sayaç değişiminden kaynaklı yıllık müdahale bütçesi ve (ACW_{MESi}) sayaç ölçüm hataları nedeniyle yıllık toplam su maliyetidir.

Matematiksel olarak, maliyet fonksiyonunun minimum değeri, türevlerini sıfıra eşitleyerek ($\frac{d(TAC_{MESi})}{d(IDAAL_{MESi})} = 0$ ve $\frac{d(TAC_{LILL})}{d(IDAAL_{LILL})} = 0$) bulunabilmektedir:

$$IDAAL_{MESi}^{OPT} = \sqrt{\frac{TIC_{MESi} * NRRAL_{MESi}}{2 * PW}} \quad (2.13)$$

Eşitlikte, $IDAAL_{OPT_{MESi}}$ sayaç hatalarından kaynaklı kayıpların optimum seviyesi, TIC_{MESi} sayaç yenilemenin toplam maliyeti, $NRRAL_{MESi}$ sayaç yanlışlıklarından kaynaklanan görünür kayıpların doğal artış oranını ifade etmektedir.

$$AIB_{MESi}^{OPT} = \frac{1}{2} * \frac{TIC_{MESi} * NRRAL_{MESi}}{IDAAL_{MESi}^{OPT}} \quad (2.14)$$

Eşitlikte AIB_{MESi}^{OPT} optimum yıllık müdahale bütçesi, TIC_{MESi} sayaç yenilemenin toplam maliyeti, $IDAAL_{OPT_{MESi}}$ sayaç hatalarından kaynaklı kayıpların optimum seviyesini ifade etmektedir.

$$T_{MESi}^{OPT} = \frac{TIC_{MESi}}{AIB_{MESi}^{OPT}} = \sqrt{\frac{2 * TIC_{MESi}}{NRRAL_{MESi} * PW}} \quad (2.15)$$

Eşitlikte TIC_{MESi} sayaç yenilemenin toplam maliyeti, $NRRAL_{MESi}$ sayaç yanlışlıklarından kaynaklanan görünür kayıpların doğal artış oranını, PW suyun değerini ifade etmektedir.

$$PAIM_{MESi}^{OPT} = \frac{1}{T_{MESi}^{OPT}} * 100 \quad (2.16)$$

Eşitlikte $PAIM_{MESi}^{OPT}$ yıllık değiştirilen sayaç yüzdesini, T_{MESi}^{OPT} tüm sayaçları değiştirmek için geçen optimum süreyi ifade etmektedir.

2.2.3 Su altyapı varlıklarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler

Su altyapı varlıklarının değerlendirilmesi amacıyla 2016-2020 yıllarındaki ana boru ve abone bağlantısı arıza sayıları incelenmiştir. Su şebekesindeki dağıtım boruları ve servis bağlantılarında oluşan arıza sayılarına bağlı olarak, arıza sayıları ve boru uzunluklarına ilişkin verilere dayanılarak arıza endeksi:

$$\lambda = n(\Delta t) / L \Delta t \quad (2.17)$$

Eşitlikte $n(\Delta t)$ Δt zaman aralığındaki arıza sayısını, $L(km)$ incelenen boru uzunluğunu, Δt süreni (yıl) ifade etmektedir. Dağıtım borularında: $\lambda=0,5$ arıza/km/yıl ve servis bağlantılarına: 1,00 arıza/km/yıl sınır değerler olarak değerlendirilmektedir.

2.2.4 Ödenebilirliğin tespitinde kullanılan yöntemler

Alan araştırması kapsamında su ve kanalizasyon hizmeti verilen alanda ödenabilirlik tespit edilmiştir. Güvenilir su ve atık su hizmeti sunma maliyetini enflasyon artışları dışında, yıpranan altyapı, nüfus artışı gibi düzenleyici gereksinimlerden kaynaklanan yukarı yönlü baskılar etkilemektedir. Böylece su ve atık su hizmetinin ödenebilirliği zorlaşacaktır. Su ve atık su hizmeti alanların önemli bir kısmı hizmet faturalarını külfetli olarak algılamaya başlarsa, toplanan gelirler tahmin edilen gelirlerin gerisinde kalacaktır. İnsanlar faturaları külfetli algıladığında, gelir sapsmaları dışında, şikâyet, hırsızlık gibi sonuçlar doğabilecektir. Hoşnut olmayan ve suç işleyen kişileri yönetmenin maliyetleri birleştiğinde gelir açığı finans yöneticileri açısından sorun olacaktır. Uygun şekilde tasarlanan ödenabilirlik politikaları gelişimi zorlasa da somut faydalar sağlayabilmektedir (Raftelis 2005). Ödenabilirlik, hizmet alanların kendilerine fatura edilen hizmetler için

ödeme yapma yeteneği olarak tanımlanabilir. Genel olarak, bir haneye içme suyunun maliyeti hane halkının toplam harcamalarının % 5'ini geçmediği sürece, su bedeli “ödenabilir” kabul edilmektedir (Fankhauser ve Tepic 2007). Ödenabilir fiyat oranı aşağıdaki eşitlikle bulunmaktadır:

$$AR \text{ (Ödenabilir fiyat oranı)} = \frac{(\text{Hanehalkı su ve kanalizasyon hizmeti gideri})}{(\text{Hanehalkı geliri} - \text{Zorunlu su dışı harcamalar})} \quad (2.18)$$

2.2.5 Belediye mali durumunun ve içme suyu projesinin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler

Likidite oranları yardımıyla kurumun kısa vadeli borçlarını ödeyebilme yeteneği ortaya çıkarılmaktadır. Likidite oranları cari oran, asit test oranı ve nakit oranıdır.

Cari oran: Dönen varlıklar ile kısa vadeli yabancı kaynaklar arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Cari oran standart değeri 2’dir.

$$\text{Cari Oran} = \frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı kaynaklar}} \quad (2.19)$$

Asit-Test Oranı: Stokların satış yoluyla paraya çevrilmesi zaman gerektirdiğinden bu oranın bulunmasında stoklar göz ardı edilmektedir. Stoklar olmadan dönen varlıkların kısa vadeli yabancı kaynaklara oranını göstermektedir. Bu oranın standart değeri 1’dir.

$$\text{Asit Test Oranı} = \frac{\text{Dönen Varlıklar} - \text{Stoklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı kaynaklar}} \quad (2.20)$$

Nakit Oranı: İşletmenin hazır değerlerinin kısa vadeli borçlarının ne kadarını karşılayabileceğini ifade etmektedir. Bu oranın payında kasa, bankalar, menkul değerler yer almaktadır. Bu oranın standart değeri 0,20’dir.

$$\text{Nakit Oran} = \frac{\text{Hazır Değerler (Kasa+Bankalar+Nakit Benzeri Varlıklar)}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}} \quad (2.21)$$

Belediyenin kısa vadeli borçlarını ödeyebilme yeteneğinin ölçülmesinde 2020 yılına ait bütçe değerleri kullanılarak değerlendirme yapılmıştır.

Finansal Kaldıraç Oranı: Bu oran varlıkların yüzde kaçının yabancı kaynaklarla finanse edildiğini gösterir ve %50'den aşağı olması arzu edilir. %50'den yüksek olması işletmenin riskli finanse edildiğinin işaretidir.

$$\text{Finansal Kaldıraç Oranı} = \frac{\text{Yabancı Kaynaklar}}{\text{Kaynaklar}} \quad (2.22)$$

Özkaynakların Aktif Toplamına Oranı: Özkaynakların aktif toplamına oranı, varlıkların yüzde kaçının işletme ortakları tarafından finanse edildiğini ortaya koyar.

$$\text{Öz Kaynakların Aktif Toplamına Oranı} = \frac{\text{Özkaynaklar}}{\text{Aktif Toplamı}} \quad (2.23)$$

Finansman Oranı: Finansal bağımsızlığı gösteren en önemli orandır. Bu oranın 1.00'den büyük olması beklenir.

$$\text{Finasman Oranı} = \frac{\text{Öz Kaynaklar}}{\text{Toplam Yabancı Kaynaklar}} \quad (2.24)$$

Oto Finansman oranı: İşletmenin elde ettiği kârın bir kısmının dağıtılmayıp işletmede bırakılmasıdır. Bu şekilde işletme kendine özkaynak yaratmış olur. Bu oran ne kadar yüksek olursa işletme lehine olacaktır.

$$\text{Oto Finansman Oranı} = \frac{\text{Kar Yedekleri} - \text{Birikmiş Zararlar}}{\text{Ödenmiş Sermaye}} \quad (2.25)$$

Borçların Maddi Öz Varlığa Oranı: Bu oranın 1'den küçük olması beklenir. İşletmenin maddi öz varlığının yabancı kaynaklardan daha fazla olması arzu edilir.

$$\text{Borçları Maddi Öz Varlığa Oranı} = \frac{\text{Yabancı kaynaklar toplamı}}{\text{Özkaynaklar} - \text{Maddi Olmayan duran varlıklar}} \quad (2.26)$$

Kısa – Uzun Vadeli Yabancı Kaynakların Toplam Kaynaklara Oranı: Bu oran işletmenin kaynaklarının ne kadarının Kısa veya Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklarla finanse edildiğini göstermektedir.

$$\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynakların Toplam Kaynaklara Oranı} = \frac{\text{Kısa vadeli yabancı kaynaklar}}{\text{Kaynaklar Toplamı}} \quad (2.27)$$

$$\text{Uzun vadeli yabancı kaynakların toplam kaynaklara oranı} = \frac{\text{Uzun vadeli yabancı kaynaklar}}{\text{Kaynaklar Toplamı}} \quad (2.28)$$

Duran Varlıkların Özkaynaklara Oranı: Aktifteki duran varlıkların ne kadarının özkaynaklardan finanse edildiğini gösterir.

$$\text{Duran Varlıkların Öz Kaynaklara Oranı} = \frac{\text{Duran Varlıklar}}{\text{Öz Kaynaklar}} \quad (2.39)$$

Duran Varlıkların Devamlı Sermayeye Oranı: Duran varlıklarının ne kadarının uzun vadeli borçlarla ve özkaynakla finanse edildiğini gösterir. Bu oranın 1’den küçük olması istenir. Bu oranın birden büyük olması varlıkların bir kısmının kısa vadeli borçlarla karşılandığını gösterir.

$$\text{Duran Varlıkların Devamlı Sermaye Oranı} = \frac{\text{Duran Varlıklar}}{\text{Özkaynaklar} + \text{Uzun Vadeli Yabancı kaynaklar}} \quad (2.30)$$

Maddi Duran Varlıkların Özkaynaklara Oranı: Duran varlıkların ne kadarının özkaynakla finanse edildiğini gösterir. Orandaki maddi duran varlıklar birikmiş amortismanlar düştükten sonra kalan net değerdir.

$$\text{Maddi Duran Varlıkların Öz Kaynaklara Oranı (Yatırım Oranı)} = \frac{\text{Maddi Duran Varlıklar}}{\text{Öz Kaynaklar}} \quad (2.31)$$

Proje değerlendirme yöntemleri statik ve dinamik değerlendirme yöntemleri başlığı altında toplanmaktadır. Statik değerlendirme yöntemleri rantabilite (karlılık) oranı ve yatırımın geri

ödeme süresi; dinamik değerlendirme yöntemleri ise net bugünkü değer analizi, karlılık endeksi oranı, iç getiri oranı, düzeltilmiş iç getiri oranı ve iskonto edilmiş geri ödeme süresidir.

Rantabilite (karlılık) oranı: Bu yöntem projenin ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı net nakit akışlarını yatırım tutarına oranlar. İki şekilde uygulanabilir. İlk olarak, projenin ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı net nakit akışlarının (NNA) aritmetik ortalaması hesaplanıp yatırım tutarına bölünür.

$$\text{Ortalama Karlılık Oranı} = \frac{\frac{NNA_1 + NNA_2 + NNA_3 + NNA_4}{4}}{\text{Yatırım Tutarı}} \quad (2.32)$$

Birden çok sayıda projenin karlılık oranı yöntemine göre değerlendirilmesinde ortalama karlılığı en yüksek proje seçilmelidir.

Geri Ödeme süresi (GÖS) yönteminde, yatırım tutarının ne kadar sürede geri kazanılacağı tespit edilmektedir. Yatırım tutarı ve yıllar itibarıyla nakit girişleri ilişkilendirilir. Yatırımın ne kadar sürede geri döneceği bulunur. Birden çok projenin değerlendirilmesi durumunda geri ödeme süresi en kısa olan proje seçilir.

$$0 = -I + \sum C_t \quad (2.33)$$

Eşitlikte I yatırım tutarı, C nakit akışları toplamını ifade etmektedir. Paranın zaman değerini bu yöntem dikkate almaz. Geri ödeme süresi sonundaki oluşan nakit akışları da dikkate alınmamaktadır.

Net Bugünkü Değer yöntemi, belli bir iskonto oranıyla yatırımın gerektirdiği nakit çıkışlarının indirgenmiş değerleri toplamının, yatırımın ekonomik ömrü boyunca oluşturacağı nakit girişlerinin toplamından farkının tespit edilerek net bugünkü değer bulunmasıdır. Nakit girişlerinin değeri de aynı iskonto oranıyla bugüne indirgenmektedir.

$$NBD = -\sum_{t=1}^m \frac{I}{(1+k)^t} + \sum_{t=m+1}^n \frac{C_t}{(1+k)^t} \quad (2.34)$$

Eşitlikte I yatırımın gerektireceği nakit çıkışı, C yatırımın sağlayacağı nakit girişi, k yatırımdan beklenen getiri oranı, m yatırımın süresi, n yatırımın ekonomik ömrünü ifade etmektedir.

Projenin kabul koşulu $NBD \geq 0$ olmasıdır. $NBD=0$ olması durumunda proje kabul edilecektir. $NBD=0$ ise proje reddedilir. Birden çok projede NBD pozitif ise projeler kabul edilebilecektir.

Karlılık Endeksi Yönteminde, karlılık endeksi yatırımın sağlayacağı nakit girişlerinin bugünkü değerinin yatırım harcamalarının bugünkü değerine oranıdır.

$$KE = \frac{\sum_{t=m+1}^n \frac{Ct}{(1+k)^t}}{\sum_{t=1}^m \frac{I}{(1+k)^t}} \quad (2.35)$$

Eşitlikte KE karlılık endeksi, Ct (t)dönemindeki net nakit akışı, I yatırım harcaması N yatırımın ekonomik ömrü, m yatırımın süresi, k kaynak maliyetidir. Projenin kabul edilmesi için $KE \geq 1$ olmalıdır, $KE < 1$ ise proje reddedilir.

İç Getiri Oranı Yönteminde, iç getiri oranı yatırımın gerektireceği nakit çıkışlarının bugünkü değerini, yatırımın ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı nakit girişlerinin bugünkü değerine eşitleyen iskonto oranıdır.

$$NBD=0 = \sum_{t=1}^m \frac{-I}{(1+İGO)^t} + \sum_{t=m+1}^n \frac{Ct}{(1+İGO)^t} \quad (2.36)$$

Eşitlikte I yatırım tutarı, C nakit girişleri, İGO iç getiri oranı, m yatırımın süresi, n yatırımın ekonomik ömrünü ifade etmektedir. İç getiri oranı yatırım projesinden beklenen getiri oranı veya sermaye maliyetiyle karşılaştırılmaktadır. Projenin kabul edilebilmesi için iç getiri oranının asgari ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinden büyük olması gerekir. Birden çok proje değerlendiriliyorsa sermaye maliyetinden büyük olması ve en büyük iç getiri oranına sahip olan proje kabul edilmelidir.

2.2.6 Kentsel su ve atıksu işletilmesi durumunun analizinde kullanılan yöntemler

Araştırmada örnek olay kapsamında su ve atıksu işletilme durumu irdelenmiştir. Belediye su ve atıksu hizmetleri ile ilişkili birimlerine anket uygulanarak, su ve atıksu hizmetleri temel alınarak güçlü yön, zayıf yön, fırsatlar ve tehditlerin belirlenmesi için SWOT analizi yapılmıştır.

SWOT analizi işletmelerin güçlü yönlerini, zayıf yönlerini, fırsatları ve tehditleri birlikte değerlendirilerek strateji geliştirilmesi için imkân sağlamaktadır. Ayrıca işletmelerin sadece güçlü yönlerini, zayıf yönlerini, fırsatları ve tehditlerinin sorulması dışında belli bazı sorunlar sorularak analitik düşünce sınırları zorlanmalıdır (Barutçugil, 2013). SWOT analizinde bilgiler toplanarak, yorumlanmakta ve konu daraltılarak temel söylemler oluşturulmaktadır. SWOT analizinde işletmenin öncelikle mevcut durumu analiz edilir. Ayrıca gelecekteki durumu tahmin edilir.

Güçlü yönler işletmenin işini iyi yapmasından kaynaklanmaktadır. İşletmenin sahip olduğu beceri, kaynak, bilgi, ileri teknolojiyi kullanma, maliyet avantajları işletmeye güç katmaktadır. Zayıf yönleri ise işletmeye rakipleri karşısında yetersiz olduğunu gösteren özellikleridir. Muhtemel zayıflıklar olarak atıl donanımlar, bilgi ve beceri eksikliği, işleyişteki problemler, maliyetlerin fazlalığı örnek olarak verilebilmektedir.

İşletmelerin muhtemel fırsat ve tehditleri algılaması oluşturulacak stratejisinin şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır. Fırsatlara örnek olarak üretim hattının genişletilmesi, diğer işletmeler arasında daha iyi durumda olması, maliyeti düşüren yasal düzenlemeler sayılabilirken; tehditlere örnek olarak döviz kurlarının artması, maliyeti artıran yasal düzenlemeler, ekonomide durgunluğun olması olarak sayılabilir.

2.2.7 Araştırma alanı ve örnekleme aşamasında kullanılan yöntemler

Araştırma alanında verilerin toplanması amacıyla ilçe içme suyu şebekesinin bulunan, su ve kanalizasyon hizmeti alan hane halkı ve ticarethane abonelerine basit tesadüfi

örnekleme yöntemi kullanılarak anket yapılmıştır. Hane halkı ve ticarethanelerin su abonelikleri örnekleme birimi alınarak anket uygulanacak hane sayısı tespit edilmiştir. Anket uygulanacak hane sayısı tespitinde basit tesadüfi örnekleme yöntemi uygulanmıştır ve aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$n = \frac{N * t^2 * p * q}{d^2 (N - 1) + t^2 p * q} \quad (2.37)$$

Eşitlikte n anket uygulanan örnekleme alınacak hane/ticarethane abone sayısı, N kitledeki su mesken/ticarethane aboneliği olan toplam hane sayısı, t belirli bir serbestlik derecesinde ve saptanan yanılma düzeyinde t tablosunda bulunan teorik değer, p incelenecek olayın görülüş olasılığı, q incelenecek olayın görülmeyiş olasılığı, d olayın görülme sıklığına göre yapılmak istenen +/- sapmayı ifade etmektedir. Araştırmada öngörülen % 95 güven sınırına karşılık gelen t tablo değerini (1,96) ve d =0,04 değerini ifade etmektedir. Mesken abone sayısı 28.798, ticarethane abone sayısı 2708'dir.

İlçede su ve kanalizasyon hizmeti alan 403 adet hanehalkı aboneli ve 364 adet ticarethane aboneli ile yüz yüzü anket yapılmıştır. Mahalle muhtarlarına anket uygulanmıştır. İlçede bulunan 20 mahalle muhtarına yüz yüze anket uygulanmıştır. Belediye birimleri ile araştırma ile ilgili mülakat soruları hazırlanarak veriler toplanmıştır.

Hanehalkı ve ticarethane abonelerine kentsel su yönetimi, suyun fiyatlandırılması ve içme suyu yatırımlarının finansmanı hakkındaki düşüncelerini belirleyebilmek amacıyla anket formu hazırlanmıştır. Hanehalkı ve ticarethane abonelerinin demografik bilgilerine ilişkin sorular, su ve atık su hizmetlerindeki eksikliklerin tespitine ilişkin sorular, belediye hizmetlerine ilişkin sorular, su kısıtlılığı hakkındaki düşünceleri, ön ödemeli su sayacı konusundaki memnuniyet durumları, içme suyu ve atıksu hizmetlerine erişilebilirlik ve ödeme istekliliklerine ilişkin sorular hazırlanmıştır.

Mahalle muhtarları anketinde mahalle muhtarlarına yönelik su ve atık su hizmetlerine ilişkin sorunlar, çözüm yolları, su kısıtlılığı hakkındaki düşünceleri, belediye su ve kanalizasyon hizmetlerine ilişkin memnuniyet durumları, mahallelerdeki yoksul hane

sayıları ve su faturasını ödeyemeyen hane sayılarının ve çözüm yollarının belirlenmesine ilişkin sorular hazırlanmıştır.

Anket sonuçlarının değerlendirilmesinde SPSS paket programı ile analiz yapılmıştır. Değişkenlere ilişkin dağılımlarda frekans analizi yapılarak sayı ve yüzde oranlar tespit edilmiştir. Hanehalkı ve ticarethane grupları arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Ki Kare analizi yapılmış, gruplar arasında P değerleri bulunarak ilişkiler incelenmiştir.



3. TÜRKİYE’DE KENTSEL SU YÖNETİMİ, SUYUN FİYATLANDIRILMASI VE İÇME SUYU YATIRIMLARININ FİNANSMANI

Bu bölümde öncelikle Türkiye’de kentsel su yönetiminde söz sahibi kurumların görev, yetki ve sorumlulukları incelenmiştir. Daha sonra Türkiye’de suyun fiyatlandırılması ve içme suyu hizmetleri karşılığında alınan ücretler incelenmiştir. İçme suyu yatırımlarının finansman şekilleri ele alınmıştır.

3.1 Türkiye’de Kentsel Su Yönetiminde Kurumlar ve Mevzuatın İncelenmesi

Türkiye’de su yönetimi merkezi olarak gelişmiştir. Su politikaları merkezi hükümet tarafından alınarak, bakanlıkların uygulayıcı birimleri ve yerel yönetimler tarafından uygulanmaktadır. Anayasa’nın⁴ 168. maddesine göre, tabii servetler ve kaynaklar devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Yine Anayasa’nın 56. maddesinde sağlık hizmetleri ve çevrenin korunmasının Devletin ve vatandaşların ödevi olduğu ifade edilmiştir.

3.1.1 Tarım ve Orman Bakanlığı

Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı kuruluşlardan olan Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü ve Türkiye Su Enstitüsü, hizmet kuruluşlarından Su Yönetimi Genel Müdürlüğü’nün su ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukları bulunmaktadır.

3.1.1.1 Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü

Tarım ve Orman Bakanlığı bağlı kuruluşu olan Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, su ile ilişkili görev, yetki ve sorumlulukları olan birimlerden biridir. Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü, su kaynaklarının planlanması, yönetimi, geliştirilmesi ve işletilmesinden sorumlu, katma bütçeli ve tüzel kişiliğe sahip en yetkili kuruluş olup, 1953 yılında kurulmuştur. DSİ Genel Müdürlüğü’nün Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanun’da⁵

⁴ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 09.11.1982, Sayı: 17863

⁵ T.C. Resmi Gazete, Tarih:25.12.1953, Sayı:6200

şehir ve kasabaların içme suyu ve kanalizasyon projelerini incelemek, onaylamak ve denetlemek görevleri arasında sayılmıştır. Ayrıca yer altı sularının zararlarını önlemek ve çeşitli yönlerden faydalanmak maksadıyla diğer mevzuatta verilen görevleri yerine getirmek de bu kurumun görevlerinden olmuştur.

Şehir ve kasabalarla köylerde halkın ihtiyaç duyduğu suyun tedarik ve idaresi belediye teşkilatı olan yerlerde belediyelere, olmayan yerlerde Köy Kanununda belirtildiği üzere ihtiyar heyetine ait olduğu 831 sayılı Kanun⁶'da belirtilmiştir. Ayrıca su kaynaklarının korunması ile ilgili olarak içme suları kaynaklarında zarar verecek ve sıhhat şartlarını bozacak şekilde tarla açılması ve hayvan bırakılması ve sulama yapılması belediye veya ihtiyar meclisleri tarafından yasak edilebilir. Kaynağı belediye sınırı dışında bulunan suların kaynak ve yollarının bakımı, korunması, sıhhat şartlarına uygun bir halde bulundurulması ve idaresi için belediyeler tedbir alabilmekte ve içme suyu kaynaklarına zarar verenler hakkında belediye sınırına bağlı kalınsızın kaynağa kadar ceza verme yetkisine sahiptir.

Yer altı suları ile ilgili düzenlemelerin yer aldığı 167 sayılı Kanun'da⁷ yer altı suları ile ilgili arama izni, kullanma izni, tahsisi ile ilgili DSİ yetkilendirilmiştir. Bu kanunun uygulaması Yeraltı Suları Tüzüğü⁸ ile yapılmaktadır. Yeraltı suyu işletme sahalarının sınırları DSİ tarafından tespit edilmektedir. Bu sahalar içerisindeki belge olarak açılacak kuyuların adedi, yeri, derinliği ve çekilecek su miktarları DSİ tarafından belirlenmektedir. 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkındaki Kanun ve Yeraltı Suları Tüzüğü'nde açıklanan yeraltı suyu arama, kullanma, ıslah ve tadil belgeleri ile ilgili işlemler Yeraltı Suları Teknik Yönetmeliği'nde⁹ tanımlandığı şekilde yapılmaktadır. Yeraltı suyu deposunu tükenmeden emniyetli sınırlar içerisinde kuyulardan çekilecek su miktarı azaltılıp çoğaltılabilmektedir. Bu durum yetkili DSİ teşkilatı tarafından yazı ile bildirilerek verilen belgelerden gerekli tahsisler yapılmaktadır. Tüzüğe göre bildirilen emniyetli su miktarından fazla su çekilememektedir.

⁶ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 10.05.1926, Sayı: 831

⁷ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 23.12.1960, Sayı: 167

⁸ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 08.08.1961, Sayı: 10875

⁹ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 23.06.1972, Sayı: 14224

1053 sayılı Belediye Teşkilatı Olan Yerleşim Yerlerine İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini Hakkında Kanun'a¹⁰ göre Ankara ve İstanbul şehirlerinin içme, kullanma ve endüstri suyu temini için gelecek yıllara sâri taahhütlere girişmeye DSİ yetkilidir. Baraj, isale hatları ve su depoları yapımı DSİ'nin görevlerindendir. Şehir şebeke sistemi kurma görevi ise belediyelere verilmiştir. DSİ tarafından yapılan tesisler belediyelere devredilmektedir. Belediyeler bu tesisler için borçlandırılmaktadır. Borçlanma şartları, taksit miktarı ve taksit süreleri ve işin yürütülmesi ve işletilmesi ile ilgili hususlar Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği ile Maliye Bakanlıklarının uygun mütalaası alınmak suretiyle Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü ile ilgili belediyeler arasında yapılacak protokolle belirlenmektedir. DSİ tarafından meydana getirilecek isale hatları ve tasfiye tesisleri bir protokol ile ilgili belediyelere devredilmektedir ve belediyelerce işletilmektedir. Belediyeler barajların mülkiyetine payları oranında ortak olabilmektedir. DSİ tarafından yapılan baraj işletme ve bakım gibi masraflar belediyelerden alınmaktadır.

2007 yılında 5625 sayılı Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkındaki Kanun¹¹ ile 1053 Sayılı Kanun'da verilen nüfus ölçütü kaldırılmıştır. Böylece belediye teşkilatı olan tüm yerleşim birimlerinde içme ve kullanma suyu, endüstri suyu ve gerektiğinde atık su arıtma tesisi yapımında DSİ yetkili olmuştur.

Su kaynaklarının tahsisi, ruhsatlandırılması ve kiralanması gibi işlemlerde DSİ'nin görüşünün alınması gerekmektedir. Su Tahsisleri Hakkındaki Yönetmeliğe¹² göre su kullanımındaki öncelik sırası içme ve kullanma suyu ihtiyacı, çevresel su ihtiyacı, tarımsal sulama ve su ürünleri yetiştiriciliği, enerji üretimi ve sınai su ihtiyaçları, ticari, turizm, rekreasyon, madencilik, taşıma, ulaşım ile sair su ihtiyaçlarına uygulanmaktadır. Bu sıralama suyun miktarı, kalitesi, havzanın özelliği, zorunlu ihtiyaçlar ve şartlar başka türlü bir çözüm yolu gerektirmedikçe tatbik edilmektedir. Su kaynağının yeterli olması halinde, havza planları çerçevesinde kaynağın birden fazla amaçla kullanımına öncelik sırası gözetilerek izin verilebilmektedir. Yeraltı suyu işletme sahalarında, içme ve kullanma amaçlı yeraltı su kullanımları ile yeraltı suyuna doğrudan bağımlı kullanımlar

¹⁰ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 03.07.1968, Sayı: 12951

¹¹ T.C. Resmi Gazete, Tarih:05.12.2013, Sayı: 28842

¹² T.C. Resmi Gazete, Tarih:10.12.2019, Sayı: 30974

hariç öncelikli olarak yüzey sularının değerlendirilmesi esas alınmaktadır. Tahsis işlemlerinde su kaynaklarının korunması, geliştirilmesi ve kullanılması ile ilgili her türlü işlemde, havza planları da dikkate alınmaktadır. Suların tahsis izni verilen miktardan daha fazla ve amacı dışında kullanımı, üçüncü şahıslara devri, kiralanması ve satılması yasaklanmıştır. Su tahsisleri emniyetli su (miktar ve kalite açısından uygun su) miktarını aşamayacak şekilde düzenlenmektedir. Tahsis edilen suların kullanıldıktan sonra alıcı ortam koşullarına göre yönetmeliklere uygun şekilde kullanıcı tarafından deşarj edilmesi gerekmektedir. Tahsis edilen suyun iletiminde ve kullanımında tasarruf kriterlerinin azami şekilde göz önüne alınması yönetmelikte düzenlenmiştir.

Yeraltı sularına ilişkin tahsisler Yeraltı Suları Hakkındaki Kanun, Yeraltı Suları tüzüğü ve Yeraltı Suları Teknik yönetmeliği göz önüne alınarak yapılmaktadır. Yüzeysel su kullanımına ilişkin tahsis talepleri su potansiyeli DSİ projeleri ile belirlenemiyor ise DSİ kriterlerine göre su potansiyeline ilişkin rapor eklenerek yapılmaktadır. İçme ve kullanma amaçlı su taleplerinde büyükşehirlerde büyükşehir belediye başkanlıkları, büyükşehir olmayan illerde belediye başkanlıkları, köylerin ve belediye sınırları dışında bulunan askeri garnizonların içme ve kullanma suyu talepleri ise il özel idareleri tarafından yapılmaktadır. Ticari amaçlı su kullanım talepleri, büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri su ve kanalizasyon idareleri, diğer şehirlerde ise il özel idareleri tarafından yapılmaktadır. OSB alanı içerisinde bulunan tesislere OSB'ye tahsis edilen suyun dışında ayrıca su tahsisi yapılmamaktadır. DSİ tesislerinden tahsis edilen sular için belirlenen koşullara göre imzalanan protokolün yürürlüğe girdiği tarihte geçerlilik kazanmaktadır. DSİ tesisleri dışından DSİ tarafından yapılan su tahsislerinde su kullanıcısının DSİ görüşüne göre belirlenen koşullara uygun kullanacağını taahhüt etmesiyle tahsis geçerli olmaktadır. İçme ve kullanma amaçlı sularda, büyükşehir belediyelerine, belediyelere ve il özel idarelerine su tahsisinin uygunluğuna ilişkin DSİ tarafından verilen görüşten sonra tahsis geçerlilik kazanmaktadır. Su tahsis edilmesinden sonra içme ve kullanma suyu ihtiyacının ortaya çıkması ve teknik, ekonomik ve çevresel açıdan alternatif su kaynağının bulunmaması veya su kaynağına zarar verecek herhangi bir durumun ortaya çıkması halinde, su tahsisi tamamen ya da kısmen iptal edilebilmektedir. Mevcut su potansiyeli öncelikli olarak havza içerisindeki kullanım önceliklerine göre tahsis edilmektedir.

3.1.1.2 Su Yönetimi Genel Müdürlüğü

2011 yılında su yönetiminde koordinasyonun sağlanması amacıyla Su Yönetimi Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Su yönetiminin ulusal ve uluslararası düzeyde koordinasyonunu sağlamakla görevlidir. Havza bazında su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi, kullanılmasına dönük politikalar belirlemek hedeflerindendir. Havza bazında nehir havzaları yönetim planlarının hazırlanmasını, bütüncül nehir havzaları yönetim planları ile ilgili mevzuat çalışmalarının yürütülmesini sağlamaktadır. Nehir havza yönetim planlarına uygun olarak sektörel bazda su kaynaklarının tahsisi ile ilgili koordinasyonu sağlamaktadır. Yeraltı ve yüzeysel suların kalite ve miktarının korunmasına yönelik standartları ilgili kurum ve kuruluşlarla belirleme görevi bulunmaktadır. Kamu kurum kuruluşları su ile ilgili verileri talep edilmesi halinde Su Yönetimi Genel Müdürlüğüne vermekle yükümlüdür. İçme ve kullanma suyu arıtma tesislerinin tasarım esaslarının, normlarının ve kriterlerinin belirlenerek, projeyi onaylamaya yetkili kurumların tespiti, tesisi işletecek elemanların eğitimlerinin temin edilmesini sağlamaktadır.

2012 yılında İçme Suyu Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik¹³, yüzeysel sularla ilgili kalite kriterlerini ve bu suların içme ve kullanma suyu olarak kullanılabilmesi için uygulanması gereken arıtma sınıflarını belirlemektedir. 2012 yılında Su Havzalarının Korunması ve Yönetim Planlarının Hazırlanması Hakkında Yönetmelik¹⁴, yüzeysel sular ve yeraltı sularının bütüncül bir yaklaşımla miktar, fiziksel, kimyasal ve ekolojik kalite açısından korunması ve su havzaları yönetim planlarının hazırlanmasına ilişkin esasları düzenlemiştir. 2012 yılında Yer altı Sularının Kirlenme ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkındaki Yönetmelik¹⁵ iyi durumda olan yeraltı sularının mevcut durumunun korunması, yeraltı sularının kirlenmesinin ve bozulmasının önlenmesi ve bu suların iyileştirilmesi için gerekli esasları belirlemek amacıyla çıkarılmıştır.

¹³ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 29.06.2012, Sayı: 28338

¹⁴ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 17.10.2012, Sayı: 28444

¹⁵ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 07.04.2012, Sayı: 28257

3.1.1.3 Türkiye Su Enstitüsü

Türkiye Su Enstitüsü (SUEN) suyun iyi yönetişiminin sağlanması amacıyla kısa ve uzun vadeli stratejiler ile uluslararası politikalar geliştirmeyi hedefleyen bir düşünce kuruluşudur. SUEN 2011 yılında kurulmuştur. Su yönetiminde sürdürülebilirlik, su politikalarının geliştirilmesi, teknik danışmanlık, yerel ve küresel su sorunları çözümünde kapasite geliştirilmesi hususunda ulusal ve uluslararası kurumlarla işbirliği yaparak çalışmaktadır. Su konusunda gelişmeleri takip ederek bilgi üretimi ve istatistiksel çalışmalar yapmakta, çeşitli projelerde işbirliğinde bulunmaktadır. Sınıraşan sular konusunda resmi ve gayri resmi toplantılarda Tarım ve Orman Bakanlığını temsil etmektedir. SUEN'in yönetim kurulunda yer aldığı Uluslararası Su Kaynakları Birliği (IWRA) ve Birleşmiş milletler Çevre Programı (UNEP) ile birlikte 7. Dünya Su Formu hazırlık sürecinde Sürdürülebilir Atık Su Yönetimi ve Yeniden Kullanımı oturumunun hazırlığını yapmıştır. SUEN 2012 yılında Su Çerçeve Direktifinin uygulanması üzerine 10. Avrupa Konferansına ev sahipliği yaparak, 2013-2014 döneminde Avrupa INBO (Uluslararası Havza Organizasyonları Ağı) Başkanlığını devralmıştır. Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Programı kapsamındaki Küresel Su İdareleri İşbirlikleri Birliği (GWOPA) herkesin temiz suya erişimini sağlamak için su idarelerinin kapasite geliştirmeleri konusunda oluşturulan bir ağ olup, SUEN, GWOPA ile işbirliği yapmaktadır. Ergene Havzası Koruma Eylem Planı dâhilinde 12 adet atık su arıtma tesisinin boyutlandırılmasında teknik destek sağlamıştır. WATERMED 4.0 projesi kapsamında Konya Kapalı Havzasında arıtılmış atık suların kullanımı için Cezayir, Almanya, Fas ve İspanya'dan ortaklar ile işbirliği yaparak pilot çalışma koordine etmektedir. Su ve Kanalizasyon İdareleri arasındaki karşılaştırmalı değerlendirme çalışması yaparak performans endeksleri ve göstergeleri belirlemekte, kurumların eksik yönlerini tespit etmektedir. SUEN ulusal ve uluslararası düzeyde eğitim merkezi olarak nehir havza yönetim planlaması, kentsel su sektörü için master planlama, içme suyu ve atık su mühendisliği, su ve kanalizasyon şebekesi yönetimi, yeraltı sularının yönetimi, su hasadı teknolojileri konularını eğitim programlarında işlemektedir (Anonim 2021b).

3.1.1.4 Meteoroloji Genel müdürlüğü

Meteoroloji Genel Müdürlüğü Meteoroloji Hizmetleri Hakkındaki Kanun'da¹⁶ görevleri belirtilmiştir. Su ile ilgili olarak gerekli meteorolojik rasatları yapmakta ve sektörler için hava tahmini yapmaktadır. Uzun yıllar yağış, sıcaklık gibi veriler elde edilebilmektedir. Bir yeraltı suyu alanındaki beslenme miktarı veya bir baraj göl alanındaki su toplama miktarları bu verilerle tespit edilebilmektedir.

3.1.1.5 Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü

Doğanın korunmasına yönelik politikalar geliştirilmesi amacıyla çalışmalar yapmak, sulak alanların tespiti, sulak koruma alanların korunması, yönetimi, geliştirilmesi, işletilmesi ve işlettilmesini sağlamak görevlerindendir.

3.1.2 Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, su kaynaklarının korunması konusunda önemli görevleri bulunmaktadır. Bakanlığının su ile ilgili görevleri arasında çevre kirliliğinin önlenmesi ile ilgili mevzuatının hazırlanması, standartların geliştirilmesi, çevresel kirliliğin değerlendirilerek alıcı ortam özelliklerine göre görüş verilmesi, kirliliğin kontrol ve giderilmesi amacıyla usul ve esasları tespit ederek uygulanmasını sağlamak atık su yönetimine ilişkin politikaların geliştirilmesi, atık su arıtma tesislerinin tasarım esaslarını ve kriterlerini Tarım ve Orman Bakanlığı ile birlikte tespit edilmesi, yeraltı ve yerüstü sularına olumsuz etkileri olan faaliyetlerin tespiti, denetlenmesi alıcı ortamların izlenmesi, atık su deşarjı ve derin deniz deşarjı çevre izinlerinin verilmesi, takip edilmesi ve denetlenmesi sayılabilmektedir.

¹⁶ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 08.01.1986, Sayı: 3254

3.1.2.1 İller Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü

İller Bankası A.Ş. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının ilgili kuruluşudur. Belediyeler Bankasının belediyelerin imar faaliyetlerini finans etmek üzere 1933 yılında 2301 sayılı Kanun’la kurulması ardından artan şehirleşme ve nüfus artışıyla birlikte ihtiyaçları karşılayamaması üzerine adı 1944 yılında İller Bankası olarak değiştirilmiştir. İl Özel İdareleri, Belediyeler ve Köyleri içine alarak Belediyeler Bankasının görevlerini üstlenerek 1945 yılında 4759 sayılı Kanun’la kurulmuştur. İller Bankası A.Ş. ismini ise 2011 yılında 6107 sayılı Kanun’la almıştır. Özel hukuk hükümlerine tabi, tüzel kişiliğe sahip özel bütçeli Anonim Şirket statüsünde bir kalkınma ve yatırım bankası halini almıştır. Ayrıca 5411 sayılı Bankacılık Kanunu’na tabidir.

İller Bankası AŞ’nin amaçları arasında İl Özel İdareleri ve Belediyelerin finansman ihtiyacının karşılanması, mahalli müşterek hizmetlere ilişkin projeler geliştirilmesi, danışmanlık ve denetim hizmeti verilmesi, merkezi hükümetin mahalli idarelere her türlü kaynak transferine aracılık edilmesi, her türlü yatırım ve kalkınma bankacılığı işlevlerinin yerine getirilmesi sayılabilmektedir. İller Bankası istemeleri halinde yerel yönetimlere içme suyu, kanalizasyon, arıtma tesisi yapılmasında kredi sağlamaktadır. Bu işler için plan, proje, harita, etüt, inşaat işlerini yapmakta veya yaptırmaktadır¹⁷.

Banka Türk lirası ve döviz olarak Yönetim Kurulunca belirlenen vadelerde her türlü nakdi ve gayri nakdi kredi açabilmekte, her türlü menkul kıymeti satın alabilmekte, satabilmekte, tahvil ve borçlanma garantisi verebilmektedir. Yurtiçi ve yurtdışı finansman kuruluşlarıyla para ve sermaye piyasalarından ve her türlü fonlardan kaynak sağlayabilmektedir. Hissenin %50’den fazlası belediye, il özel idareleri veya mahalli idare birliklerine ait olan şirketlerin finansman ihtiyacını karşılayabilmektedir. Yerel yönetimlerin projelerinde kullanılmak üzere yurtiçi ve yurtdışından sağlanan fon ve hibelerin kullandırılmasına aracılık edebilmektedir. Açtığı krediler karşılığında menkul rehni, ticari işletme rehni ve gayrimenkul ipoteği dâhil olmak üzere her türlü teminatı alabilmektedir.

¹⁷ 30.11.1989 tarih ve 3590 sayılı Kanun’la bir değişiklik de gören 4759 sayılı Kanun çerçevesinde İller Bankası’nın görevleri sayılmıştır.

3.1.2.2 Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü

Avrupa Birliği'ne yönelik mevzuat ve uyum çalışmaları ile ekonomik ve teknik işbirliğine yönelik çalışmalarda irtibat ve eşgüdümü sağlamaktadır. Mali ilişkiler çerçevesinde operasyonel programların yürütölmesini ve fonların uygulanmasını takip etmektedir. Desteklenecek projelerle ilgili proje seçiminin yapılması, önceliklendirilmesi, ihale ve sözleşmelerin yapılmasının sağlanması, yürütölmesi, ödemelerin gerçekleştirilmesi, muhasebeleştirilmesi, kontrol, izleme ve değerlendirmelerin yapılmasının sağlanması Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü görevlerindendir.

3.1.2.3 Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü

Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğünün su ile ilgili kirliliğin önlenmesi amacıyla görevleri bulunmaktadır. Çevre kirliliğinin önlenmesi amacıyla mevzuat hazırlanması, standartlar oluşturulması, alıcı ortam özelliklerine göre çevre kirliliği yönünde görüş verilmesi, yeraltı ve yerüstü sularının, korunması amacıyla kirletici unsurlar ile kirliliğin giderilmesi ve kontrolüne ilişkin usul ve esasları tespiti ve uygulamasının sağlanması, atık su arıtma tesislerinin tasarım esaslarını ve kriterlerini Tarım ve Orman Bakanlığı ile birlikte belirlenmesi, onay işlemlerinin yürütölmesi amaçları arasında bulunmaktadır.

2872 sayılı Çevre Kanunu¹⁸, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda çevrenin korunması amacını taşımaktadır. Çevre Etki Değerlendirmesi (ÇED) uygulaması ve kirleten öder prensibi, atık suların yeniden kullanımının teşviki su kaynaklarının korunması bağlamında önemli ilkelerdendir. Biyolojik çeşitliliğin, doğal kaynakların ve bunlarla ilgili kültürel kaynakların gelecek kuşaklara ulaşmasını emniyet altına almak için gerekli düzenlemelerin yapılabilmesi amacıyla, çevre kirlenmeleri ve bozulmalarına duyarlı toprak ve su alanlarını Özel Çevre Koruma Bölgesi olarak tespit ve ilan etmeye Cumhurbaşkanı yetkilidir. Sulak alanların doğal yapılarının ve ekolojik dengelerinin korunması esas alınarak, bu alanların doldurulması ve kurutulması yoluyla

¹⁸ T.C. Resmi Gazete, Tarih:11.08.1983, Sayı: 18132

arazi kazanılamayacağı aksi takdirde faaliyet sahibince eski haline getirileceği Kanun'da ifade edilmiştir.

Su kaynaklarının potansiyelinin korunması, kirlenmesinin önlenmesi hedeflerini gerçekleştirmek amacıyla 2004 yılında Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği¹⁹ çıkarılmıştır. İçme ve kullanma suyu temin edilen yüzeysel sularla ilgili kirletme yasakları, mutlak koruma alanları ve yeraltı suları ile ilgili kirletme yasakları belirlenmiştir. Kanalizasyon sistemlerinden alıcı ortama deşarj standartları bu yönetmelikle belirlenmiştir. Kanalizasyon sistemi olan yerlerde her türlü atık suların sisteme bağlanması bir hak ve mecburiyet olarak ifade edilmiştir. Kanalizasyon sistemlerinin tahrip edilemeyerek ve başka amaçla kullanılamayacaktır. Atık su üreten gerçek ve tüzel kişiler arıtma amacıyla kurulmuş tesislerin harcamalarını karşılamakla yükümlü tutulmuştur. Endüstriyel atık suların kanalizasyon sistemine bağlantısının yapılabilmesi veya vidanjörle taşınarak boşaltılabilmesi için kanalizasyon sistemine zarar vermemesi, çalışan personel ve halk için sağlık sakıncası oluşturmaması, kanalizasyon sisteminin bağlantılı olduğu atık su arıtma tesisinin çalışmasını olumsuz etkilememesi gerekmektedir. Endüstriyel atık sularını sızdırmaz fosseptikte toplayarak vidanjörle atık su altyapısına veren atık su kaynaklarının atık su yönetimleriyle protokol yapması ve atık suyun bertaraf sonucunda alınan belgeyi beş yıl süreyle saklaması zorunlu tutulmuştur.

Alıcı ortamlara doğrudan atık suların boşaltılmasında kirliliğin önlenmesi için yapılacak uygulamalarda bir takım esaslar Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde belirtilmiştir. Atık su altyapısı bulunan yerlerde endüstri kuruluşları kanalizasyon tesislerine bağlantı şartlarına uyarak atık sularını deşarj edebilmektedir. Doğrudan alıcı ortama deşarj yapan atık su kaynaklarının münferit veya ortak arıtma tesisleri yaparak atık sularının arıtılması gerekmektedir. Deşarj standartlarının sağlanması amacıyla atık suların seyreltilmesi yasaklanmıştır. Atık sularında tehlikeli madde bulunanların Tehlikeli Madde Deşarj İzin Belgesi alması gerekmektedir. Arıtma çamurları ve fosseptik çamurlarının alıcı su ortamlarına boşaltılması yasaklanmıştır. Sulama kanallarına arıtılan atık suların deşarjında alıcı ortama doğrudan boşaltım ilkeleri esas alınıp ayrıca DSİ'nin uygun

¹⁹ T.C. Resmi Gazete, Tarih:31.12.2014, Sayı: 25687

görüşünün alınması gerektiği ifade edilmiştir. Evsel nitelikteki atık suların alıcı su ortamlarına deşarjında Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde ekler kısmında Tablo 21’de bulunan standartlara uyması gerekmektedir.

Atık suyun deşarjında çıkış suyu standartlarının sağlanmasıyla her türlü atık suyun deşarjı için çevre izninin Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlıından alınması zorunludur. Çevre izni işlemlerinde Çevre Kanununca Alınması Gereken İzin ve Lisanslar Hakkında Yönetmelik hükümleri uygulanmakta olup, işlemler için gerekli atık su analizlerinin Çevre Analizleri Ön Yeterlilik veya Yeterlilik Belgesi almış laboratuvarlarda yapılması gerekmektedir.

Atık su altyapı tesisleri yönetimleri bölgelerinde oluşan atık suların toplanması, iletilmesi ve bertaraf edilmesi işlemlerini yerine getirmekle yükümlüdür. Belediyelerin atık su arıtma tesislerini kurmaları ile ilgili işlemleri yerine getirmemeleri halinde belediye başkanları hakkında Cumhuriyet Savcılığına suç duyurusunda bulunmaktadır. Atık su altyapı tesisleri yönetimlerinin yetki alanının sınırlarındaki taşınmaz mal sahiplerinin atık sularını ortak kanalizasyon sistemine bağlamaları ve bu tesisleri kullanmaları hak ve mecburiyettir. Bu bağlantı işlemi atık su bağlantı iznine tabi olmaktadır. Atık su bağlantı izni evsel atık suların yazılı bir belge karşılığında, endüstriyel atık suların ise düzenlenecek bağlantı kalite kontrol izin belgesi ile verilmektedir.

Kanalizasyon sistemine bağlantının yapılması bir takım kısıtlamalara tabidir. Ayrık kanalizasyon sistemine yağmur suları ve kirli olmayan drenaj suları bağlanamamaktadır. Birleşik ve ayrık kanalizasyon sistemlerinde atık su miktarları yağışsız havalarda belirlenmektedir. Kesikli çalışan işletmelerin dengeleme havuzu inşa etmesi zorunlu olup, atık su debileri ve kaliteleri bu dengeleme havuzu çıkışında belirlenmektedir. Dengeleme havuzu bulundurmayan tesislerde atık su miktarlarının ve kirlilik yüklerinin tesisten çıkacak maksimum değerleri dikkate alınarak tespiti yapılmaktadır. Kirletici madde içermeyen soğutma sularının atık su altyapı yönetiminin özel onayı ile sisteme bağlantısı gerekmektedir. Endüstriyel atık suların ön arıtma ihtiyacını kaldırmak için seyreltilerek kanalizasyon sistemine verilmesi yasaklanmıştır. Atık su altyapı tesislerine deşarj edilen atık sular atık su altyapı yönetiminin yazılı izni olmadıkça

kullanılamamaktadır. Evsel atık sular bağlantı için belediyeden izin almak mecburiyetindedir. Endüstriyel nitelikteki küçük atık su kaynaklarının ve tehlikeli madde içermeyen ancak kanalizasyon sisteminin taşıdığı toplam debi ve kirletici yükünün % 1'den fazla olan endüstriyel atık su kaynaklarının standart değerleri veya kısıtlama yapılarak deşarj standartlarının sağlayıp, bağlantısının alıcı ortama yapılıp yapılamayacağı Mahalli Çevre Kurulu tarafından belirlenmektedir.

Atık su arıtma tesisi işletmecileri atık su arıtma tesislerinin verimli çalıştığının izlenmesinden ve kayıtlarının tutulmasından sorumlu olmaktadır. Atık suların özellikleri ve miktarları dijital formatta kaydedilerek en az beş yıl süreyle saklanması zorunludur.

Sulama suyunun kıt olduğu ve ekonomik değer taşıdığı yerlerde, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Teknik Usuller Tebliğinde verilen sulama suyu kalite kriterlerini sağlayacak derecede arıtılmış atık suların, sulama suyu olarak kullanılması teşvik edilmektedir. Bu amaçla uygulanacak ön işlemler ve yapılması gereken incelemeler Teknik Usuller Tebliğine göre yapılmaktadır. Bir atık su kütlesinin bu tür kullanımlara uygunluğu, valilikçe İl Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlüğü, Orman Müdürlüğü, Tarım Müdürlüğü ve Devlet Su İşleri Bölge Müdürlüğünden oluşturulacak komisyonca belirlenmektedir.

Atık su arıtma tesislerinin etkili ve verimli işletilmesi için teknik personelin nitelikleri, belgelendirilmeleri, görev, yetki ve sorumlulukları Atık Su Arıtma Tesislerinde Çalışan Teknik Personele İlişkin Tebliğ²⁰ ile düzenlenmiştir. Tebliğ ile atık su arıtma tesisleri gruplandırılarak her bir grupta bulunan tesislerde bulunması gereken asgari personel sayısı ve nitelikleri, tesis sorumlularının asgari nitelikleri, tesis sorumlusunun görev ve sorumlulukları, denetim ve yaptırım hususları belirlenmiştir.

Atık suların arıtılması ile atık su arıtma tesislerinin teknoloji seçimi, tasarım kriterleri, arıtılmış atık suların dezenfeksiyonu, yeniden kullanımı ve derin deniz deşarjı ile arıtma faaliyetleri esnasında çıkan çamurun bertarafında kullanılacak teknik usul ve

²⁰ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 23.05.2019, Sayı: 30782

uygulamaları düzenlemek amacıyla Atık Su Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği²¹ düzenlenmiştir. Tebliğ’de Atık suların arıtılmasında kullanılan metotları, tesisin kapasitesinin belirlenmesi ve atık su toplama sisteminin olmadığı yerlerde atık suyun uzaklaştırılmasının teknik esaslarını, atık su toplama sisteminin bulunduğu yerlerde nüfus aralıklarına göre uygulanabilecek teknik esasları, dezenfeksiyon yöntemlerini, derin deşarj sistemlerini, arıtma çamurlarının bertaraf ve arıtılmış sularının geri kazanımı ve kullanımı ile ilgili teknik esasları açıklanmıştır.

Kentsel Atık Su Arıtımı Yönetmeliği uyarınca hassas su alanları ve az hassas su alanlarının tespiti, izlenmesi ile bu alanlara yapılacak kentsel atık su deşarjlarının tabi olacağı esaslar Kentsel Atık Su Arıtımı Yönetmeliği Hassas ve Az Hassas Su Alanları Tebliği’nde belirlenmiştir. Kıyı ve haliç suları ile iç sularda hassas ve normal su alanları ve belirlenmesine ait kriterler mevcuttur.

3.1.2.4 Milli Emlak Genel Müdürlüğü

Hazine malları ile ilgili olarak özel kanunlarda belirtilen hükümler dışında genel yetkili kuruluştur. Hazinenin özel mülkiyetindeki taşınmazların satışı, kiralanması, trampası ve üzerinde sınırlı aynî hak tesisi, Devletin hüküm ve tasarrufu altındaki yerlerin kiralanması ve bu yerler için gerekli görülen hallerde kullanma izni verilmesi işlemlerini yapmak görevi Milli Emlak Genel Müdürlüğüne aittir. Devletin hüküm ve tasarrufu altındaki yerlerin kamu hizmetlerinde kullanılması için gerekli olanları kamu idarelerine tahsis edebilmektedir. Kentsel su yönetiminde ihtiyaç duyulan depo yerleri, kaynak yerlerinin, tesis yerleri gibi amaçlarla tahsis işlemlerinin gerçekleştirilmesinde rol oynayabilmektedir.

3.1.3 Sağlık Bakanlığı

Denetleyici konumda bulunan Sağlık Bakanlığı 1936 tarih ve 3017 sayılı Kanunla içme sularının sağlıklı kontrolünün sağlanması görevini almıştır. Su kaynakları, su temini ve

²¹ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 20.03.2010, Sayı: 27527

su dağıtım sistemlerindeki su kalitesini denetlemek ve ilgili kurumları yönlendirmekle görevlidir. Su ile ilgili çalışmalar Temel Sağlık Hizmetleri Müdürlüğü, Çevre Sağlığı Daire Başkanlığı ve Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkez Daire Başkanlığı tarafından yürütülmektedir.

Temel Sağlık Hizmetleri Müdürlüğü, salgın hastalıklar konusunda inceleme ve araştırmalar yapar. Çevre Sağlığı Daire Başkanlığı, sağlıklı su temini ve kaynakların korunması konusunda araştırma, geliştirme, düzenleme ve denetim hizmetleri yapar. Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı sağlık hizmetlerine yönelik laboratuvar çalışmaları yapmaktadır.

İçme ve kullanma suyunun sağlıklı, temiz ve güvenli şekilde tüketime sunulması için gerekli şartlar ve ilgili kurumların görev ve sorumlulukları 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu ile belirlenmiştir. Bu Kanun'da içilmek ve kullanılmak üzere getirilecek suların fenni olarak içilmesine müsaade edilecek evsafı olması gerektiği, şehir ve kasabalarda tevzi edilmek üzere çekilen su kaynaklarının etrafında koruma alanı olması gerektiği, bu alanların belediyeye ait olmaması durumunda istimlakinin mecburi olduğu, içilmesi uygun olmayan memba, kuyu, çeşme gibi mahallere belediye tarafından o suyun içilmez olduğunu bildirir yazı asılması gerektiği ifade edilmiştir.

Sağlık Bakanlığı tarafından içme ve kullanma suyu ile ilgili görevler 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu ve Sağlık Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'ye dayanılarak hazırlanmış olan İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelik²² hükümleri ile sağlanmaktadır. Yönetmelikle insani tüketim amaçlı suların teknik ve sıhhi şartlara uygunluğu, suların kalite standartlarının sağlanması, kaynak suları ve içme sularının istihsalı, ambalajlanması, etiketlenmesi, satışı, denetlenmesi ile ilgili usul ve esasları düzenlenmiştir.

İçme ve kullanma suları belli sıklıklarla denetleme izlemesi ve kontrol izlemesine tabi tutulmaktadır. Numune alma noktaları belediye ve Halk Sağlığı Müdürlüğü ile

²² T.C. Resmi Gazete, Tarih: 17.02.2005, Sayı: 25730

belirlenmektedir. Numuneler yıl boyunca tüketilen suyun kalitesini yansıtacak şekilde alınmaktadır. İçme-kullanma sularının dezenfeksiyonunda klor ve klorlu bileşikler kullanılmaktadır. Su deposunda suyun debisine ve basıncına göre ayarlanabilen otomatik klorlama cihazları ile dezenfeksiyon işlemi yapılmaktadır. Uç noktada yapılacak ölçümlerde serbest klor düzeyinin 0.2-0.5 mg/L olması sağlanmaktadır. Klorlamada bu düzeyin sağlanamaması durumunda belediye tarafından ara klorlama ünitesi yaptırılmaktadır. Deprem ve sel gibi olağanüstü durumlar ile kaynak, depo ve şebeke sistemi gibi su yapılarında oluşan arızalanmalara bağlı olarak yapılan su kesintilerinde şebekenin en uç noktasında serbest klor düzeyi en fazla 1.0 mg/L olacak şekilde klorlama yapılabilmektedir. İçme-kullanma suyunda dezenfeksiyon etkinliğinin denetlenmesi amacıyla, serbest klor ölçümleri suyun mahallinde her gün yapılmaktadır.

Mevzuata uygunluk denetimi amacıyla alınacak su numuneleri Halk Sağlığı Müdürlüğü tarafından alınmaktadır. Alınan su numunelerinin analizleri yetki verilen laboratuvarlarda yaptırılmaktadır. Kurumca yapılacak veya yaptırılacak her türlü tetkik ve tahlil bedeli ilgili belediye tarafından karşılanmaktadır. Belediyelerce ödenecek bedeller, Sağlık Bakanlığı ve bağlı kuruluşlarına belediyelerce tahakkuk ettirilecek su kullanım bedellerinden mahsup edilebilmektedir.

Şebekeden alınan sulara ait parametre değerlerinin uygun olmaması durumunda ve bunun iç şebeke sisteminden, bakım onarımdan kaynaklanıyorsa belediye suyun kalitesinin iyileştirilmesi için düzeltici önlemleri en kısa sürede almak durumundadır. Gerekli görüldüğü durumlarda sular izleme programı dışında denetleme izlemesine tabi tutulmaktadır. İnsan sağlığı için potansiyel tehlike oluşturan içme suyu herhangi bir parametre ihlali olmasa dahi yasaklanabilmekte, sınırlanabilmekte veya insan sağlığını korumak için gerekli önlemler alınabilmektedir.

Bölgede içme kullanma tedarikinin sağlanacağı başka yol bulunmaması halinde Yönetmeliğin Ek 1 veya 7. maddesinin ikinci fıkrasına uygun olarak belirlenen parametre değerlerinden Halk Sağlığı Müdürlüğü tarafından belirlenecek bir maksimum değere kadar muafiyet verilebilmektedir. Muafiyetlerin süresi üç yılı geçmemektedir. Süre sonunda değerlendirme yapılarak ikinci muafiyet verilmesi halinde gerekçeleriyle

Avrupa Birliği Komisyonuna gönderilmektedir. İkinci muafiyetin süresi üç yılı a amamaktadır. İstisna durumlarda    yılı a amayan        muafiyet Avrupa birliği Komisyonundan istenebilmektedir. Muafiyetlerin uygulanması halinde nüfus bilgilendirilmektedir. Muafiyetin  zel risk oluşturabileceği nüfus gruplarına tavsiyede bulunulmaktadır.

Belediyeler tarafından kullanıcılara içme kullanma suyuna ilişkin güncel bilgiler sağlanmakta ve bu konuda Halk Sağlığı Müdürlüğü bilgilendirilmektedir. Suların kalitesi hakkında kullanıcıları bilgilendirmek için üç yılda bir rapor yayınlanmaktadır. Rapor günde en az 1000 m³'  a an veya 5000 kişiden fazla kişiye hizmet eden su kaynakları ile ilgili olmaktadır. Rapor yayınlanmasından itibaren iki ay içerisinde Avrupa Birliği Komisyonuna gönderilmektedir.

İçme suyu tesislerine ait özelliklere İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelik'te değinilmiştir. Kaynak koruma alanlarına insan, hayvan, sel ve diğer unsurların girmesini engelleyecek tedbirlerin alınması gerekmektedir. Yeryüzünden kendiliğinden çıkan suların kaptaja alınması şarttır. Kaptaj suyun niteliğini bozmayacak malzemeden oluşmakta, açılır kapanır şekilde ayrılmış manevra odası ve suların toplandığı odadan oluşmaktadır. Manevra odasında suyun tahliyesinin sağlanması, debisinin ölçülmesi için tertibat bulunmaktadır. Suyun depolara iletilmesini sağlayan isale hatları suyun fiziksel ve kimyasal yapısını bozmayacak maddelerden yapılmaktadır. İsale hattında sürekli basınçlı su bulunmak suretiyle projendirilmektedir. Su depolarının i  yüzeyleri fayans ve suyun niteliğini bozmayacak madde ile kaplanmakta, en az iki göz oda ve manivela odasından oluşmaktadır. Depo içerisinde sabit merdiven bulunmamakta, giren ve çıkan sudan numune almak ve suyun debisini ölçmek için gerekli düzenek bulunması gerekmektedir. Depo üzerinde havalandırma bacası bulunması ve havalandırma bacasının dışarıdan su, yabancı madde, ha ere ve kemirici girişini önleyici şekilde yapılması gerekmektedir. Depo manevra odasına depoya giren ve çıkan boruların ve bağlantılarının bir  emada gösterilerek görülebilir yere asılması belirtilmiştir. Suların niteliklerini deği tirmeyecek paslanmaz  elik ve benzeri maddeler ile yapılmış depolar ve yüzeyleri epoksi gibi maddelerle kaplı  elik tanklar da kullanılabilmektedir.

3.1.4 Yerel yönetimler

Şehirlerdeki suların tedarik ve idaresi belediyeler tarafından yapılmaktadır. 831 sayılı Sular Hakkındaki Kanun'un²³ yürürlüğe girdiği tarih olan 1926'dan beri su hizmetleri yerel yönetimlerin sorumluluğunda bulunmaktadır. Belediye Kanunu'nun²⁴ 14. maddesinde belediyenin görev ve sorumlulukları başlığında belirttiği üzere mahalli müşterek nitelikte olmak şartıyla, su ve kanalizasyon hizmetini yürütmektedir. Belediyelerin su ve kanalizasyon görevleri yanında bu maddede belirtildiği üzere pek çok görevi daha bulunmaktadır. Hizmetlerin yerine getirilmesinde öncelik sırasının belediyenin mali durumunun ve hizmetin ivediliği dikkate alınarak belirlendiği ifade edilmiştir. Belediyenin görev, yetki ve sorumluluk alanı belediye sınırlarını kapsamakta, belediye meclis kararı ile mücavir alanlara da hizmet götürülebilmektedir.

Belediyeler kanunların verdiği yetki çerçevesinde yönetmelik çıkarabilmekte, belediye yasakları koyabilmekte ve uygulayabilmekte, kanunlarda belirtilen cezaları verebilmektedir. Özel kanunları gereğince katılma payı alabilmekte, su, atık su ve hizmet karşılığı alacaklarının tahsilini yapabilmektedir. İçme kullanma ve endüstri suyu sağlanması, atık su ve yağmur suyunun uzaklaştırılmasının sağlanması, bunlar için gerekli olan tesislerin kurulması, kurdurulması, işlenmesi, işletilmesi, kaynak sularının işlenmesi, işletilmesi yetkileri bulunmaktadır. Bu hizmetleri Danıştay'ın görüşü ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının kararıyla süresi kırk dokuz yılı geçmemek üzere imtiyaz yoluyla devredebilmektedir.

Stratejik plan ve yatırım çalışma programlarının görüşülerek kabul edilmesi belediye meclisi tarafından yapılmaktadır. Belediyenin borçlanma kararlarının verilmesi, şartlı bağışların kabulü, ücret tarifelerinin belirlenmesi, belediye tarafından çıkarılacak yönetmeliklerin kabulü, mücavir alanlara hizmet götürülmesine ilişkin karar verilmesi belediye meclisinin görev ve yetkilerinden su ve atık su hizmetlerinin yürütülmesi için işlev gören düzenlemeleri oluşturmaktadır. Belediyelerde belediye meclisi kararı, belediyeye bağlı kuruluşlarda yetkili organın kararı ile baraj, arıtma tesislerine ait

²³ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 28.04.1926, Sayı: 368

²⁴ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 13.07.2005, Sayı: 5393

hizmetler, kanal bakım ve temizleme, sayaç okuma, sayaç sökme takma işleri ile ilgili hizmetler süresi ilk mahalli idareler seçimlerini izleyen altıncı ayın sonunu geçmemek üzere ihale edilebilmektedir.

Belediyeye ait stratejik plan mahalli idareler seçiminden itibaren altı ay içerisinde ve ilgili olduğu yılbaşından önce de yıllık performans programı belediye başkanı tarafından hazırlanarak meclise sunulmaktadır. Nüfusu 50.000 altındaki nüfuslarda stratejik plan hazırlanması zorunlu değildir. Bütçenin hazırlanmasında stratejik plan ve performans programı esas teşkil etmektedir. Belediye başkanı stratejik plan ve performans programına göre yürütülen faaliyetleri belirlenen hedef ve gerçekleşme durumu ile oluşan sapmaların nedenlerini ve belediye borçlarının durumunu açıklayan faaliyet raporunu hazırlamaktadır.

Büyükşehirlerde su yönetimi ile ilgili kamu tüzel kişilikleri bulunmaktadır. 1981 tarihli 2560 sayılı İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun²⁵ tüm büyükşehirlerde uygulanmaktadır. Bu idareler su ve kanalizasyon hizmetini yürütmektedirler. Büyükşehir belediyesi sınırları içerisinde kalan köylerin tüzel kişiliği sona ererek mahalleye dönüştürülmekte, orman köylerinin tüzel kişiliği devam etmektedir. Ancak orman köylerinin ormanlarla ilgili diğer kanun hükümleri saklı kalmak şartıyla büyükşehir belediyesinin mücavir alanı sayılmaktadırlar. Bu köylerde su ve kanalizasyon hizmetlerini yürütme görev ve yetkisi ilgili büyükşehir belediyesine bağlı su ve kanalizasyon idaresine ait olmaktadır.

Büyükşehir belediyeleri sürdürülebilir kalkınma ilesine uygun olarak çevrenin ve su havzalarının korunmasını sağlamaktadır. Su ve kanalizasyon hizmetlerini yürütülmesi, bunun için gerekli baraj ve diğer tesislerin kurulması, kurdurulması ve işletilmesi; derelerin ıslahının yapılması; kaynak suyu veya arıtma sonunda üretilen suların pazarlanması büyükşehir belediyelerinin görevlerindendir.

²⁵ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 20.11.1981, Sayı: 17523

Büyükşehir Belediyelerine bağlı Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüklerinin 2560 sayılı İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkındaki Kanun kapsamından su ve atık su ile ilgili görev, yetki ve sorumlulukları bulunmaktadır:

- İçme, kullanma ve endüstri su ihtiyaçlarının yeraltı ve yerüstü su kaynaklarından sağlanması için kaynaktan kullanıcıya ulaşıncaya kadar su ile ilgili etüt, proje yapılması ve yaptırılması, tesis kurulması ve kurdurulması, kurulu tesisi devralıp işletilmesi, bakım, onarım ve yenilemelerinin yapılması işleri su ile ilişkili işlerindendir.
- Kullanılmış suların ve yağmur sularının toplanması, yerleşim yerlerinden uzaklaştırılması ve zararsız bir biçimde boşaltma yerine ulaştırılması veya bu sulardan yeniden yararlanılması için abonelerden başlanarak bu suların toplanacakları veya bırakılacakları noktaya kadar her türlü tesisin etüt ve projesinin yapılması veya yaptırılması sağlamaktadır. Bu projelere göre tesislerin kurulması veya kurdurmak; kurulu olanları devralıp işletilmesi ve bunların bakım ve onarımının yapılması, yaptırılması ve gerekli yenilemelerin yapılması atık su ve yağmursuyu ile ilgili işlerindendir.
- Bölge içindeki her türlü yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının, kullanılmış sularla ve endüstri artıkları ile kirletilmesini, bu kaynaklarda suların kaybına veya azalmasına yol açacak tesis kurulmasını ve bu tür faaliyetlerde bulunulmasının önlenmesini, bu konuda her türlü teknik, idari ve hukuki tedbiri alınmasını sağlamaktadır.
- Her türlü taşınır ve taşınmaz malı satın almak, kiralamak, ekonomik değeri kalmamış araç ve gereçleri satmak, Su ve Kanalizasyon İdaresi hizmetleriyle ilgili tesisleri doğrudan doğruya veya diğer kamu veya özel kuruluşlarla ortak olarak kurulması ve işletilmesini, bu amaçla kurulan veya kurulmakta olan tesislere iştirak edilmesi işlerini gerçekleştirmektedir.
- Kuruluş amacına dönük çalışmalar gerektirmesi halinde her türlü taşınmaz malın kamulaştırılması ya da üzerinde kullanma hakları tesis etme yetkisi bulunmaktadır.

Su ve Kanalizasyon İdarelerinin gelir kaynaklarını tarifelere göre abonelerden alınan su ve atık su gelirleri, su ve kanalizasyon tesislerinden faydalananlardan alınan su ve kanalizasyon katılma payları, hizmet alanındaki beledilere ait nüfus esasına göre İller

Bankası tarafından gönderilen payların bankada tutularak Su ve Kanalizasyon İdaresine gönderilecek % 10 tutarı, büyük yatırımlara devlet tarafından yapılacak yardımlar, devredilecek tesis ve işletmelerden sağlanacak gelirler, şahıs, kurum ve kuruluşlar için yapılan özel hizmetlerden alınacak ücretlerle ortaklıklardan ve üretilen malların satışlarından elde edilecek gelirler, her türlü yardım ve bağışlar oluşturmaktadır. Bu Kanun'a göre bu idareler yurt içi kuruluşlardan, İller Bankası'ndan, Maliye Bakanlığı'nın izni ile yurt dışı kuruluşlarda kredi ve borç alabilirler. Su satışı, kanalizasyon tesisi bulunan yerlerde atık suların uzaklaştırılması, fosseptik çukurların boşaltılması giderleri için tarifeler yapılacağı belirtilmiştir. Tarifelerin tespitinde giderlere ek olarak belirli bir kar oranının dikkate alınacağı belirtilmiştir.

2014 yılında İçme ve Dağıtım Sistemlerindeki Su kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği²⁶, su şebekelerindeki fiziki ve idari su kayıplarının kontrolüne ilişkin esasları düzenlemiştir. Bu yönetmelikle birlikte, büyükşehir ve il belediyelerinde 5 yıl içerisinde en fazla %30, takip eden 4 yıl içerisinde ise en fazla %25 düzeyine; diğer belediyelerde 9 yıl içerisinde en fazla %30, takip eden 5 yıl içinde ise en fazla %25 düzeyine indirmekle yükümlü tutulmuştur. 2014 yılında Yüzeysel Sular ve Yer altı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik çıkarılmıştır. Ülke genelindeki bütün yüzeysel sular ve yeraltı sularının miktar, kalite ve hidromorfolojik unsurlar bakımından mevcut durumunun ortaya konulması, suların ekosistem bütünlüğünü esas alan bir yaklaşımla izlenmesi, izlemeye standardizasyonun ve izleme yapan kurum ve kuruluşlar arasında koordinasyonun sağlanmasına yönelik usul ve esasları belirlemek bu yönetmeliğin temel amacı olmuştur.

2017 yılında Sulama Sistemlerinin Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik²⁷, su tasarrufunun sağlanması, kayıpların azaltılması ve izinsiz kullanımların önlenmesi ile sulama suyu temini, dağıtımı ve kullanım maliyetlerinin azaltılmasının sağlanması esaslarını düzenlemiştir. Sulama suyu teminine ve kullanımına ilişkin hizmetleri yürüten büyükşehir belediyeleri ve belediyeleri de kapsar. İlgili kurumların yürürlük tarihinden itibaren yedi yıl içinde sulama randımanını %55 seviyesine yükseltmek için gerekli tedbirleri almakla sorumlu tutulmuştur.

²⁶ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 08.05.2015, Sayı: 28994

²⁷ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 16.02.2017, Sayı: 29981

Özellikle 2011 yılı ve sonrasında su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir şekilde yönetimi ile ilgili önemli adımlar atıldığı görülmektedir. Bu yönetmeliklerin etkin bir şekilde uygulanması için yerel yönetimlerde de bu uyumu sağlayacak adımların atılması gerekmektedir.

3.1.5 Strateji ve Bütçe Başkanlığı

Strateji ve Bütçe Başkanlığının görevleri arasında iktisadi ve sosyal sektörlerle ilgili olarak politika ve stratejilerin geliştirilmesi ve kalkınma planı, orta vadeli program, orta vadeli mali planın hazırlanması, kamu yatırımlarına ilişkin analiz ve araştırmalar yapılması, kamu kuruluşlarının yürüteceği projelerin geliştirilmesine destek verilmesi, projelerin analiz edilmesi, kamu yatırımlarının gerçekleştirilmesinde uygun finansman modelleri geliştirilmesi, kamu-özel işbirliği projelerinin analiz edilmesi bulunmaktadır. Su yönetimi ile ilişkili olarak su kaynakları yatırımlarının programını hazırlamaktadır.

3.2 On Birinci Beş Yıllık (2019-2023) Kalkınma Planında Kentsel Su Hizmetlerinin İncelenmesi

Planda nüfusun sağlıklı ve güvenilir içme ve kullanma suyuna erişiminin sağlanması ve atık suyun insan ve çevre sağlığına etkilerinin en aza indirilerek etkin yönetiminin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçlara ulaşmak için:

- Su kaynaklarının korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımı kapsamında havza bazında yapılan plan, strateji ve eylem planlarının bütünlük içinde uygulamaya konulacağı,
- Su kaynaklarının etkin kullanımı ve korunması için 25 havza için nehir havzası yönetim planlarının, sektörel su tahsis planlarının, havza master planlarının, kuraklık yönetim planlarının, taşkın yönetim planlarının, içme suyu havzaları koruma eylem planlarının tamamlanacağı,
- Arıtılmış atık suların başta tarım olmak üzere yeniden kullanılması için havza bazında planlama yapılacağı ve su kaynakları üzerindeki baskının azaltılacağı,
- Yeraltı suyu kütlelerinin miktar ve kalitesinin belirleneceği,

- Ulusal su bilgi sisteminin yaygınlaştırılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanacağı,
- İçme suyu ve atık su hizmetlerinin verimli, yeterli ve standartlara uygun şekilde sunulmasının sağlanacağı, sorumlu kurumların işletme performansının ve yatırım verimliliğinin iyileştirileceği,
- Büyükşehir belediyesi haricindeki yerlerde il bazında su kanalizasyon idarelerinin kurulması için mevzuat düzenlemesi yapılacağı,
- İçme suyu yatırım ve hizmetlerinin sağlanmasında DSI'nin içme suyu proje finansmanının sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulmasının temini olarak geri ödeme sistemi geliştirileceği,
- SUKAP programının fiziki kayıpların azaltılmasına yönelik olarak geliştirileceği,
- Atık su arıtma tesislerinin etkin şekilde çalıştırılması için KÖİ modeli yaygınlaştırılacağı, atık suya ilişkin denetim, teknik bilgi eksikliği ve kapasite gibi mevcut engellerin hızlı ve etkin şekilde üstesinden gelineceği, ifade edilmiştir.

3.3 Türkiye’de Suyun Fiyatlandırılmasının İncelenmesi

Belediyeler ve Büyükşehir belediyeleri kentsel suyun fiyatlandırılmasında su tarifelerini belirlemektedir. Ayrıca diğer vergi ve ücretlerin alınması ilgili kanun ve yönetmeliklere göre uygulanmaktadır. Belediye gelirleri arasında belediye meclisleri tarafından belirlenecek tarifelere göre tahsil edilecek hizmet karşılığı ücretler, faiz ve cezalar gelirler olarak; altyapı yapım, bakım, onarım ve hizmet karşılığı alınacak ücretler, bunların takip ve tahsili için yapılacak harcamalar giderler olarak su ve atık su ile ilişkilendirilebilmektedir.

3.3.1 Su ve atık su tarifelerinin oluşturulmasındaki hususların incelenmesi

Belediye Kanunu ile belediyeler su ve atık su tarife oluşturulması ve tahsili ile yetkili kılınmıştır. Kanunlarda vergi, resim, harç ve katılma payı dışındaki ilgililerin isteğine bağlı hizmetler için tarife oluşturulması belediye meclisinin görevlerindendir.

Büyükşehir Belediyeleri tarafından kullanılmakta olan 2560 sayılı İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun’da tarife

tespit esasları belirlenmiştir. Su satışı, kanalizasyon tesisi bulunan yerlerdeki kullanılmış suların uzaklaştırılması, septik çukurların boşaltılması giderleri için ayrı tarifeler yapılmaktadır. Tarifelerin tespitinde, yönetim ve işletme giderleri ile amortismanları doğrudan gider yazılan (aktifleştirilmeyen) yenileme, ıslah ve tevsi masrafları ve (...) ²⁸ bir kar oranı esas alınmaktadır. Tarifelerin tespiti ile tahsilatla ilgili usul ve esaslar yönetmeliklerle belirlenmiştir. Yağmur sularının uzaklaştırılması ile ilgili tesislerin yapılması, işletilmesi, gerekli harcamalar ilgili belediyelerce karşılanmak şartıyla İSKİ tarafından yerine getirilmektedir. Bu tesislerin yapılması veya işletilmesine ilişkin harcamalar tarifelere dâhil edilmektedir.

İSKİ Abone Hizmetleri Tarife ve Uygulama Yönetmeliği ²⁹ su satışı ve kullanılmış suların uzaklaştırılması bedeli ile diğer bedellere ilişkin tarifelerin tespiti edilmesi, tahsilatı, abonelik işlemleri, su, atık su altyapı sistemlerinin bakımı, onarımı ve işletmesi, çevrenin korunması, sıhhi tesisat uygulamaları ile tüm abonelik hizmetlerinin usul ve esaslarını belirlemek için hazırlanmıştır. Tarifenin belirlenmesinde bazı esaslar bulunmaktadır:

- Üretilen su miktarından fiziki kayıplar düşüldükten sonra yapılacak su satış miktarı tarifelerin yapılmasında temel unsurdur.
- Su satış tarifesini ile kullanılmış suların uzaklaştırılması tarifesinin tespit edilmesinde; yönetim ve işletme giderleri, amortisman giderleri, aktifleştirilemeyen yenileme, ıslah ve tevsii masrafları göz önünde bulundurulmakta ve bir kâr sağlayabilecek seviyede tespit edilen tutar belirlenmektedir.
- Su satış tarifeleri, su kapama açma bedeli, vidanjör hizmet bedeli, yapı proje inceleme ve onay bedeli, şebeke proje inceleme ve onay bedeli, şebeke röleve proje inceleme ve onay bedeli her yıl Genel Kurul tarafından belirlenmektedir.
- Su tasarrufuna teşvik amacıyla idare kademeli tarife uygulayabilmektedir.
- İnsani tüketim amaçlı içme ve kullanma suyunun temini esas olup, temel tarife en düşük tarife olan konutlara ait su tarifesidir. Diğer tarife grupları konut tarifesinin üzerinde belirlenmektedir.

²⁸ Bu fıkra yer alan "...%10'dan aşağı olmayacak nispetinde..." ibaresi, Anayasa Mahkemesi'nin 26/1/2012 tarihli ve E.: 2011/6, K.: 2012/16 sayılı Kararı ile iptal edilmiştir.

²⁹ 16.05.2018 tarih ve 2018/8 Sayılı Genel Kurul Kararı ile 31. 05.2018 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

- Kuraklık, tabi afet, savaş gibi olağan dışı hallerde insani su tüketiminin teminini sürdürebilmek için şehre verilecek günlük su miktarında tasarrufa gidebilmekte, insani su hakkı dışındaki abonelere su satışında geçici kısıtlamalar yapabilmektedir.

Belediye ve bağlı idareler, meclis kararıyla mabetlere, eğitim kurumlarına, yurtlara, okul pansiyonlarına ve hastanelere indirimli bedelle ya da ücretsiz olarak içme ve kullanma suyu verebilmektedir. Kamu kurum ve kuruluşlarına uygulanan su ve atık su tarife ücreti tüketim miktarına bakılmaksızın sabit tarife ücreti olarak belirlenmektedir ve konutlar için belirlenen en düşük su ve atık su tarife ücretinin yüzde 50 fazlasını geçmemektedir. Kamuya ait eğitim kurumları, yurtlar, okul pansiyonları ve hastanelerden abonelik, açma kapama, bağlantı, teminat, güvence bedeli, katılma payı ve benzeri ad altında herhangi bir ücret talep edilememektedir. Aboneliği Kültür ve Turizm Bakanlığı, il kültür ve turizm müdürlükleri veya Bakanlığa bağlı döner sermaye işletmesi merkez müdürlüğüne ait olan müze ve ören yerleri için, belediyeler veya büyükşehir belediyeleri su ve kanalizasyon idareleri tarafından belirlenecek su ve atık su tarifeleri, tüketim miktarına bakılmaksızın kamu kurum ve kuruluşlarına uygulanan su ve atık su tarifesini geçmemektedir. Ayrıca bu müze ve ören yerlerinde; su ve atık su bedeli büyükşehir belediyeleri, belediyeler veya büyükşehir belediyeleri su ve kanalizasyon idarelerince uygulanan ve tarifelerinden kaynaklanan alacak asıllarının yüzde ellisinin peşin ödenmesi kaydıyla vazgeçilmektedir.

Atık su altyapı tesislerinin tüm hizmetleri karşılayacak tam maliyet esaslı esaslı tarifelerinin belirlenmesi ve uygulanması amacıyla Atık Su Altyapı ve Evsel Katı Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik³⁰ çıkarılmıştır. Sürdürülebilir atık su hizmetlerinin yönetilmesi amacıyla tarifelerin belirlenmesinde toplam sistem maliyetlerinin tarifelere yansıtılması, tarifelerin kirleten öder ilkesine göre belirlenmesi, atık su hizmetlerinden tahsil edilen ücretlerin atık su hizmetleri dışında kullanılmaması esasları benimsenmiştir. Ayrıca Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından yayımlanan 2010 tarihli “Atık Su Tarifelerinin Belirlenmesine Yönelik Kılavuz” atık su tarifelerinin oluşturulmasında atık su altyapı yönetimlerinin uyması gerekmektedir.

³⁰ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 27.10.2010, Sayı: 27742

Sürdürülebilir atık su hizmetlerinin yönetilmesi için toplam sistem maliyeti tarifeye yansıtılmaktadır. Fiyatlandırma kirleten öder ilkesine göre belirlenmektedir. Toplam sistem maliyeti, yatırımın finansal maliyeti, sistemin işletilmesi ve bakımı, sabit varlıklar amortismanı, vergiler, yönetim giderleri, izleme giderleri, kamulaştırma ve öz kaynak getirisinden meydana gelmektedir. Atık suyun işletilmesi ve sürdürülebilirliği ile ilişkili olmayan maliyetler toplam sistem maliyeti içerisinde yer almamaktadır. 2464 sayılı Kanun'un mükerrer 87. maddesine göre alınmakta olan kanalizasyon harcamalarına katılma payı toplam sistem maliyetinden çıkarılmaktadır. Ayrıca yönetmelikte 2560 sayılı Kanun'un 13. maddesi gereği alınmakta olan kullanılmış suların uzaklaştırma bedeli de toplam sistem maliyetinden çıkarılmaktadır.

Toplam sistem maliyetinin hesaplanmasında esas alınacak bileşenler: toplama, nakil, pompalama, arıtma, deşarj, çamur bertaraf, geri kazanım, satıştır. Atık su hizmetine ait ücretin belirlenmesinde su sayaçlarından kaydedilen su miktarı esas alınmaktadır. Şebekeye bağlı olmayan aboneler için atık su sayacı olan yerlerde ölçüm değeri, olmayan yerlerde idarece belirlenecek atık su miktarı esas alınmaktadır. Sanayiler için fiyatlandırma atık su debisi ve kirlilik yüküne göre yapılmaktadır. Her aboneye aldıkları hizmetin maliyeti dikkate alınarak tarife belirlenmektedir.

Atık su hizmetlerinin tam maliyeti malzeme, yakıt, elektrik, sabit varlıklar, personel maliyetleri yanında ortaya çıkan diğer maliyetleri de kapsamaktadır. Kurumlar vergisi dahil vergiler, harçlar ve diğer zorunlu giderler hesaplamalara eklenmektedir. Finansman ve yatırımla ilişkili maliyetler de hesaplamaya katılmaktadır. Bunlar içerisinde finansman kaynaklarının kullanımı, gayrimenkul satın alınması veya tahsisi, sabit varlıkların rehabilitasyonu, yenilenmesi, iyileştirilmesi, tesisin genişletilmesi için yapılan harcamalardır. Cezalar, gecikme faizleri, personel ile ilgili sosyal tesis işletme ve bakım maliyetleri, malzeme ve üretim hatalarından kaynaklanan kayıplar, kişisel ve yönetim kaynaklı hatalar sonucu oluşan maliyetler, sponsorluk ve yardımlar tam maliyet hesaplamasına katılmamaktadır.

3.3.2 Su ve kanalizasyon harcamalarına katılım payları

5393 sayılı Belediye Kanunu'nun 59. maddesinin a bendinde belediyenin gelirleri arasında kanunlarla gösterilen belediye vergi, resim, harç ve harcamalara katılma payları olarak belirlenmiştir. 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu'nun 23. maddesinin g bendinde de hizmetlerin büyükşehir belediyesi tarafından yapılması şartıyla 2464 sayılı Belediye Gelirleri Kanunu'nda belirtilen oran ve esaslara göre alınacak su ve kanalizasyon harcamalarına katılma payları büyükşehir belediyesinin gelirlerinden sayılmıştır.

Su harcamalarına katılma payı, yeni içme suyu şebeke tesisleri yapılması, mevcut su şebekesi tesislerinin genişletilmesi ve iyileştirilmesi durumunda alınmaktadır. Gayrimenkullerde bu payın hesabında gayrimenkulün suya bağlandığı yol üzerindeki uzunluğu dikkate alınmaktadır. Harcamalara katılma payı ile İmar Kanunu'na göre alınan teknik altyapı bedelini karıştırmamak gerekmektedir. Teknik altyapı bedeli iskân hudutları içinde olup da, imar planında beldenin inkişafına ayrılmış bulunan sahalarda yolu, kanalizasyon ve içme suyu şebekeleri gibi teknik alt yapısı henüz yapılmamış olan yerlerde alınmaktadır. İlgili idarenin izni halinde ve ilgili idarece hazırlanacak projeye uygun olarak yaptırımlara veya parselleri hizasına rastlayan ve yönetmelikte belirtildiği şekilde hissesine düşen bedel olarak alınmaktadır. İmar planları ilke kararları ile yoğunluk ve yapı düzeninde düzeltme ve yenileme getirilen yerleşik alanlardaki uygulamada mevcut şehirsal teknik ve sosyal altyapının tevsii ya da yenilenmesi gereken durumlarda, şehirsal hizmetlerin yerine getirilmesi ile ilgili olarak katılma payları bu hizmetlerden yararlanacak arsa, yapı ya da bina sahiplerinden usulünce alınmaktadır.

Kanalizasyon harcamalarına katılma payı, yeni kanalizasyon tesisi yapılması durumunda, mevcut kanalizasyon tesislerinin fenni ve sıhhi koşullara göre iyileştirilmesi durumunda alınmaktadır. Bu pay gayrimenkul sahiplerinden alınır. Gayrimenkuller hangi yolda bulunan kanalizasyon sistemine bağlanmış ise payın hesabında o yolda bulunan kanalizasyon sisteminin giderleri dikkate alınarak hesaplanmaktadır.

Harcamalara katılma paylarının mükellefi su ve kanalizasyon hizmetlerinden yararlanan gayrimenkul sahipleridir. Gayrimenkul sahibi gayrimenkulün malikini, varsa intifa hakkı sahibini veya tahsisli olduğu kamu kurum ve kuruluşunu, bunlar yoksa gayrimenkulü sahibi gibi kullananları ifade etmektedir.

İbadet yerleri harcamalara katılma paylarından muaf bulunmaktadır. 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun 21. maddesine göre, tapu kütüğüne "korunması gerekli taşınmaz kültür varlığıdır" kaydı konulmuş olan taşınmaz kültür varlıkları ile arkeolojik sit alanı ve doğal sit alanı olmaları nedeniyle üzerlerinde kesin yapılanma yasağı getirilmiş taşınmaz kültür ve tabiat varlıkları olan parseller her türlü vergi, resim ve harçtan muaftır. 1606 sayılı Bazı Dernek ve Kurumların Bazı Vergilerden Bütün Harç ve Resimlerden Muaf Tutulmasına İlişkin Kanun'un 1. maddesinde Türkiye Kızılay Derneği, Türk Hava Kurumu, Sosyal Hizmetler ve Çocuk Esirgeme Kurumu Genel Müdürlüğü, Türkiye Yardım Sevenler Derneği ve resmi darülaceze kurumları ile Darüşşafaka Cemiyeti ve Yeşilay Derneği kendilerine terettüp eden vergi, harç ve resim mükellefiyetinin kurumlara ait olduğu hallerde bütün vergilerden, harçlardan, resimlerden, hisse ve fonlardan muaf olduğu belirtilmiştir. 5510 sayılı Sosyal Güvenlik Kurumu Kanunu'nun 36. maddesine göre ilgili kanunlarda yer verilmemiş olsa dahi, belediyelerde yürütülecek her türlü hizmet karşılığı alınan ücret ve katılma payından müstesna olduğu ifade edilmiştir.

3.3.3 Su ve atık su hizmetlerinden alınan vergiler

İçme ve kullanma suyu satışı ve atık su arıtma bedellerinden KDV alınmaktadır. KDV Kanunu'nun³¹ 28. maddesinin verdiği yetkiye dayanılarak yayımlanan 2007/13033 sayılı Kararname ile Mal ve Hizmetlere Uygulanacak Katma Değer Vergisi Oranlarının Tespitine İlişkin Kararda KDV oranları, Kararname eki I sayılı listede yer alan teslim ve hizmetler için % 1, II sayılı listede yer alan teslim ve hizmetler için % 8, bu listelerde yer almayan teslim ve hizmetler için ise % 18 olarak tespit edilmiştir. Buna göre II sayılı listenin 22.01 faslında yer alan kullanma suyu satışlarında ve II sayılı listenin diğer mal

³¹ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 25.10.1984, Sayı: 3065

ve hizmetler başlıklı kısmının 27. maddesinde belediyeler veya bunların iktisadi işletmeleri tarafından verilen atık su hizmetleri % 8 oranında KDV uygulanmaktadır.

Çevre Temizlik Vergisi Belediye Gelirleri Kanunu'na³² istinaden alınan bir vergidir. Belediye sınırları ve mücavir alanlar içinde bulunan ve belediyelerin çevre temizlik hizmetlerinden yararlanan konut, iş yeri ve diğer şekillerde kullanılan binalar çevre temizlik vergisine tabi olmaktadır. Genel ve katma bütçeli idareler, il özel idareleri, belediyeler, köyler, bunların kuracakları birlikler, darülaceze ve benzeri kuruluşlar ve üniversiteler tarafından münhasıran hizmetlerinde kullanılan binalar, Kızılay Genel Merkezi ile şubeleri ve kampları, Kredi ve Yurtlar Kurumuna ait öğrenci yurtları, korumalı işyerleri ile umuma açık ibadet yerleri, karşılıklı olmak şartıyla elçilik ve konsolosluk hizmetlerinde kullanılanlarla elçilerin ikametine mahsus olan binalar, milletlerarası kuruluşlar ve bunların temsilcilikleri tarafından kullanılan binalar ile bunların müştemilatı vergiye tâbi değildir. Konutlara ait çevre temizlik vergisi, su tüketim miktarı esas alınmak suretiyle 2020 yılı için metreküp başına büyükşehirlerde 47 Kr, diğer yerlerde 35 Kr olarak hesaplanmaktadır. Su tüketim miktarı esas alınmak suretiyle hesaplanan çevre temizlik vergisi, su faturasında ayrıca gösterilmek suretiyle tahakkuk etmiş sayılır. Bu suretle tahakkuk eden vergi, su tüketim bedeli ile birlikte belediyelerce tahsil edilir. Su ve kanalizasyon hizmetleri ayrı bir kanunla düzenlenmiş bulunan büyük şehir belediye sınırları ve mücavir alanlardaki çevre temizlik vergisi ise 20.11.1981 tarihli ve 2560 sayılı Kanun hükümlerine göre kurulan su ve kanalizasyon idarelerince tahsil edilmektedir.

Su ve kanalizasyon idareleri büyük şehir dâhilindeki her ilçe veya ilk kademe belediyesinin belediye ve mücavir alan sınırları içinde bulunan konutlara ilişkin olarak tahsil ettiği çevre temizlik vergisi ile bu verginin süresinde ödenmemesi nedeniyle tahsil ettiği gecikme zammının yüzde seksenini tahsilatı takip eden ayın yirminci günü akşamına kadar bir bildirim ile ilgili belediyeye bildirerek aynı süre içinde ödemektedir. Tahsil edilen vergi ve gecikme zammının yüzde yirmisini ise münhasıran çöp imha tesislerinin kuruluş ve işletmelerinde kullanılmak üzere büyük şehir belediyesinin

³² T.C. Resmi Gazete, Tarih: 26.05.1981, Sayı: 2464

hesabına tahsilatı takip eden ayın yirminci günü akşamına kadar aktarılmaktadır. Büyük şehir belediye sınırları içinde bulunan belediyelerin kendileri tarafından tahsil edilen çevre temizlik vergisinin yüzde yirmisi aynı esaslar çerçevesinde büyük şehir belediyelerine aktarılmaktadır.

Çevre Temizlik Vergisi tutarları büyükşehir belediyeleri sınırları içerisindekiler hariç olmak üzere kalkınmada öncelikli yörelerdeki belediyelerle nüfusu 5000'den az olan belediyelerde % 50 indirimli uygulanmaktadır.³³

Katı atık ücreti Atık Su, Altyapı ve Evsel Katı Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmeliğin Evsel Katı Atık İdarelerinin Görev ve Yetkileri başlıklı 8. maddesinde evsel katı atık hizmetini vermek veya verdirmekle, buna ilişkin tarifeleri belirlemekle ve evsel katı atık ücretini toplamakla yükümlüdür. Evsel katı atık faturalandırma işlemleri atık su altyapı yönetimlerince evsel katı atık hizmetlerine ait ücretlendirme yapılan hizmetin karşılığı olarak su faturaları üzerinden yapılmaktadır. Evsel katı atık toplama, taşıma ve bertaraf faaliyetleri nedeniyle belediyelere bağlı oluşacak iktisadi işletmelerin bu hizmetleri 3065 sayılı KDV Kanununun 1/3-g maddesine göre KDV ye tabi olup, hizmet bedeli üzerinden genel oranda (%18) KDV hesaplanmaktadır.

3.3.4 Diğer bedeller

İSKİ Abone Hizmetleri Tarife ve Uygulama Yönetmeliği'ne göre yapı ruhsatına esas mimari proje doğrultusunda hazırlanan su ve atık su sıhhi tesisat projesi su ve atık su altyapı sistemine uygunluğu yönünden incelenmektedir. Bu işlemler karşılığında hesaplanan Yapı İnceleme ve Onay Bedeli tahsil edilmektedir. Şebeke ve inceleme onay bedeli gerçek ve tüzel kişilere ait parsellerdeki imalatı kendi imkânları ile yapılacak su ve atık su şebekelerinin altyapılarına ait bedellerdir. Gerçek ve tüzel kişilerce tesisi edilen su ve atık su şebeke hatlarının röleve proje onay ücreti alınmaktadır. Gerçek ve tüzel kişilerin talep etmesi halinde ise idare tarafından hazırlanan su ve atık su proje yapım

³³ 2005/9817 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı, T.C. Resmi Gazete, Tarih: 26.12.2005, Sayı: 26035

bedeli Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca su ve atık su şebeke uzunluğuna göre belirlenen ön keşif maliyetinin % 1'i oranındaki tutardır.

Abonelik teminat bedeli belediyelerin tarife yönetmeliklerinde belirtilen su miktarlarına karşılık gelen abone tiplerine göre aldıkları bedellerdir. Abonelik uygulamalarında abone namı hesabına yapılan su ve atık su şebeke imalat bedeli, hasar bedelleri, sayaç bedelleri, sayaç mühür bedeli, su kapama aparatı bedeli, ön ödemeli sayaç kart bedeli, malzeme bedeli, işçilik giderleri, su açma kapama bedeli gibi bedeller bulunmaktadır. Bu bedellerin tespiti ve yıllar itibarıyla güncellenmesi büyükşehir belediyelerinde idare yönetim kurullarınca, diğer belediyelerde belediye meclisi tarafından yapılmaktadır.

Hizmet bedelleri arasında vidanjör ve iş makineleri kira bedelleri tespit edilmektedir. İSKİ Abone Hizmetleri Tarife ve Uygulama Yönetmeliği'nde 10 m³ ve altındaki tank hacmine sahip vidanjörün bir seferlik çekim hizmet bedeli; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Genel Fiyat Analizleri kitabındaki verilere göre vidanjör satın alma bedelinin amortisman gideri saat emsali 0,000171 ile çarpılarak bulunacak bir saatlik amortisman gideri ücretine, yakıt gideri, şoför yardımcısı ve vasıfsız işçinin birer saatlik çalışma bedeli üzerinden çekim bedeli hesaplanır, bir saat içinde 2 seferlik çekim yapacağı kabul edilerek bir seferlik çekim için yarım saatlik ücret tahakkuk ettirilerek hesaplanmaktadır. İş makinelerinin kira bedeli ise, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı fiyat analizleriyle bulunacak bedele % 10 kâr ilave edilmek suretiyle hesaplanan saatlik çalışma ücreti olarak tespit edilmektedir.

Alacakların belirlenen son ödeme tarihine kadar ödenmemesi halinde gecikme zammı eklenmektedir. Gecikme zammı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun'da³⁴ belirtildiği üzere amme alacağının ödeme müddeti içerisinde ödenmeyen kısma vadenin bitim tarihinden itibaren her ay için ayrı ayrı 30/12/2019 tarihli ve 30994 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan 1947 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı ile % 1,6 oranında uygulanmaktadır. Ay kesirlerine isabet eden gecikme zammı günlük olarak

³⁴ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 21.07.1953, Sayı: 6183

hesaplanmaktadır. Gecikme zammı bir liradan az olmamaktadır. Ceza mahiyetindeki alacaklarda gecikme zammı uygulanmamaktadır. Cumhurbaşkanı, gecikme zammı oranlarını aylar itibarıyla topluca veya her ay için ayrı ayrı, yüzde onuna kadar indirmeye, gecikme zammı oranı ile gecikme zammı asgari tutarını iki katına kadar artırmaya, ayrıca gecikme zammı oranını aylar itibarıyla farklı olarak belirlemeye ve gecikme zammını bileşik faiz usulüyle aylık, üç aylık, altı aylık veya yıllık olarak hesaplatmaya yetkilidir.

Şebeke borusundan abone olmadan su kullanılması durumunda bu durum tutanakla tespit edilerek suyun kullanımı kapatılmakta ve ilgili yönetmelik veya belediye meclis kararları doğrultusunda izinsiz su kullanımında tahakkuka esas süre belirlenerek izinsiz su bedeli tahakkuk ettirilmekte ve Cumhuriyet Savcılığına Suç duyurusunda bulunmaktadır.

Su ve atık su altyapılarına zarar verenler hakkında devlet malın karşı suç işleyenlere ilişkin hükümler uygulanmaktadır. İlgili yönetmelik doğrultusunda zararın giderilmesinde yapılan harcamalar, hasar nedeniyle oluşan kaybı tarifeler üzerinden hesaplanarak tahsil edilmektedir.

3.4 Türkiye’de İçme Suyu Yatırımlarında Finansman Şekilleri

Belediyeler görev alanlarındaki hizmetlerin yerine getirilmesi için ilgili kanunlarda tanınan yetkiler çerçevesinde gelirleri toplamakta, yine bu yetkilerine dayanarak harcamalarda bulunmaktadır. Belediye gelirleri öz gelirler (vergiler, harçlar, ücretler gibi), transferler (genel bütçe vergi gelirlerinden ayrılan paylar, devlet yardımları ve fonlar gibi) ve borçlanma gelirlerinden oluşmaktadır.

Belediye Gelirleri Kanunu³⁵ birinci kısmında belediye vergileri, ikinci kısmında belediye harçları ve üçüncü kısmında ise harcamalara katılma payları düzenlenmiştir. Belediye vergileri ilan ve reklam vergisi, eğlence vergisi, haberleşme vergisi, elektrik ve havagazı tüketim vergisi, çevre ve temizlik vergisi ve yangın sigortası vergileridir. Belediye harçları temizleme ve aydınlatma harcı, işgal harcı, tatil günlerinde çalışma ruhsatı harcı,

³⁵ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 26.05.1981, Sayı: 2464

kaynak suları harcı, tellallık harcı, hayvan kesimi, muayene ve denetleme harcı, ölçü ve tartı aletleri muayene harcı, bina inşaat harcı ve çeşitli harçlardan oluşmaktadır. Ayrıca Belediye Gelirleri Kanununda belirtilen çeşitli harçlar içerisinde kayıt ve suret harcı, altyapı kazı izni harcı, muayene, ruhsat ve rapor harcı, sağlık belgesi harcı, esnaf muaflığı belgesi harcı imarla ilgili olarak parselasyon, ifraz ve tevhid, plan ve proje tasdik, zemin açma ve toprak hafriyatı harçları, bulunmaktadır. Harcamalara katılma paylarını ise yol, kanalizasyon ve su tesisleri harcamalarına katılma payları oluşturmaktadır.

Belediye yatırımları yap-işlet veya yap-işler-devret modeli ile yapılabilmesi, belediyeye ait şirket, işletme ve işbirliklerin özelleştirilmesine belediye meclis kararıyla karar verebilmektedir. Belediyeler su ve kanalizasyon hizmetlerini Danıştay'ın uygun görüşü ve İçişleri Bakanlığı kararı ile süresi 49 yılı geçmeyecek şekilde imtiyaz yoluyla devredebilmektedir.

Belediyeler görev ve hizmetlerinde kullanılmak üzere bir takım borçlanma araçlarına sahiptir. Kamu Finansmanı ve Borç Yönetiminin Düzenlenmesi Hakkında Kanun³⁶ hükümlerine göre sadece belediyenin yatırım programında yer alan projelerinin finansmanı amacıyla dış borçlanma yapılabilir. Belediyeler tahvil ihracı yaparak, yatırım programında yer alan projelerin finansmanını sağlayabilmektedir. İller Bankasından yatırım kredisi ve nakit kredi kullanabilen belediyeler, ödeme planını bu bankaya sunmakta olup, İller Bankası hazırlanan geri ödeme planını yeterli görmediği durumlarda belediyenin kredi isteklerini reddetmektedir.

Belediye Kanunun'da belediyelerin borçlanma sınırı ile ilgili hükümler bulunmaktadır. Belediyelerin, bağlı oldukları kuruluşların ve bunların sermayesinin yüzde ellisinden fazlasına sahip oldukları şirketlerin faiz dâhil iç ve dış borç stok tutarı, en son kesinleşen bütçe gelirleri toplamının 213 sayılı Vergi Usul Kanunu'na³⁷ göre belirlenen yeniden değerlendirme oranına göre artırılan miktarı aşmamaktadır. Bu miktar büyükşehir belediyelerinde bir buçuk kat olarak uygulanmaktadır. Belediye Kanunun'da

³⁶ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 28.03.2002, Sayı: 4749

³⁷ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 10.01.1961, Sayı: 10705

belediyelerin borçlanma sınırı ile ilgili hükümler bulunmaktadır. Belediyelerin, bağlı oldukları kuruluşların ve bunların sermayesinin yüzde ellisinden fazlasına sahip oldukları şirketler en son kesinleşen bütçe gelirleri toplamının 213 sayılı Vergi Usul Kanunu'na göre belirlenen yeniden değerlendirme oranına göre artırılan miktarının yılı içerisinde toplam yüzde onunu geçmeyen iç borçlanmayı belediye meclis kararıyla yapabilmektedir. Yüzde onunu geçen iç borçlanma için ise meclis üye tam sayısının salt çoğunluğunun kararı ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının onayı ile yapabilmektedir. Ayrıca belediyelerin ileri teknoloji ve büyük tutarda kaynak gerektiren altyapı yatırımlarında Cumhurbaşkanınca kabul edilen projeler için yapılacak borçlanmalarda borçlanma sınırı dikkate alınmamaktadır. Dış kaynak gerektiren projelerde Hazine Müsteşarlığının görüşü alınmaktadır.

Belediyelerin dış borçlanması Hazine geri ödeme garantili dış borçlanma, dış borcun ikrazı yöntemleriyle dış borçlanma ve hazine garantisiz dış borçlanma şeklinde olmaktadır. Hazine garantili dış borçlanma 4749 sayılı Kanun ile 4749 sayılı Kanun Kapsamında Dış Finansman Sağlanmasına İlişkin Usul ve Esaslara Dair Yönetmelik'le belirlenmiştir. 4749 sayılı Kanun'un 2. maddesinde büyükşehir belediyelerini, belediyeleri ve bunlara bağlı kuruluşlar ile sair yerel yönetim kuruluşlarını, yap-işlet-devret, yap-işlet ve işletme hakkı devri ve benzeri finansman modelleri çerçevesinde gerçekleştirilmesi öngörülen projeler kapsamında ödeme yükümlülüklerinin Hazine Müsteşarlığınca garanti edilen kuruluşları ve hibelerle sınırlı olmak kaydıyla sivil toplum örgütlerini kapsadığı ifade edilmiştir.

Belediyeler dış finansman ile gerçekleştireceği projeler için Hazine Müsteşarlığına müracaat etmektedir. Müsteşarlık dış finansman çalışmalarına başlamadan önce projenin yıllık yatırım programındaki yeri ve dış finansman temininin uygunluğu, yıllık yatırım programında öngörülen toplam tutarı, dış finansman ihtiyacını, önceliği ve yılı ödeneği, yıllara sâri işlerde yıllık ödeneğin ayrılıp ayrılamayacağı konularında Devlet Planlama Teşkilatı'nın (DPT) görüşünü almaktadır. Projelere alınan uygun görüş sonrasında dış finansman sağlanması Hazine Müsteşarlığının bağlı olduğu bakan onayına dayanılarak Müsteşarlıkça verilecek izne tabi olmaktadır. Müsteşarlık gerekli görülen durumlarda finansman teklifinin yüklenici tarafından temini koşuluyla da izin verebilmektedir. Dış

finansmanın dış borcun ikrazı yöntemi veya Hazine geri ödeme garantisi altında kullanılacağı hallerde dış finansman izninin verilmesi, kurumun dış finansman sağlanmasına ilişkin işlemlerinin kendi iradesi ve/veya kusuruyla sonuçlanamaması durumunda ortaya çıkacak her türlü masraf ve mali yükümlülüklerin karşılanacağını müracaat aşamasında yazılı olarak taahhüt etmesi gerekmektedir. Dış finansman sağlanmasının aynı yıllık yatırım döneminde gerçekleştirilememesi halinde, Hazine Müsteşarlığı dış finansman teminine ilişkin anlaşma yapılmadan önce tekrar DPT'nin görüşünü almaktadır.

Hazine geri ödeme garantili dış finansman sağlanmasında Hazine Müsteşarlığının bağlı olduğu bakan yetkilidir. Belediyelerin dış finansmanı için yılı bütçe kanunu ile belirtilen garantili imkân ve dış borcun ikrazı limiti kapsamında kullanılması gerekmektedir. Belediyenin Hazine Müsteşarlığına vadesi geçmiş yükümlülüğünün bulunmaması ve Belediye Kanunu'nda 68. Maddesinde bulunan borçlanma limiti aşılmamalıdır. Garantili kredinin geri ödeme döneminde projeden sağlanacak gelirler dâhil olmak üzere belediyenin öngörülen nakit akışının geri ödeme garantisine konu borç servislerini ve belediyenin Hazine Müsteşarlığına olan mevcut borçlarından kaynaklı yükümlülüklerini ve belediyenin mevcut garantili ve ikrazlı kredilerinin borç servisini ve diğer tüm yükümlülüklerini karşılayacak düzeyde olması gerekmektedir. Bu kriterin karşılandığını göstermek için belediye projeksiyonları ve bu projeksiyonların varsayımlarını gösteren raporları Hazine Müsteşarlığına sunmaktadır. Hazine garantili kredilerin sonuçlanması için belediye bünyesinde bir birimin projenin yürütülmesi, izlenmesi, Hazine Müsteşarlığına bilgi akışının sağlanması için proje koordinasyonundan sorumlu olmaktadır. Büyükşehir belediyeleri, belediyeler ve bağlı idarelerin yetkili organları tarafından Hazine geri ödeme garantisi altında sağlanacak dış finansman tutarında borçlanılmasına izin veren ve dış finansmanın proje finansmanı amacıyla sağlandığı durumlarda hesap kurulmasını uygun bulan bir karar alınması gerekmektedir. Ayrıca Hazine Garantileri kapsamında Yapılacak Ödemelerin Üstlenilmesinde Uygulanacak Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik³⁸ hükümlerinin yerine getirilmesi zorunludur. Hazine geri ödeme garantisinin geçerlilik kazanması garantili kredi anlaşmasının

³⁸ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 21.12.2002, Sayı: 24970

yürürlüğe girmeden önce imzalanacak Hazine Müsteşarlığı ile belediye arasındaki garanti protokolü imzalamasıyla mümkün olmaktadır. Garanti protokolünden doğan her türlü yükümlülüklerden ve bu yükümlülüklerin aksatılması sonucunda doğan ve doğabilecek Hazine alacaklarının geri ödenmesinden belediye müteselsilen sorumlu olmaktadır.

Büyükşehir belediyeleri, belediyeler, bunlara bağlı idareler ile yerel yönetim kuruluşları proje finansman ihtiyaçlarını karşılamak üzere temin edilecek dış finansmanı anlaşmadaki mali koşullara bağlı kalarak ikraz etmeye Hazine Müsteşarlığının bağlı olduğu bakan yetkilidir. Dış borcun ikrazı yöntemiyle dış finansman kullanılması için hazine garantili dış finansman sağlanırken gerekli olan koşulların tamamı geçerli olmaktadır. Ayrıca Hazine Müsteşarlığı ve belediye arasında ikraz anlaşması imzalanmaktadır. Dış finansmanın ikraz edileceği kuruluşun belli olmadığı haller dışında ikraz anlaşması, ikrazlı kredi anlaşması yürürlüğe girmeden önce sonuçlandırılmaktadır. Hazine Müsteşarlığı dış finansman kullandırılan kuruluştan bir defaya mahsus olmak üzere mali durumu, daha önceden garantili ve ikrazlı kredi sağlanmış olması halinde söz konusu kredilerin geri ödeme performansı ve sağlanan kredinin finansman koşullarını dikkate alarak ikraz edilen tutarın %1'ine kadar ikraz ücreti tahsil etmekte ve bu oranı beş katına kadar artırmaya bakan yetkili olmaktadır. İkraz ücreti ikraz anlaşmasının imzalanmasının ardından 15 gün içerisinde risk hesabına ödenmektedir. Kredinin kullanılmaması, iptali, kısmen kullanılması hallerinde ikraz ücretinin tamamen veya kısmen iadesi talep edilememektedir.

Projelere dış borcun ikrazı veya Hazine geri ödeme garantisi altında dış finansman sağlanması için hesap oluşturulmaktadır. Büyükşehir belediyeleri ve belediyeler meclis kararlarıyla bağlı kuruluşlar ve diğer yerel yönetim kuruluşlar yönetim kurulu kararıyla bankada hesap kurmaktadır. Kredi anlaşması imzalanmadan önce hesap kurulmasına ilişkin işlemler tamamlanmaktadır. Hesabın kaynaklarını proje için temin edilen krediye ilişkin geri ödeme yükümlülüklerini karşılayacak şekilde vergi ve yasal kesintiler ardından öncelikle finanse edilen projeden sağlanan gelirler ve kuruluşun diğer gelir kalemleri oluşturmaktadır. Hesaba aktarılabilecek gelirler kuruluşun tarife, talep, giderler ve diğer projeksiyonlar esas alınarak hangi kalemlerden karşılanacağı belirlenmektedir. Krediden kaynaklanan anapara ödemeleri başlayana kadar hesaba aktarılan tutarlar başak

amaçla kullanılamaz. Anapara geri ödemeleri başladıktan sonra herhangi bir tarihte, o tarih itibarıyla hesapta tutulan paranın bir yıllık zaman diliminde kredilerden kaynaklanan her türlü ödeme dâhil tüm borç servisini karşılayacak tutarı aşan kısmı başka amaçlar için kullanılabilmektedir. Hesaba aktarılan tutarlar dış borç ödeme takvimini aksatmayacak şekilde ve vade tarihinde geri dönüşleri hesaba olmak kaydıyla Kamu hazinedarlığı uygulamasına ilişkin mevzuat kapsamında belirlenen araçlarla nemalandırılabilir. Garantili krediler için faiz, anapara, taahhüt komisyonu ve diğer yasal giderler ödeme evrakı yedi gün öce bankaya gönderilerek banka tarafından hesaptan borç servisinin karşılanması için dış finansman kaynağını hesabına aktarılmaktadır. İkrazlı kredilerde ödeme evrakı vade tarihinden iki gün önce bankaya gönderilerek hesaptan borç servisinin karşılanması için Hazine Müsteşarlığı hesabın transfer edilmektedir. Hesap bakiyesi yeterli değilse borç servisinin kısmen karşılanması için bakiye tutarın tümü dış finansman kaynağı hesabına/ hazine Müsteşarlığı hesabına aktarılmaktadır. Hesabın işleyiş süresi tüm yükümlülüklerin ifasına bağlı olup Hazine Müsteşarlığının uygun görüşü ile sonlandırılmaktadır.

Hazine garantisi olmaksızın büyükşehir belediyeleri, belediyeler ve bağlı kuruluşların dış finansman sağlanmasına hususunda 4749 sayılı Kamu Finansmanı ve Borç Yönetiminin Düzenlenmesi Hakkında Kanun'a dayanılarak Kamu Kurum ve Kuruluşlarının Hazine Garantisi Olmaksızın Hibe Hariç Dış İmkân Sağlanmasına İzin Verilmesine ve Sağlanan Dış İmkânın İzlenmesine İlişkin Yönetmelik³⁹ düzenlenmiştir. Belediyelerin yapım, mal ve hizmet satın alım projeleri ile işletme sermayesi finansmanın sağlanması için bir dış finansman kaynağından dış imkân sağlanmasında Hazine garantisi olmasa da Hazine Müsteşarlığının izni zorunludur. Belediye tarafından söz konusu izin için Müsteşarlık Dış Ekonomik İlişkiler Genel Müdürlüğüne müracaat edilmektedir. İzin talebinde, temin edilecek dış imkân tutarının, mali şartlarının, kullanım alanının ve dış imkân proje finansmanı için sağlanıyorsa proje adının belirtilmesi zorunlu olmaktadır. Yıllık Yatırım Programında yer alan yatırım projelerine ilişkin Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığının yatırımın Yıllık Yatırım Programındaki yeri ve dış imkân ile gerçekleştirilmesine ilişkin görüşü alınmaktadır. Başvuruda bulunulan tarih itibarıyla Müsteşarlığa, vadesi gelmiş yükümlülüklerinden ödenmemiş borcunun bulunmamalıdır.

³⁹ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 09.02.2009, Sayı: 27136

Büyükşehir belediyeleri, belediyeler, bağlı kuruluşları ve bunların sermayesinin yüzde ellisinden fazlasına sahip oldukları şirketler için iznin verildiği tarih itibarıyla 5393 sayılı Belediye Kanunun'da öngörülen borçlanma limitinin aşılmamış olması ve iznin belediyenin yatırım programında yer alan projelerin finansmanı için talep edilmiş olması gerekmektedir. Müsteşarlıkça verilen izne istinaden imzalanan dış imkân anlaşmalarının toplam tutarı, izin tutarını aşamaz. Ancak, sigorta primlerinin krediye eklenmesi, ihale bedelinin muhammen bedelden yüksek olması ile iznin verildiği yıl ortalama döviz kuru ile dış imkân anlaşmalarının imzalandığı tarihteki Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası döviz alış kuru arasındaki fark nedeniyle kredi tutarı Müsteşarlıktan yeniden izin alınmasına gerek kalmadan izin tutarının %10'una kadar artırılabilir. Kurum ve kuruluş, bu artışın gerekçelerini Müsteşarlık Dış Ekonomik İlişkiler Genel Müdürlüğü ile Kamu Finansmanı Genel Müdürlüğüne bildirmekle yükümlüdür. Dış imkân sağlanması için verilen izin tutarı, Yıllık Yatırım Programında proje için öngörülen dış kredi tutarını geçmemektedir. Bu tutarın hesaplanmasında iznin verildiği yıl için Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı tarafından öngörülen ortalama döviz kuru esas alınmaktadır. İzinler bir yıllık süre için verilmektedir. İzin verildiği tarihten itibaren bir yıl içerisinde dış imkâna ilişkin anlaşma veya anlaşmaların imzalanamaması durumunda ilgili kurum ve kuruluş Müsteşarlığa başvuruda bulunarak süre uzatımı talebinde bulunabilmektedir. Dış imkân sağlanmasına ilişkin anlaşmaların imzalanmasından sonra anlaşmanın bir örneği Müsteşarlığın Dış Ekonomik İlişkiler Genel Müdürlüğüne gönderilmektedir. Ayrıca, ilgili mevzuat hükümleri çerçevesinde, kurum ve kuruluşlar tarafından Müsteşarlık Kamu Finansmanı Genel Müdürlüğüne başvurularak her bir dış imkân anlaşması için Dış Finansman Bilgi Sistemine kayıt yaptırılmaktadır. Müsteşarlığın izni alınmadan sağlanan dış imkâna ilişkin anlaşmalar ile miktarı izin tutarını aşan anlaşmalar Dış Finansman Bilgi Sistemine kaydedilmemekte ve bunlara ait anapara faiz ve diğer ödemelerin transferi yapılmamaktadır.

Finansman bonusu kısa vadeli finansman araçlarından biridir. Avrupa ülkelerinde ve gelişmekte olan ülkelerde kısa vadeli borçlanma ihtiyaçlarını banka kredisi ile karşıladıkları görülmektedir. Belediyelerin bono çıkarmanın ve bunu yönetmenin maliyeti ile banka kredisinin maliyeti karşılaştırıldığında kısa vadeli finansman ihtiyaçlarını banka kredisi ile karşıladığı görülmektedir (Ertürk 2017).

Tahvil ihracı ile ilgili düzenlemeler Sermaye Piyasası Kanunu⁴⁰, Belediye Kanunu ve Kamu Finansman ve Borç Yönetiminin Düzenlenmesi Hakkında Kanunu'nda bulunmaktadır. Belediyeler sadece yatırım programında bulunan projeleri için tahvil ihraç edebilmektedir. Tahvil ihracına yönelik belediye meclis kararı alınmaktadır. Belediyeler ihraç edeceği borçlanma araçlarının Borçlanma Araçlarının Kurul Kaydına Alınması ve Satışına İlişkin Esaslar Hakkında Tebliğde belirtilen usul ve esaslara göre kurul kaydının alınması zorunlu olmaktadır. Tahvil ihracına yönelik izahname ve sirküler düzenlenmektedir. Aracı kuruluşlar aracılığıyla halka arz edilen borçlanma araçlarının satışı, anapara, faiz ödemesi ve diğer yükümlülükler yerine getirilmektedir. Belediyelerin ve bağlı kuruluşlarının yurtiçinde yapacağı tahvil ihraçlarında Hazine Müsteşarlığının izni gerekmekte olup, bu izin garanti anlamına gelmemektedir. Belediyelerin tahvil ihracına ilişkin izleyecekleri usul ve esaslar Genel yönetim Kapsamındaki Mahalli İdareler ile Bunların Bağlı Kuruluşları ve İktisadi Teşebbüslerinin Yurtiçi Piyasalarda Yapacakları Tahvil İhraçlarının İzin Sürecine İlişkin Usul ve Esaslara Dair Yönetmelik ile düzenlenmiştir. Başvurunun yapılacağı tarihte Hazine Müsteşarlığına vadesi gelmiş yükümlülüklerden ödenmemiş borç bulunmaması gerekmektedir. İhraç izni için Sermaye Piyasası Kuruluna başvurmadan önce Hazine Müsteşarlığı Kamu Finansmanı Genel Müdürlüğüne müracaat edilmektedir. İzin başvurusu yazılı olarak yapılır ve tahvilin ihraç gerekçesi, tahvil izin başvuru formu ve Belediye Kanunu'nun 68. maddesinde belirtilen borç stoku düzeyine ilişkin bilgileri ibraz edilmektedir. Müsteşarlık tarafından verilen izne istinaden yurtiçi piyasalarda ihraç edilecek nominal tutar belirlenen izin tutarını aşmamaktadır. İzin verilen tarihten itibaren bir yıl içerisinde ihraç gerçekleştirilmelidir. Aksi takdirde ihraççı yeniden başvuruda bulunmak zorundadır. Belediye tahvilleri hazine garantili veya garantisiz olabilmekte olup, 4749 sayılı Kanun'da hükümler düzenlenmiştir. Belediyeler tarafından tahvil ihracı hukuki altyapısı bulunmasına rağmen tercih edilmemektedir. Belediye tahvillerinin faiz ve alım satım kaynaklı kazançları Gelir Vergisi Kanunu'na göre vergilendirmeye tabi tutulduğundan ve Hazine kapsamında olmadığından yatırımcını ilgisinin düşük olmasına yol açmaktadır.

⁴⁰ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 06.12.2012, Sayı: 6362

Anonim şirketlere sahip belediyelerin hisse senedi ihracı yoluyla bu şirketleri halka arz edilerek fon sağlanabilmektedir. Belediyeler 5393 sayılı Kanun'un 70. Maddesine göre ve Büyükşehir belediyeleri 5216 sayılı Kanun'un 26. Maddesine göre kendilerine verilen görev ve hizmet alanlarında şirket kurabilmektedir. Bu şirketlerin özelleştirilmesine belediye meclisi karar vermektedir. Ancak bu yöntem finansman sağlanmasında tercih edilmemektedir. Bu şirketlerin halka arzıyla finansman sağlanabilmektedir.

Kira sertifikaları 6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu 61. maddede tanımlanmıştır. Kira sertifikaları her türlü varlık veya hakkın finansmanını sağlamak için varlık kiralama şirketleri tarafından ihraç edilen ve sahiplerinin bu varlık ve haklardan elde edilen gelirlerden payları oranında hak sahibi olmalarını sağlayan sermaye piyasası araçlarıdır. Kira sertifikaları uzun vadeli fon sağlamakta ve gerçek bir varlığa dayanmaktadır. Belediyelerin kira sertifikası yoluyla fon sağlamasına yönelik bir engel bulunmamaktadır.

Belediyeler 5393 sayılı Kanun'un 18. Maddesinde belediye meclisinin bütçe içi işletme ile 6762 sayılı Türk Ticaret Kanunu'na tabi ortaklıklar kurulmasına veya bu ortaklıklardan ayrılmaya, sermaye artışına ve gayrimenkul yatırım ortaklığı kurulmasına karar verme yetkisine dayanarak gayrimenkul, gayrimenkul projeleri, altyapı yatırım ve hizmetleri gibi varlıklardan oluşan portföyü işletmek amacıyla paylarını ihraç etmek üzere Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı (GYO) kurabilmektedir. Türkiye'de GYO ile ilgili güncel düzenleme Gayrimenkul Yatırım Ortaklıklarına İlişkin Esaslar Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ⁴¹ yapılmıştır. Belediyeler altyapı yatırımlarından oluşan portföyü işletebilmek için iki yöntem kullanabilmektedir. Birincisi GYO yap işlet devret modeli ile geliştirilecek projeleri kendisi veya başkaları lehine üst hakkı tesis ettirerek gerçekleştirebilmektedir. Ancak bu projeler gayrimenkul ve gayrimenkul projelerine bağlı yürütülmesi gerekmektedir. Ayrıca GYO'lar YİD projeleri kapsamında kurulmuş şirketlere aktif toplamının en fazla % 49'u oranında olacak şekilde iştirak ederek altyapı yatırımlarına kaynak aktarabilmektedir. İkincisi ise münhasıran altyapı yatırımlarından bir portföyü işletmek üzere bir GYO kurulabilmektedir. Sadece altyapı

⁴¹ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 28.05.2013, Sayı: 28660

yatırım ve hizmetlerinden oluşan portföyü işletmek amacıyla kurulan GYO'lar altyapı yatırım ve hizmeti ile ilişkili olmayan gayrimenkuller, gayrimenkul projeleri ve gayrimenkule dayalı haklara yatırım yapamamaktadır. Bu GYO'larda yap-kirala, yap-işlet, işletme hakkı devri gibi modellere konu olan altyapı yatırımları portföye alınabilmektedir. Münhasıran altyapı yatırımlarına dayalı portföyü işleten GYO'nun aktif toplamının en az % 75'inin belediyenin altyapı yatırımlarından oluşması gerekmektedir. Altyapı yatırım ve hizmetlerine ilişkin projelerin portföye dahil edilmeden önce kapsamlı talep, nakit akımı risk analizlerini içeren ekonomik ve mali fizibilitesi yapılmalı ve ilgili mevzuata göre onaylanmış olmalıdır. Gerçekleştirilecek veya yatırım yapılacak projelerin tüm izinlerinin alınmış, arazi zemin etütlerinin yapılmış, çevresel etkilerinin değerlendirilmiş, yasal gerekliliği olan belgelerin mevcut olması gerekmektedir. Projelerin genel kamu yararına hizmet etmesine, uzun dönemli, karlı ve nakit akımlarının öngörülebilir olması gerekmektedir. Özelleştirme, yap-işlet-devret veya diğer kamu özel işbirliği modelleri kapsamındaki altyapı ve yatırım hizmetlerine belediyeler tarafından yürütülen altyapı yatırım ve hizmetlerine yatırım yapabilmektedirler. Altyapı yatırım ve hizmetleri kapsamındaki tesislerin işletmeciliğini yürütmek üzere işletmeci şirket kurulabilmektedir. Kurulmuş şirketlere iştirak edilebilmektedir. Özelleştirme Uygulamaları Hakkındaki Kanun'un⁴² 26. maddesine göre Belediyelerin ticari amaçla faaliyette bulunmak üzere ticari kuruluşlar kurması, mevcut veya kurulacak şirketlere sermaye katılımında bulunması, Cumhurbaşkanının iznine tabidir.

Kalkınma planlarında içme suyu ve atık su yatırım ve hizmetlerinin sağlanmasında mali açıdan sürdürülebilirliğin sağlanması politikası belirlenerek bunun sağlanması için ilgili kurumların mali yapılarının sürdürülebilirliğinin sağlanması için finansman modelleri geliştirilmesi tedbiri düzenlenmiştir. Aynı zamanda hizmet kalitesinin artırılması ve hizmet maliyetlerinin karşılanmasında "kullanan öder prensibi" benimsenerek su ve kanalizasyon idarelerinin hukuki, kurumsal ve finansman yapısı ile ilgili olarak model geliştirileceği belirtilmiştir.

⁴² T.C. Resmi Gazete, Tarih: 24.11.1994, Sayı: 4046

İçme suyu ve atık su sektörüne yönelik olarak finansman ihtiyacının karşılanması amacıyla merkezi bütçeden İlbank'a kaynak aktarılmaktadır. İlbank AŞ 2011 yılında başlayan SUKAP (su ve kanalizasyon projeleri) ile belediyelerin su, kanalizasyon ve altyapı projelerini desteklemektedir. Yüksek Planlama Kurulu kararıyla nüfusu 25.000 ve altında olan belediyelere Genel Bütçe ödeneğinden proje tutarının % 50'si hibe olmak üzere, kalan % 50 için ise İller Bankası AŞ tarafından ilgili belediyeye uzun vadeli kredi kullanılmaktadır. Nüfusu 50.000'den fazla olan belediyelere ise 5393 sayılı Kanun'da belirtilen borç stok limitlerine uyulmaksızın kredi kullanılabilmektedir. Ayrıca projesi hazır olmayan belediyelerin projesi hazırlanabilmektedir. Bu kapsamda 2011-2020 yıllarında 4 milyar 759 milyon 365 bin TL ödenek aktarılmıştır (Anonim 2021c).

Garantili kredi projeleri kapsamında Belediye Hizmetleri Projesi I adında Dünya Bankası'nın Ülke Yardım Stratejisi Programında İller Bankası, Hazine Müsteşarlığının garantisi altında 212.900,00 Avroluk kredi anlaşması imzalayarak Polatlı Belediyesi, Gelibolu Belediyesi ve MESKİ (Mersin Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü) Ödemiş Belediyesi, Muğla Belediyesi, Bergama Belediyesi, Kütahya Belediyesi, Denizli Belediyesi, Ilica Belediyesi, Elbistan Belediyesi ve ASAT (Antalya Su ve Atıksu İdaresi Genel Müdürlüğü) ile 22.02.2006 tarihinde Alt Kredi Anlaşmaları imzalanmış ve krediler bu anlaşmalar çerçevesinde kullanılmıştır. Belediye Hizmetleri Projesi'nin amacı; geri ödeme gücü ve yatırım gereksinimi olan belediyelerde su, atık su ve katı atık yatırımlarının gerçekleştirilmesi ve sürdürülebilir bir finans mekanizmasının oluşturulması olmuştur. Kredi, 5 yıl anapara geri ödemesiz dönem olmak üzere toplam 17 yıl vadeli olarak kullanılmıştır. Belediye Hizmetleri Projesi-I, 31 Aralık 2012 tarihinde kapanmıştır.

Belediye Hizmetleri Projesi II Hazine Müsteşarlığı ve Dünya Bankası tarafından Belediye Hizmetleri Projesi I'in kredisinin ek finansman yoluyla artırılması için 178.200.000 Avroluk kredi anlaşması yapılmıştır. Kredi, 5 yıl anapara geri ödemesiz dönem olmak üzere toplam 30 yıl vadeli olmuştur. Kredinin bir bölümünü su, atık su ve katı atık yatırımları ile teknik destek faaliyetlerinin finansmanı için alt-kredi anlaşmalarıyla belediyelere ve su ve kanalizasyon idarelerine (alt borçlu) kredi olarak kullanılmıştır. 25.08.2010 tarihinde Denizli Belediyesi, Beypazarı (Ankara)

Belediyesi, Kayseri Büyükşehir Belediyesi, Kırşehir Belediyesi ve ASAT (Antalya) Genel Müdürlüğü ile 13.10.2010 tarihinde MESKİ (Mersin) Genel Müdürlüğü kredi anlaşmaları imzalanmıştır. Belediye Hizmetleri Projesi-II, 30.11.2016 tarihinde tamamlanmıştır.

İller Bankası ve Dünya Bankası Büyükşehir Belediyelerinin sürdürülebilir gelecek planlamaları ve bu amacı gerçekleştirmek 2014 yılında amacıyla yatırım yapmaları için Sürdürülebilir Şehirler Projesini I (SCP) tasarlamıştır. Büyükşehir Belediyelerinin su kayıplarının azaltılması, arıtılmamış atık su deşarjının azaltılması, enerji verimliliği iyileştirmeleri ile elektrik tüketiminin azaltılması, şehirlerin şebeke hizmetlerinden yararlanmayan kesimleri için sunulan hizmetlerin yaygınlaştırılması, hava kirliliği ve karbon emisyonlarının azaltılması, belediyelerin mali durumlarının ve finansal kapasitelerinin güçlendirilmesi amaçlanmıştır. Sürdürülebilir Şehirler Projesinin B Bileşeni yaklaşık 300 milyon ABD \$ tutarında olup, büyükşehir belediyelerine altyapı hizmet yatırımları için destek sağlamaktadır. Bu bileşende belediye su temini, atık su, katı atık, kentsel ulaşım ve enerji verimliliği/yenilenebilir enerji amaçlı harcamalar tasarlanmıştır.

Sürdürülebilir Şehirler Projesi II ile 2018 yılında belediyelerin planlama kapasitelerini ve hedeflenen belediye hizmetlerine erişimi artırmak amaçlanmıştır. İki bileşenden oluşmakta olup, A Bileşeninde belediye altyapı yatırımları (su, kanalizasyon, katı atı gibi), B Bileşeninde proje yönetimi (proje yönetimi, izleme ve değerlendirme, erişim ve iletişim faaliyetlerine yönelik mal alımlarını ve danışmanlık hizmetleri) finanse edilmektedir. Su sektöründe alt borçlunun belediye tarafından sağlanacak kredi ile birlikte belediye idaresi olacağı öngörülmüştür.

Sürdürülebilir Şehirler Projesi I ve II kapsamında belediyelerin artan taleplerini karşılamak amacıyla 2019 yılında Sürdürülebilir Şehirler Programı II Ek hazırlanmıştır. Belediyelerin kentsel planlama, altyapı ve sermaye yatırım planlaması kapasitelerini geliştirmelerini ve finansal kapasitelerini (kredi değerlikleri dâhil olmak üzere) güçlendirmelerini desteklenmesi amaçlanmıştır. Sürdürülebilir Şehirler Programı II Ek finansmanı A Bileşeni toplu taşıma, su ve atık su, katı atık yönetimi, enerji, çevre, afetlere

ve iklim etkilerine karşı dayanıklılık ve sosyal altyapı hizmetlerini iyileştirmeye yönelik belediye altyapı yatırımları için belediye finansmanı sağlanmasını, B Bileşeni Proje yönetimi, izleme ve değerlendirme, erişim ve iletişim faaliyetlerine yönelik mal alımlarını ve danışmanlık hizmetlerini finanse etmektedir.

AB'ye uyumun gerçekleştirilmesi bağlamında Katılım Öncesi Yardım Aracı (IPA) I 'ın 2007-2013 yıllarını kapsayan döneminde tahsis edilen toplam 4,7 milyar Avroluk AB fonu ile geçiş dönemi desteği ve kurumsal yapılanma, sınır ötesi işbirliği, bölgesel kalkınma, insan kaynaklarının geliştirilmesi, kırsal kalkınma olmak üzere beş bileşende projeler fonlanmıştır. Bölgesel Kalkınma kapsamındaki III. Bileşen sırasıyla, atık su, içme suyu ve entegre katı atık altyapı projeleri, demiryolu altyapı projeleri ve KOBİ'ler, sanayi altyapısı, araştırma-geliştirme, inovasyon, bilgi toplumu ve turizm alanlarındaki projelere mali destek sağlanmaktadır.

Katılım Öncesi Yardım Aracı (IPA) II'nin 2014-2020 yıllarını kapsamakta olup I. Dönemin devamı niteliğinde olmuştur. Çevre ve iklim eylemi sektör operasyonel programı adı altında yenilenmiştir. Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı II (IPA II) çerçevesinde 335,4 milyon Avro tutarındaki finansman 2014-2020 yıllarını kapsayacak olan bu program ile sağlanması planlanmıştır. Çevre ve iklim eylemi sektör operasyonel programı iklim değişikliği ile daha iyi bir şekilde mücadele etmeyi, Türkiye'nin Avrupa Birliği (AB) iklim değişikliği politikasıyla ilişkili olarak AB müktesebatı ile uyumlaştırılmasını ilerletmeyi, çevre korumayı ve vatandaşların yaşam kalitesini iyileştirmeyi hedeflemektedir. Bu hedeflere üç eylemle ulaşılması amaçlanmıştır: su, atı ve sürdürülebilir kalkınma için çevresel yönetim. Öncelikli sektörler demokrasi ve yönetişim, adalet içişleri ve temel haklar, ulaştırma, çevre ve iklim, enerji, rekabetçilik ve yenilik, istihdam insan kaynaklarının gelişimi ve sosyal politikalar, tarım ve kırsal kalkınma, bölgesel ve sınır ötesi iş birliğinden oluşmaktadır.

Katılım Öncesi Yardım Aracı (IPA) III dönemi ülke bazlı IPA bütçesi tahsisatı yerine belirlenen beş tematik pencereye yıllık tahsisat yapmayı amaçlamıştır. Beş tematik pencere şunlardır: hukukun üstünlüğü temel haklar ve demokrasi, iyi yönetişim müktesebat uyumu stratejik iletişim ve iyi komşuluk ilişkileri, yeşil gündem ve

sürdürülebilir bağlantısallık, rekabetçilik ve kapsayıcı büyüme, bölgesel ve sınır ötesi işbirliği, çevre ve iklim sektöründe yeşil gündem ve sürdürülebilir bağlantısallık.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından da birtakım atık su ve havza koruma ile ilgili projelere destek sağlanmaktadır. Çevre Gelirlerinin Takip ve Tahsili ile Tahsilat Karşılığı Öngörülen Ödeneğin Kullanımı hakkında Yönetmelik⁴³ ile çevrenin korunması, çevrenin iyileştirilmesi ve çevre ile ilgili yatırımların desteklenmesi amacıyla çevre gelirlerinin tahsili ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bütçesinden yapılacak harcamalar düzenlenmektedir. Çevre gelirleri arasında büyükşehir belediyeleri su ve kanalizasyon idarelerince tahsil edilen su ve kullanılmış suları uzaklaştırma bedelinin yüzde biri oranında alınacak miktar bulunmaktadır. Büyükşehir belediyeleri su ve kanalizasyon idareleri tarafından çevre temizlik vergisi, katma değer vergisi dahil her türlü vergi ve cezadan arındırılmış net metreküp karşılığı su bedeli ve kullanılmış suları uzaklaştırma bedeli olarak tahsil edilen meblağın yüzde biri oranındaki tutarın en geç ertesi ayın on beşine kadar büyükşehir belediyesinin bulunduğu yerdeki muhasebe birimi hesaplarına aktarılmaktadır. Yatırılan tutarı gösteren alındı belgesi tutarın yatırıldığı ay sonuna kadar Çevre Şehircilik Bakanlığına gönderilmektedir.

Gelirlerden tahsil edilecek ödenek karşılığı atık su altyapı, atık su arıtımı, derin deniz deşarjı, atık bertaraf tesislerinin gözetim, fizibilite, etüt, proje ve inşaat işlerinin yardım suretiyle desteklenmesinde, havza koruma çalışmaları için yapılan harcamalarda, iklim değişikliği ile mücadele çalışmaları harcamalarında, Genel yönetim kapsamındaki kamu idareleri ile bunlar tarafından kurulan ve yönetilen hizmet birliklerince ihtiyaç duyulan vidanjör alımında, atık su altyapı, atık su arıtımı, derin deniz deşarjı, atık bertaraf tesislerinin gözetim, fizibilite, etüt, proje ve inşaat işleri ile bu tesislerin işletilmesi için yapılan harcamalarda kullanılabilir. Onaylanan proje ve yapım işi için ihale edilmesi halinde proje ihale bedelinin en çok % 45'ine kadar, Çevre ve Şehircilik bakanlığı tarafından hazırlanan tip projelerde keşif özetinde belirlenen miktarın en çok % 50'sine kadar yardım verilebilmektedir. Çevre ve toplum sağlığı açısından önemli yatırımlarda yatırımların bitirilmesinde yetersiz kalınması halinde bu oran Bakan

⁴³ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 03.04.2007, Sayı: 26482

onayı ile yükseltilebilmektedir. Yardımlar üç aşamada verilmektedir. İlk aşamada inşaat başlamadan ve ihale öncesinde projeye ilişkin öngörülen tutarının % 10'una kadar ödenmektedir. İkinci aşamada projeye ilişkin yapılan harcamaların öngörülen yardım miktarının %50'si oranına geldiğinde yapılacak öngörülen yardım tutarından ilk aşamadaki yardım miktarı düşülerek kalan yardım tutarının yarısı ve üçüncü aşamada öngörülen yardım miktarının kalan tutarı ilgili idarece inşaat tamamlandığında ödenmektedir. Yardım tutarları gerekli şartları yerine getiren ve istenen ihale onay belgesi/yazısı, sözleşme, fatura, hak ediş raporu, serbest bırakma tablosu, Devlet Malzeme Ofisinin ödenek yazısı gibi belgelerden talep edilenleri sunan idarelerin hesaplarına aktarılmaktadır. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü tarafından oluşturulan komisyon yardımların taahhünameye göre kullanılıp kullanılmadığını inceleyerek tutanak oluşturmaktadır.

Atık su projelerinde yüksek işletme maliyetlerinin olması nedeniyle belediyelerin bu maliyetlerinin düşürülmesi için enerji teşviki uygulanmaktadır. Çevre Kanun'un da arıtma tesisi yapan ve işleten kuruluşların kullandıkları enerji tarifesi için sanayi tesislerinde uygulanan tarifenin % 50 si kadarına indirim yapılmaktadır.

Belediyeler merkezi bütçeden ayrılan paylardan, ticari, sınai ve işletme gelirlerinden, gayrimenkul ve menkullerden elde edilen gelirlerden gibi öz gelirler ve bazı vergi ve cezalar ile borçlanma yoluyla finansman sağlamaktadır. Bütçe gelirlerinin kısıtlılığı su ve atık su projelerinin gerçekleştirilmesi için finansman ihtiyacını doğurmaktadır. Kendi kaynakları ve yurt içi kredilerle sağlanamayan büyük finansman ihtiyaçlarının karşılanmasında Hazine garantisi ile dış borç temin edebilmekte ve bu borçların yükü Hazine'de kalmaktadır.

Özel sektörün bilgi ve finansmanından yararlanmak amacıyla Türkiye'de KÖİ projeleri gerçekleştirilmektedir. KÖİ modeline ilişkin yasal bir çerçeve bulunmamaktadır. KÖİ projelerinin gerçekleştirilmesinde yasal düzenlemelerden en çok kullanılanı Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Yaptırılması Hakkında Kanunu'dur.⁴⁴ Bu kanun kapsamında tünel, baraj, içme ve kullanma suyu, kanalizasyon,

⁴⁴ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 13.06.1994, Sayı: 21959

arıtma tesisi gibi yatırımların ve hizmetlerin yaptırılması, işletilmesi ve devredilmesi konularında, yap-işlet-devret modeli çerçevesinde sermaye şirketlerinin veya yabancı şirketlerin görevlendirilmesine ilişkin esasları kapsamaktadır. Yatırım ve hizmetleri yap-işlet-devret modeline göre yaptırmak isteyen idare, projeye ilişkin ön yapılabilirlik etüdüyle Yüksek Planlama Kuruluna müracaat etmekte ve Yüksek Planlama Kurulu tarafından söz konusu yatırım ve hizmetleri gerçekleştirmek için yetkilendirilebilmektedir. Uygulama sözleşmeleri; yetkili idarelerin bağlı, ilgili veya ilişkili olduğu Bakanın onayı alınarak sermaye şirketi veya yabancı şirket ile imzalanmaktadır. Yatırım veya hizmetin projelendirilmesi, finansmanı, kurulması, işletilmesi sermaye şirketi veya yabancı şirketin sorumluluğunda olup, sözleşmede öngörülen yükümlülüklerin yerine getirilememesi halinde uğranılan zararın tazminine ilişkin sözleşmede hüküm bulanması gerekmektedir. İdarenin ödemeleri geciktirmesi durumunda uygulanacak gecikme faizlerine ait hükümler sözleşmede bulunabilmektedir. Sözleşme süresi en çok 49 yıl olmaktadır. Sözleşmelerde sermaye şirketinin veya yabancı şirketin yapım ve işletmesini üstleneceği yatırım ve hizmetin süresinin belirlenmesinde yatırım bedelinin (elde edilecek kar dâhil) ve yatırım için sağlanan kredilerin geri ödeme süresi ile projenin mahiyeti, sermayenin miktarı ve işletme esasları dikkate alınmaktadır. Sermaye şirketi veya yabancı şirket tarafından yapılan yatırım ve hizmetler, sözleşmenin sona ermesi ile birlikte her türlü borç ve taahhütlerden ari, bakımlı, çalışır ve kullanılabilir durumda bedelsiz olarak kendiliğinden idareye geçmektedir.

Belediyelerin su ve atık su projelerinden yeterli sayıda yürürlüğe girmiş KÖİ projesi bulunmamaktadır. Belediyelerin daha çok hizmet alımı, yönetim sözleşmesi türünde, özel sektörle işbirliği içerisinde hizmetin belirli bir kısmını kapsayan uygulamalarının yaygın olarak uygulandığı görülmektedir. Bir projenin kamu özel sektör ortaklığı ile yapılarak işletildiği uygulamalar sınırlı kalmıştır.

Antalya Büyükşehir Belediyesine bağlı Antalya Su ve Atık Su İdaresi (ASAT) ile Dünya Bankası arasında 1995 yılında imzalanan ikraz anlaşmasıyla altyapı hizmetlerinin özel işletme eliyle yürütülmesi amaçlanmıştır. ASAT tüm aktiflerin sahibi ve altyapı yatırımlarının gerçekleştirici, Antalya Su İşletmeleri AŞ (ANTSU) altyapının işletmecisi ve belli bir noktaya kadar bakım onarım hizmetlerinin sağlayıcısı ve Altyapı yönetim ve

Danışmanlık AŞ (ALDAŞ) ise ASAT'ın yasal temsilcisi ve ANTSU'nun çalışmalarının denetleyicisi olarak kurulmuştur. Yapılan ihale sonucunda Lyonnaise Des Eaux- ENKA ortaklığı 10 yıllık sözleşme imzalamıştır. Sözleşme gereği su ve atık su hizmetlerinin yürütülmesi amacıyla ANTSU kurulmuştur. ASAT böylelikle kadroların minimize edilmesini, kaynakların verimli kullanılarak tasarrufların ihtiyaç duyulan altyapı finansmanında kullanılmasını, su kayıplarının daha düşük seviyelere indirilmesini, tesislerin modernizasyonu ile enerji tüketiminde tasarruf sağlanmasını, tahsilat tahakkuk oranının artırılmasını, abonelerin kesintisiz kaliteli hizmet sağlamasını, kaçak kullanımın önlenmesini, planlanan ve planlanacak yatırımlara özel işletmecinin katılımının sağlanmasını amaçlamıştır. ANTSU 1997 yılında varlıkları devralarak sözleşmede belirlenen bakım ve onarımları yapmakla sorumlu olmuştur. İşletmeciye hizmet bedeli tüketiciye sağlanan su miktarı ve uzaklaştırılan atık su miktarına göre gerçekleştirilen tahsilat üzerinden idareden sabit bir miktar (belli dönemlerde eşkâle edilmek suretiyle) olarak belirlenmiştir. İşletmecinin sorumluluğunda olmayan bakım, onarım ve yenilemeler ilave ödeme gerektirmiştir. Kaçak bağlantıların tespiti, normal bağlantıya dönüştürülmesi ve borçlu olunan miktarlarının tahsilinin gerçekleştirilmesi amacıyla işletmeciye prim ödemeleri yapılmıştır. İşletmeci 2002 yılına kadar tesisi işletmiş ancak bu tarihten sonra sözleşmeyi tek taraflı olarak idarenin yükümlülüklerini yerine getirmemesi ve zarar etmesi iddiasıyla feshetmiştir (Atasoy 2011).

Edirne Belediyesi içme suyunun kaynaklardan alınarak nakli, depolanması, dağıtılması, satışı, tahakkuk ve tahsilatı, atık su hizmetlerini yürütülmesi işini 2008 yılında imtiyaz hakkının devri için yapılan ihale ile 30 yıl süreliğine “Elektronik Sanayi ve Sağlık Hizmetler AŞ, İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. ile Alt Yapı ve Arıtma Yatırımlar Sanayi ve Ticaret A.Ş.” konsorsiyumuna verilmiştir. Yapılan ihale yürürlüğe girmeden iptal edilmiştir (Kızıltan 2012).

İzmir Dikili’de belediye 2004-2014 yılları arasında hane başına 10 m³ suyu suya erişimi bir insan hakkı olarak gördüğü gerekçesi ile ücretsiz dağıtmış, 10 m³ üzerindeki tüketimleri de normal tarife esas tutmuştur. Kamu Kurum ve Kuruluşlarının Ürettikleri Mal ve Hizmet Tarifeleri ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkındaki

Kanun'da⁴⁵ belirtildiği üzere diğer kamu kurum ve kuruluşları gibi belediyelerin de ürettiği mal ve hizmet bedellerinde işletmecilik gereği yapılması gerekenler haricinde herhangi bir kişi veya kuruma ücretsiz veya indirimli tarife uygulayamamaktadır. Bu maddeye dayanılarak ücretsiz uygulamanın suç olduğu, kamunun zarara uğratılarak görevin kötüye kullanıldığı iddiasıyla açılan davada belediye başkanı, belediye meclis üyeleri ve belediye çalışanları yargılanmış, yargılamada bakanlar kurulunun suya erişim hakkı ve istisnalarını oluşturan kararları tartışılarak sanıkların beraatına karar verilmiştir. 2014 yılında büyükşehir belediye kanunu değişikliği ile su ve kanalizasyon idaresinin büyükşehire geçmesiyle su yeniden ücretli olmuştur (İlhan 2011).

İzmit Belediyesi Kentsel ve Endüstriyel Su Temin Projesi Yuvacık Barajı, su arıtma tesisi, boru hatları, pompa istasyonları ve diğer tesislerin yapımını kapsamış olup, 1999 yılında işletmeye açılmıştır. Proje süresi 1996 yılında başlamış ve ticari işletme tarihini takip eden 15. yılsonunda sona ermiştir. Projenin yapımı ve işletilmesi için gerekli olan arazi, binalar ve ilgili haklar belediye tarafından temin edilerek kullanma hakları şirkete devredilmiştir. İzmit Büyükşehir Belediyesi proje sahibi, proje şirketi İzmit Su Anonim Şirketi, proje sorumluları veya B grubu hissedarları Gama Endüstri Tesisleri İmalat ve Montaj A.Ş., Giriş İnşaat ve Mühendislik A.Ş. ve Thames Water PLC, C grubu hissedar Gama Pazarlama A.Ş.'den oluşmaktadır. İşlerin kabulü amacıyla belediye temsilcisi başkanlığında şirket, DSİ, inşaat müteahhidi ve danışmanın birer temsilcisinden oluşan heyet ve projeye fon sağlayan finansal kurumlar bulunmaktadır. Proje anlaşmasına göre yıllık üretilecek su 142 milyon m³ olup bu miktar Kocaeli il sınırları ve İstanbul Büyükşehir Belediyesinin İzmit Belediyesinden talep ettiği su miktarına göre belirlenmiştir. İstanbul Büyükşehir Belediyesinin su fiyatını yüksek bulması nedeniyle alması planlanıp almadığı 100 milyon m³ su ihtiyaç fazlası olmuş olup, Hazinesinin verdiği garanti nedeniyle ödeme yapılmıştır (Başar, 2000). İdare tarafından verilen minimum ödeme garantisi olan yıllık 142 milyon metreküp su bedeli talep riski ve satış riskinin kamuda kalmasına neden olmuştur.

Güllük (Muğla) Belediyesi 2006 yılında özel bir firmayla imtiyaz sözleşmesi imzalayarak içme ve kullanma suyu şebekesi ve atık su tesisi kurulması, bu tesislerin işletilmesini

⁴⁵ T.C. Resmi Gazete, Tarih: 08.01.2002, Sayı: 24645

amaçlamıştır. Mevcut tesisler devredilmiş buna ek olarak yeni tesislerin kurulması ve işletilmesi sağlanmıştır. Sözleşmede imtiyaz konusu, içme ve kullanma suyu şebekesi, kanalizasyon şebekesi, içme suyu arıtma tesisi ve atık su arıtma tesisinin her türlü maliyeti imtiyaz hakkı sahibince karşılanmasını, devralınan tesislerle birlikte kar veya zararı imtiyaz hakkına sahip olana ait olarak 35 yıl süreyle işletilmesini, süre sonunda bütün tesislerin, şebekelerin borçsuz olarak bakımlı ve kullanılabilir durumda bedelsiz olarak idareye devrini kapsamıştır. Belediye kendi imkânlarıyla veya borçlanmayla kısa sürede tamamlanma imkânı olmayan temel altyapı yatırımlarını modelin uygulanmasıyla kısa sürede tamamlamıştır. Ancak tüketicilere uygulanan tarifeler imtiyaz sözleşmesinden önce belediye meclisince belirlenen tarifenin altı ayda bir tüketici fiyat endeksine göre belirleniyorken, sözleşme sonrasındaki ilk üç yıl 2009 yılının yarısına kadar belirli oranlarda indirim yapılmıştır. Sözleşmeden önce su bedeli 2,30 TL/m³ iken su bedeli atık su bedeli dâhil 4,95 TL/m³ olmuştur. Sözleşme tarihinde 200.000 m³ civarındaki tüketimin 2010'da 600-700 bin m³ olması beklenirken 450 bin civarında kaldığı görülmüştür (Atasoy 2011).

3.5 Değerlendirme

Türkiye'de su yönetimi merkezi idare kararları ile uygulanmaktadır. Kentsel su yönetiminde görev ve sorumluluğu bulunan kurumlar ve mevzuatları incelendiğinde il ve ilçe belediyeleri düzeyinde su ve atık su hizmetlerinin sürdürülebilir yönetilmesinin sağlanması için uygulayıcı kurumlar olan belediyelerin mevzuatlarının ve yetkilerinin güçlü olmadığı görülmektedir. Kentsel su yönetiminde hizmet verme noktasında bulunan belediyelerin, 5393 Sayılı Kanun'da belirtilen görevlerle birlikte su ve kanalizasyon altyapısının sürdürülebilir şekilde yönetiminde yeterli olmadığı görülmektedir. Mevcut su ve atık su gelirlerinin sahip olunan varlıkların yönetiminde kullanılmasının zorunlu olmayışı, belediyelerin birçok hizmet kolunda bulunması ve kaynakların bu kollara aktarılabilmesi, mevcut durumda işleyen alt yapının ihtiyacı olan yatırımları alamamasına neden olmaktadır. Ayrıca su kaynaklarının temininde ve altyapı yatırımlarında birçok kurumun görev ve yetkilerinin olması su ve kanalizasyon yatırımlarının hızlı bir şekilde yerine getirilmesine engel olmaktadır.

Kentsel su yönetiminden bahsederken konuyu belediyeler ve büyükşehir belediyeleri kapsamında değerlendirmekte fayda bulunmaktadır. Belediyeler, kısıtlı kaynaklar ve geniş sorumluluk alanlarıyla hizmet etmektedir. Büyükşehir belediyelerinde tüzel bir kişilik tarafından verilen bu hizmette maliyet dönüşümü de hesaba katılabilecek, su yönetimi etkin bir şekilde sağlanacaktır. Teknolojik gelişmelere uyum da daha kolay sağlanabilecektir. Ayrıca hizmetlerde profesyonelleşme sağlanacaktır. Ancak büyükşehir olmayan orta ölçekli şehirlerde bu hizmetlerin gerçekleştirilmesinde eş zamanlı olarak altyapı yatırımların ve hizmetlerinin farklı kolları gerek mali gerek yönetsel olarak yapılamayabilecektir.

Belediye Kanunu 14. maddesinde, belediyenin görev ve sorumlukları başlıklı kısmında mahalli müşterek nitelikteki su ve kanalizasyon hizmetlerini yürüteceği belirtilmiştir. Ancak Kanun'un aynı maddesinde hizmetlerin yerine getirilmesinde öncelik sırasının belediyenin mali durumu ve hizmet ivediliği dikkate alınarak belirleneceği ifade edilmiştir. Bu durum su kaynaklarının yönetiminde sağlanması gereken sürekliliğin önünde engel olabilecek bir durum olarak görülmektedir. Su ve kanalizasyon idarelerinin il düzeyinde ayrı bir tüzel kişilik olarak tesis edilmesiyle ilçe düzeyindeki belediyelerin karşılaştığı pek çok sorunda ortadan kalkacaktır.

Belediyelerin idari ve mali özerkliğe sahip olması nedeniyle yatırım kararlarını kendi organları aracılığıyla almaktadır. Bu yatırımların uygulanması ve uygulama sonuçlarının bir veri tabanında toplanmaması veya bu verilerin elde edilmesindeki zorluklar genel altyapı durumunun tespiti noktasında sorun oluşturmaktadır.

Türkiye'de içme suyu ve atık su sektöründe finansman alanında sıkıntılar yaşandığı görülmektedir. Bu kapsamda kalkınma planlarında bu alandaki kurumların mali yapılarının sürdürülebilirliğine yönelik finansman modelleri geliştirilmesi ifade edilmiştir. Su kaynaklarının korunması ile ilgili eylem planlarında yatırım eksiklikleri, yapılan çevresel altyapı hizmetlerine ilişkin yüksek işletme maliyetleri, kalifiye personel yetersizliği, denetim yetersizliği ile birlikte düzenli bir işleyiş sağlanamamaktadır. Altyapı projelerinin gerçekleştirilmesinde ve tesislerin verimli işletilmesinde finansman sorununun aşılması için alternatif yöntemler aranmasının gerekli olduğu görülmektedir.

Suyun fiyatlandırılmasında belediyeler belediye meclis kararıyla tarife tespit etmekte ve uygulamaktadır. Suyun gerçek değerinde fiyatlandırılması su tüketiminde etkinliğin sağlanması ve maliyetlerin karşılanmasında önemli olmaktadır. Gerçek değere göre fiyatlandırmanın yanında ödenabilirliğin de dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca suyun fiyatlandırılmasında kaynak maliyeti ve çevresel maliyetlerin dikkate alınmamaktadır. Bu maliyetler su kaynağının korunmasında önemlidir. Suyun fiyatının belirlenmesi suya bir ekonomik mal olarak bakmak şeklinde değil, suyun kaynağının zarar görmeyecek şekilde temin edilerek kullanıcıya ulaşması ve kullanılan suyun gene su kaynaklarının zarar görmeyecek şekilde ekolojik ortama deşarj edilmesinin sağlanmasındaki maliyetleri yansıtmalıdır. Suyun fiyatlandırılmasında insanların zorunlu ihtiyaç miktarının göz önüne alınarak, maliyet ödenabilirlik dengesinin kurulması da gerekmektedir. Suyun fiyatlandırılmasının izlenebileceği ve yönlendirme yapacak bir denetim yapısının ve mevzuatının oluşturulması gerektiği açık olarak görülmektedir.

4. MERZİFON İLÇESİ ÖRNEĞİ

4.1 Suyun Arz Odaklı Yönetiminin İncelenmesi

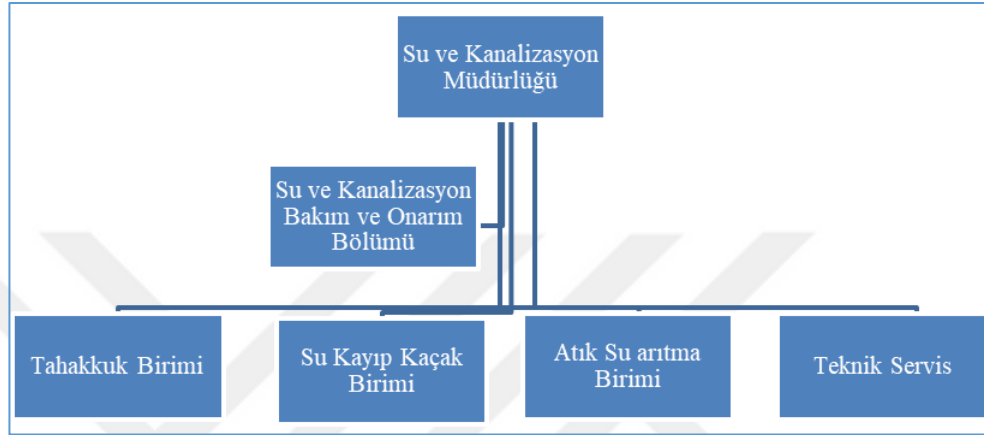
Kentsel su yönetiminin arz odaklı incelenmesi kapsamında su ve kanalizasyon idaresi, su kaynakları, su iletim ve dağıtım sistemi, kanalizasyon ve atıksu arıtma sistemi, yağmursuyu altyapısı incelenmiştir.

4.1.1 Kentsel su ve kanalizasyon idaresinin incelenmesi

2007 yılına kadar su hizmetleri Su ve Otobüs Hizmetleri Şefliği ve kanalizasyon hizmetleri Fen İşleri Müdürlüğü tarafından yürütülmekteyken, bu tarih itibariyle Su ve Kanalizasyon Müdürlüğü tarafından yürütülmüştür. Su ve Kanalizasyon Müdürlüğü kendisinin su ve kanalizasyonla ilgili görevleri yürütmekte iken, belediye idaresinin tamamına yönelik olarak birçok başka müdürlükle idari mali, hukuki ve mali görevleri yürütmektedir. İnsan Kaynakları ve Eğitim müdürlüğü personelle ilgili görevleri yerine getirmektedir. Hukuk İşleri Müdürlüğü su faturalarını ödemeyen ve kaçak su kullanan aboneler için icra davaları gerçekleştirmektedir. Mali Hizmetler Müdürlüğü su ve atık su hizmetleriyle ilgili ödemeleri yapmaktadır. Destek Hizmetleri Müdürlüğü mal ve hizmet alımlarını ve araç tamir bakım onarımını gerçekleştirmektedir. Su ve Kanalizasyon Müdürlüğünün organizasyon şemasında beş alt birim bulunmaktadır (Şekil 4.1). Su ve Kanalizasyon Müdürlüğünde 73 personel çalışmaktadır. Su temin ve dağıtım sisteminin işletme, bakım ve onarımı, kanalizasyon sisteminin işletme, bakım, onarım, abone hizmetleri, sayaç okuma hizmetleri, atık su arıtma hizmetleri yerine getirilmektedir.

Su ve kanalizasyon bakım ve onarım bölümü, su ve kanalizasyon arızalarının giderilmesi, su ve kanalizasyon şebeke yapımı, abone bağlantılarının yapılması, sayaç sökme takma işlemlerinin yapılması gibi hizmetleri yerine getirmektedir. Şehrin gelişimi ile paralel olarak su ve kanalizasyon ana hattı olmayan yerlerde hat yapımı işlerini gerçekleştirmektedir. Yağmursuyu mazgallarının düzenli olarak temizlenmesi yapılmaktadır. Şehre verilen içme suyunun dezenfeksiyonu sağlanmaktadır.

Tahakkuk birimi abonelik hizmetleri, sayaç okuma, faturalandırma işlemlerini yerine getirmektedir. Mekanik ve elektronik ön ödemeli sayaç kontrol, arıza giderilmesi işlemleri yapılmaktadır. Su ve kanalizasyon hizmetleri ile ilgili şikâyet dilekçelerinin ve taleplerin ilgili ekiplere iletilerek çözüme ulaştırılması sağlanmaktadır. Ayrıca her türlü gelen ve giden evrak işlerinin takibi yapılmaktadır.



Şekil 4.1 Su ve Kanalizasyon Müdürlüğü'nün organizasyon yapısı (Anonim 2015a)

Teknik servis sahada gerçekleştirilen faaliyetlerin raporlanması işlemini yürütmektedir. Su ve kanalizasyon hizmetleriyle ilgili projelerin takibini yapmaktadır. Boru hatları koordinatları alınmaktadır. Su ve kanalizasyon abone bağlantı taleplerinin yerine getirilmesi takip edilmektedir.

Su kayıp kaçak birimi idari ve fiziki kayıplarla ilgilenmekte olup, 2017 yılında kurulmuştur. Fiziki kayıplar ilgili birim, şebekedeki yüzeye çıkmayan (bildirilmeyen) su borularında oluşan arızaların tespitini, kuyular ve depolara ait scada sisteminin yönetimini, şebekede alt bölgeler oluşturarak kayıp kaçak oranının düşürülmesi çalışmalarını yapmaktadır. İdari kayıp kaçak birimi kaçak su bağlantılarının tespit edilmesi ve arızalı ve on yılı doldurmuş sayaçların değişimini gerçekleştirmektedir.

Atık su arıtma birimi atık su arıtma tesisinin işletilmesini gerçekleştirmektedir. Tesise gelen atık suyun ilgili deşarj standartlarında dereye deşarjı işlemini gerçekleştirmektedir. Su ve Kanalizasyon Müdürlüğü alt birimlerinde çalışan personel sayıları ve alt birimleri çizelge 4.1'de görülmektedir.

Çizelge 4.1 Alt birimler ve personel sayıları

Pozisyon	Personel sayısı
Müdür	1
Teknik Büro	5
Su ve Kanalizasyon Bakım ve onarım	27
Tahakkuk	17
Atık su arıtma tesisi	16
Su kayıp kaçak	7

Su tahsilat işlemi Mali Hizmetler Müdürlüğü Gelir Şefliği Birimi tarafından gerçekleştirilmektedir. Gerçekleştirilen tahsilatlar belediye gelirlerinin bir parçasını oluşturmaktadır. Gelir Şefliğine bağlı olarak oluşturulan borç takip bürosu aracılığıyla su borçları ve diğer belediye borçlarının yapılandırma ve borç takip işlemleri gerçekleştirilmektedir. Su ve Kanalizasyon Müdürlüğü ayrıca arıza sırasında alınacak önlemlerde ve kayıp kaçak tespiti çalışmalarında Zabıta Müdürlüğü, abone bağlantısı ve hat yapımı çalışmalarında Fen İşleri Müdürlüğü ile koordinasyon sağlamaktadır.

Su ve Kanalizasyon Müdürlüğü ilgili başkan yardımcısı koordinasyonunda su ve kanalizasyon hizmetleri ile ilişkili görevleri belediye diğer müdürlükleri ile ilişkili olarak yerine getirmektedir.

4.1.2 İlçede bulunan içme suyu kaynaklarının incelenmesi

Merzifon ilçesinin yerleşim alanı, Muşruf ve Paşa Deresinin oluşturduğu koni olarak adlandırılan alüvyal dolgu malzemesi üzerinde yer almaktadır. İki dere üzerinde geçmişte meydana gelen taşkınlardan dolayı ilçenin üst kotlarına gölet yapılarak kontrol altına alınmıştır. Bu alan ilçenin içme ve kullanma amaçlı su ihtiyacını karşılayan sondajların açıldığı bölgedir. Ayrıca Muşruf ve Paşa Deresi yakınlarından toplanan kaynak suları da içme ve kullanma suyu olarak değerlendirilmektedir.

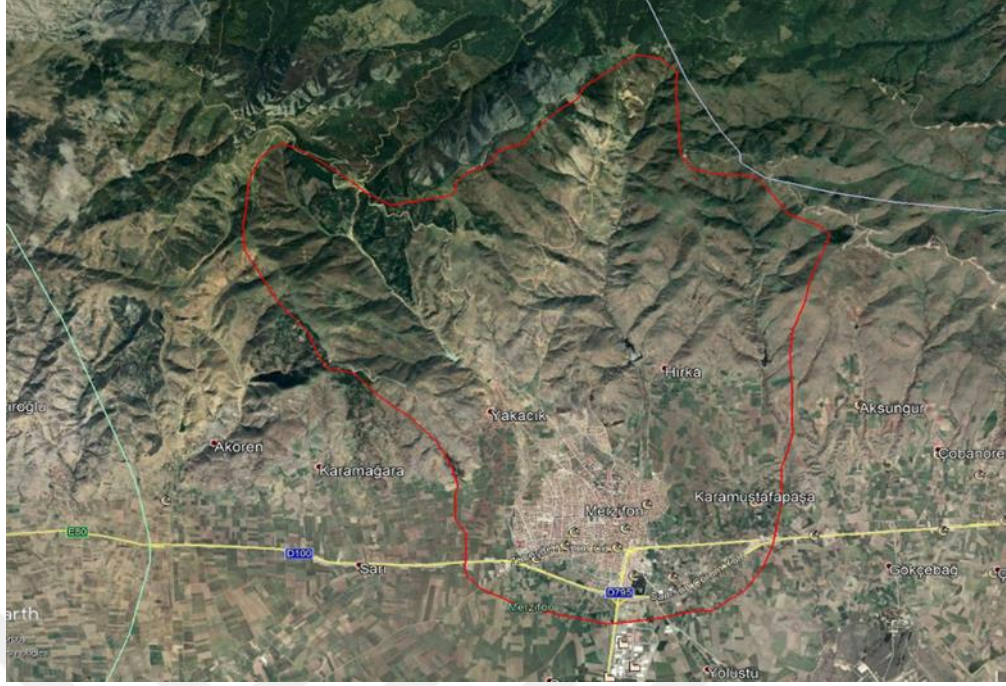
Muşruf Deresi Kaynakları, Tavşan Dağı eteklerinde Muşruf Deresindeki 21 adet küçük gözenin toplanarak 1951 yılında ilçeye getirilmiştir. Toplam 8.145 m uzunluğundaki isale

hattıyla Yunus Emre Mahallesinde bulunan 500 m³'lük depoya iletilmektedir. Kaynak debisi minimum 50 l/s olarak tespit edilmişken, günümüzde bu miktar düşmüştür. Paşa Deresi üzerinde bulunan Şırgayıp su kaynağı 1991 yılında belediye tarafından 8250 m uzunluğunda isale hattı ile Yunus Emre Mahallesinde bulunan orta kat su deposuna iletilmiştir. Kaynak debisi minimum 24 l/s olarak tespit edilmiştir (Anonim 1999). Ancak ilerleyen yıllarda su miktarlarında azamalar meydana gelmiştir.

İçme Suyu Projesi kapsamında İlbank'ın su dağıtım ağının yenilenmesi yanında cazibeli su temin hatlarının da yenilenmesi gerektiği bildirilmesi üzerine kaynak sularının tahsisinin alınması için DSİ, Milli Emlak Müdürlüğüne yazı yazılmıştır. Halen belediye tarafından kullanılan bu kaynakların DSİ tarafından belediye adına tahsis edilmesi uygun bulunmamıştır.

DSİ'nin yazılı cevabında Muşruf Kaynaklarının Yakacık Barajı'nın yağış havzasında, Kayalık Kaynaklarını oluşturan Şırgayıp Kaynağının ise Paşa Gölet'inin yağış havzasında kaldığı; Yakacık ve Paşa Göletlerinden halen kısıtlı sulama yapıldığı, su tahsisinin yapılması halinde sulamada daha çok kısıntıya gidileceği belirtilmiştir. Bunun üzerine belediye Muşruf Köyü Muhtarlığından bu kaynakların belediyenin halen kullanmakta olduğu, kendi su kaynaklarıyla ilgili olmadığı hakkında yazı istemiş ancak su tahsisleri ile ilgili bir ilerleme kaydedilememiştir.

İlçe içme ve kullanma suyu temininde Kuruçay ve Paşa Dereleri üzerinde açılmış olan sondaj kuyularını kullanmaktadır. Kuruçay Deresi şehrin batısında, Paşa Deresi ise doğusunda yer almaktadır. Dereler imar planı sınırları içerisinde geçmektedir. Sondaj kuyularının 10 adedi Paşa Deresi üzerinde, 5 adedi de Kuruçay Deresi üzerinde bulunmaktadır. Ayrıca içme ve kullanma suyu şebekesi yapımı projesinin devamı için 2 adet kuyu açılmış ancak işletmeye alınmamıştır. Merzifon konisi sınırları Şekil 4.2'de görülmektedir.



Şekil 4.2 Merzifon konisi sınırları (Anonim 2012)

Çizelge 4.2’de, ilçede içme suyu amaçlı kuyulara ait toplam verilen tahsisin 489 l/s olduğu, ancak kuyulara ait toplam verimin 279 l/s olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2 İçme suyu amaçlı açılan kuyulara ait veriler

Kuyu adı	Kuyu Ruhsat Verimi (l/sn)	Kuyu Güncel Verimi (l/sn)	Kuyu derinliği (m)	Ruhsat pompa derinliği (m)	Güncel pompa derinliği (m)	Ruhsat dinamik seviyesi (m)	Güncel dinamik seviyesi (m)
Hıra	35	12	140	81	81	68	78
25 Lüle	20	20	130	63	96	75	69
İtfaiye	25	23	160	63	84	95	66
Kefeli	55	16	141	57	78	53	50
Hastane-1	40	23	118	93	96	50	84
Tübin	35	23	152	90	108	105	92
Hastane-3	19	23	120	87	96	61	76
M. Akif	39	23	160	96	96	79	57
Karatepe	22	21	150	-	-	101	101
K. Mustafa Paşa	18	19	150	-	-	94	94
Yörükler	20	11	140	72	72	91	72
Piribaba	35	19	125	87	90	80	65
Motorhane	35	5	142	72	108	13	73
Nurkent	15	5	152	96	117	95	90
Gazimahbup	22	13	140	57	87	52	47
Ata	40	6	140	69	102	70	58
Buğdaylı	14	13	110	96	96	99	94
TOPLAM	489 l/s	279 l/s					

DSİ 7. Bölge Müdürlüğünün Paşa ve Kuruçay Deresinin oluşturduğu koni olarak adlandırılan alanla ilgili teknik raporunda yer altı suyu kullanımındaki artış ve yaşanan kuraklıklar nedeniyle alüvyal dolgu yeraltı suyu besleniminin oldukça azaldığı, bölgede kısıtlı olan yer altı suyu rezervinin son derece kritik bir noktaya geldiği belirtilmiştir. 1990 yılından beri hızlı bir düşüş olduğu ifade edilmiştir. Raporda ilçe imar planı içerisinde bulunan Stat içerisinde ve Buğdaylı Mahallesi'nde bulunan kuyulara ait yer altı su seviyeleri değişimleri verilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 Su kuyularının seviye değişimi

Kuyu adı	Açıldığı tarih	Açılıştaki statik seviye (m)	Kasım 2003 tarihindeki statik seviye (m)	Nisan 2004 tarihindeki statik seviye (m)
Stat	1988	37,23	66,16	65,90
Buğdaylı 1	1970	11,12	45,42	46
Buğdaylı 2	1970	Artezyen	30,87	32,13
Buğdaylı 3	1970	16,05	39,18	39,27

Buğdaylı Mahallesi'nde, Kuruçay Deresi üzerindeki ve Statta bulunan su kuyularının açıldığı tarihlerdeki ve 2003 Kasım ile 2004 Nisan aylarına ait statik seviyeleri DSİ tarafından ölçülmüştür. Stat kuyusunda 16 yılda 29 m. ve 34 yılda Buğdaylı 1 kuyusunda 34 m, Buğdaylı 2 kuyusunda 32.13 m. ve Buğdaylı 3 kuyusunda 23 m. statik su seviyesinde düşüm olduğu görülmüştür. Belediye tarafından 2013 yılında kuyu ve depo scada sistemi yaptırılmıştır. Her bir kuyunun statik ve dinamik su seviyeleri, debileri, enerji verileri, pompa verileri anlık olarak alınabilmektedir. Belediyenin içme ve kullanma suyu temininde kullandığı Paşa Deresi üzerindeki İtfaiye Kuyu'nun debi ve seviye değişimleri görülmektedir (Çizelge 4.4). Seviye ve debi verilerinin mevsimsel faktörlerden etkilenmemesi için her bir yılın kasım ayına ait verileri alınmıştır.

Çizelge 4.4 İtfaiye kuyusu debi ve seviye verileri

Tarih	Statik su seviyesi (m)	Dinamik su seviyesi (m)	Debi (m ³ /h)
Kasım 2013	30,70	40,70	100
Kasım 2014	36,05	52,63	100
Kasım 2015	36,96	54,39	100
Kasım 2016	37,22	58,73	102
Kasım 2017	42,03	60,00	78
Kasım 2018	44,25	66,11	86
Kasım 2019	52,08	70,00	73
Kasım 2020	54,56	74,00	63

Paşa Deresi üzerindeki İtfaiye Kuyusu seviye verileri incelendiğinde, kuyudan 2013 yılında saatte 100 m³ su 40,70 m'den çekilebiliyorken, 2020 yılı kasım ayında 63 m³ su 74,00 m seviyesinden çekilmiştir. Debi 37 m³/h'lik düşüş olurken, dinamik seviye 33,30 m. düşmüştür. 2013–2020 yılları arasında statik su seviyesinin 23,86 m. düştüğü görülmektedir.

Kuruçay Deresi üzerindeki Tübin Kuyusu seviye ve debi verileri incelendiğinde, kuyudan 2014 yılında saatte 85 m³ su 80,24 m seviyesinden çekilebiliyorken, 2020 yılı kasım ayında 70 m³ su 90,00 m. seviyesinden çekilmiştir. Debi 15 m³/h azalırken, dinamik seviye 9,76 m. düşmüştür. 2014–2020 yılları arasında statik su seviyesinin 7,70 m. düştüğü görülmüştür (Çizelge 4.5).

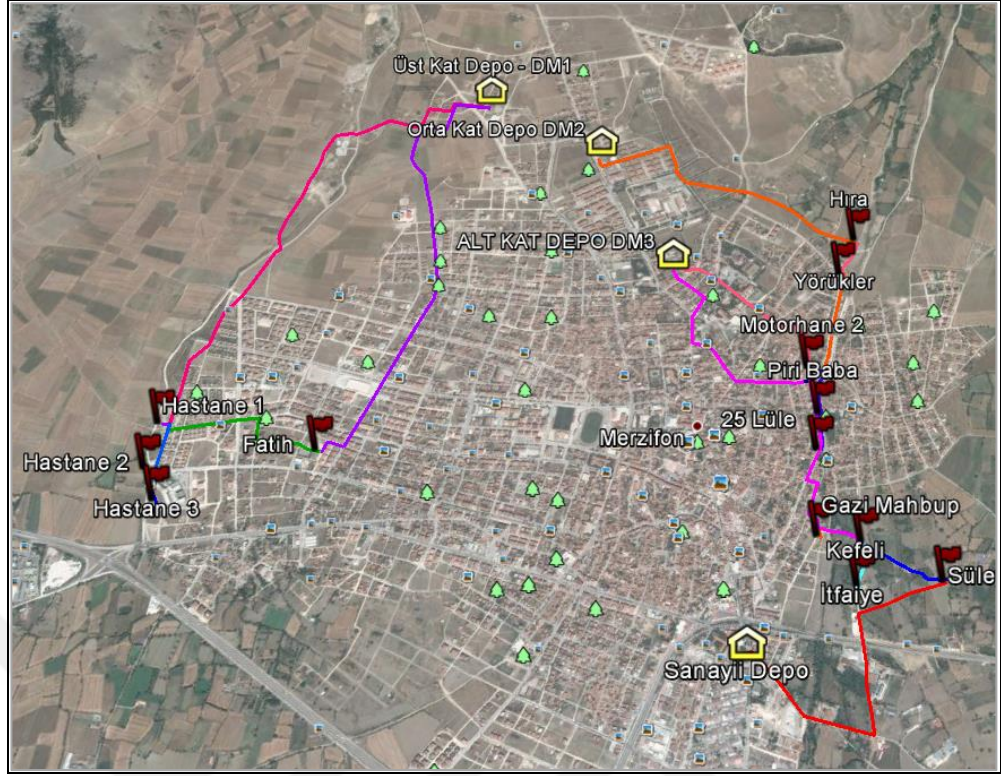
Çizelge 4.5 Tübin kuyusu debi ve seviye verileri

Tarih	Statik su seviyesi (m)	Dinamik su seviyesi (m)	Debi (m ³ /h)
Kasım 2014	78,20	80,24	85
Kasım 2015	79,96	81,80	80
Kasım 2016	82,15	84,84	80
Kasım 2017	82,71	87,90	80
Kasım 2018	86,88	92,61	80
Kasım 2019	83,80	88,50	70
Kasım 2020	85,90	90,00	70

İlçenin mevcut su kaynaklarına bakıldığında yer altı su kaynaklarının ve kaynak sularının sürekli olarak debi ve seviye olarak düştüğü görülmektedir. Su kaynaklarının her geçen gün azalmasıyla birlikte talebin karşılanmasında zorluklar çıkacağı açıkça görülmektedir.

4.1.3 İlçe su iletim ve dağıtım sisteminin incelenmesi

Yer altı suları ve kaynak suları isale hatları ile su depolarına iletilmektedir. Su depolarından ise dağıtım şebekesine verilmektedir. Depolara gelen sular gaz klorlama yapıldığı tespit edilmiştir. İlçenin çeşitli noktalarında bulunan su depoları, sondaj kuyuları ve kuyulardan çekilen suların depolara iletildiği iletim hatları şekil 4.3'de görülmektedir.



Şekil 4.3 İlçe su temin sistemi

Kaynak sularının iletim hatlarının 1988 ve 1991 yıllarında yapıldığı, kaynak sularının yetersiz kalmasıyla birlikte kuyulardan su temin edilerek basınçlı iletim hatlarının 2013 ve 2014 yıllarında yapıldığı görülmektedir. Sonuç olarak 38.985 m iletim hattı olduğu tespit edilmiştir. İletim hatları ile kuyulardan ve kaynaklardan taşınan sular su depolarına gelmektedir.

İlçe su dağıtım sisteminde üç basınç bölgesi mevcuttur. Bu üç basınç bölgesindeki mahallelere hizmet veren beş depo ve iki yedek depo mevcuttur. Üst Kat, Orta Kat ve Alt Kat isimli depolar, yüksek, orta ve düşük basınçta sahip üç farklı basınç bölgelerine hizmet vermektedir. Orta Kat 1 ve Orta Kat 2 depoları birbirine bağlıdır. Aynı durum Alt Kat 1 ve Alt Kat 2 depoları için de geçerlidir. Ahmet Demir deposu iki kaynaktan (Kayalık ve Musruf) gelen suyu toplamaktadır ve bunun bir kısmını Üst Kat basınç bölgesinde olan Yunus Emre Mahallesi'ne dağıtır. Sanayi Deposu Alt Kat basınç bölgesine hizmet vermektedir. Basınç bölgelerine ilişkin ayrıntılar çizelge 4.6'de görülmektedir. Alt kat basınç bölgesinin en geniş alana hizmet verdiği görülmektedir.

Çizelge 4.6 Basınç bölgeleri

Şebeke basınç bölgesi	Yükseklikler	Besleyen depo	Hizmet alanı (ha)	Çıkış boru kotu
I. Üst kat	759–780	Üst kat deposu	26	805.00
		A. Demir deposu		857.00
II. Orta kat	729–763	Orta kat deposu	168	788.45
III. Alt kat	683–743	Alt kat deposu	350	758.90
		Sanayi deposu		690.00

Ahmet Demir deposu belediyenin kendi imkânları ile yaptığı, 10 m³ hacme sahip bir depodur. Muşruf kaynaklarından gelen suyun bir kısmı, Kayalık kaynaklarından gelen suyun tamamı bu depoya isale edilmiştir. İlçenin yerleşim yerlerinin yukarı kotlara doğru genişlemesiyle birlikte Muşruf kaynağının tamamı bu depoya yönlendirilmiş, ayrıca orta kat su deposundan pompalama yoluyla bu deponun beslediği alanın su ihtiyacı karşılanmaya çalışılmıştır. Bu depoda klorlama sıvı klorlama olarak yapılmaktadır. Deponun hacminin küçük olması nedeniyle su depolama imkânı bulunmamaktadır. Besleme alanında 2010 yılından itibaren Toplu Konut İdaresi (TOKİ) tarafından toplamda 1364 konut yapımı tamamlanmıştır. Ayrıca yine bu alanda üniversite inşaatı 2020 yılı itibarıyla tamamlanmıştır.

Üst kat su deposu Muşruf kaynağından gelen suyun bir kısmı ve belediye tarafından Kuruçay deresi üzerinde açılan içme suyu kuyularından alınan suyun isale edildiği depodur. Depo hacmi 500 m³ olup, İller Bankası tarafından 1979 yılında yapılmıştır. Orta kat su deposu İller Bankası tarafından yapılmış olup, 1979 yılında işletmeye alınmıştır. Mevcut kullanımda olan depo 800 m³ hacminde olup, yanında 500 m³'lük terkedilmiş yedek depo bulunmaktadır. Ahmet Demir deposu savak borusundan alınan ve Paşa deresi üzerinde açılan kuyulardan alınan sular bu depoya isale edilmektedir. Ahmet Demir deposunun besleme alanı ihtiyaçlarının karşılanamaması üzerine orta kat depoya yerleştirilen pompa ile savak borusu üzerinde bu depo takviye edilmiştir.

Alt kat su deposu 1979 yılında işletmeye alınmış olup, 1250 m³ hacminde. Yanında 1000 m³'lük yedeği bulunmaktadır. Paşa deresinde açılan kuyulardan alınan sular bu depoya isale edilmektedir. Gece su sarfiyatının azalmasıyla orta kat deponun savak borusu üzerinden takviye edilmektedir. En geniş besleme alanına sahip depodur. Besleme alanında park alanları, bağ ve bahçe alanları yoğunluklu olarak bulunmaktadır.

Sanayi deposu belediye tarafından 2005 yılında yapılmış olup, 500 m³ hacme sahip bir depodur. Paşa deresinde bulunan su kuyusundan alınan sular bu depoya isale edilerek, Organize Sanayi Bölgesinin su ihtiyacı temin edilmektedir. Su depolarına ilişkin özellikler çizelge 4.7’de ve su depolarının yerleri şekil 4.4’de görülmektedir.

Çizelge 4.7 Su depolarının özellikleri

Depo adı	Malzemesi	Hacmi (m ³)	Çıkış borusu kotu (m)	Yapım yılı
A. Demir deposu	Betonarme	10	877,08	1994
Üst kat deposu-DM1	Betonarme	500	805.00	1979
Orta kat deposu 1-DM2	Betonarme	500	788.45	1979
Orta kat deposu 2	Betonarme	800	788.45	1979
Alt kat deposu 1-DM3	Betonarme	1250	758.90	1979
Alt kat deposu 2	Betonarme	1000	758.90	1979
Sanayi deposu	Betonarme	500	690.00	2005

En geniş alanı alt kat su deposunun hitap ettiği görülmektedir. Orta kata ait alan şehrin nüfus olarak en yoğun olduğu alanken, üst kat şebeke bölgesi ve Ahmet Demir Şebeke bölgesi nüfus yoğunluğunun arttığı bölgeleri oluşturmaktadır.



Şekil 4.4 Su depolarının beslediği alanlar

Ayrıca Motorhane’de belediyenin 2013 yılına kadar kullandığı 1979 yılında yapılan, su terfiinde kullandığı 200 m³ hacminde terfi merkez deposu bulunmaktadır. 2013 yılında iletim sisteminin yenilenmesiyle suyun terfi merkezine dökülmeden direkt olarak depolara iletilmesi sağlanmıştır. İlçeye su temin edilen depolardan üst kat, orta kat, alt kat depolarının yapım yılı dikkate alındığında, yapıldığı tarihten itibaren 2021 yılına kadar 42 yıl geçtiği görülmektedir. 1994 yılında yapılan A. Demir deposu ise 10 m³’lük hacmiyle su depolamadan çok su toplama yapısı görünümündedir. İller Bankası İçme Suyu Tesisleri Etüt, Fizibilite ve Projelerinin Hazırlanmasına ait Teknik Şartnameye göre; sarfiyat salınımlarını dengelemek için gerekli olan depo hacmi içerisinde arıza durumu gibi acil ihtiyaç ve yangın hacminin de bulunduğu ortalama günlük su ihtiyacının 1/3’ü esas alınarak belirlenmektedir. Bu durumda ilçenin mevcut depolarda su tutma hacmi toplam 4.560 m³ olmaktadır.

İlçenin günlük ortalama su ihtiyacı, su kayıpları dâhil 2020 yılı için sarf edilen su miktarı olan 6.550.634,18 m³ su dikkate alındığında 17.946,94 m³ olmaktadır. Su depolarının su tutma hacmi bu hacme oranlandığında 0.25 bulunmakta olup, günlük su ihtiyacının 1/4’üne gelmektedir. Bu durumda su depolarının hacimlerinin büyütülmesi gerekmektedir. Ayrıca İlçe Sağlık Müdürlüğü tarafından yapılan denetimlerde de depolarda sızıntı olduğu, bu nedenle rutubet olduğu, su depolarının iç yüzeylerinin fayans, kalebodur, granit gibi yıkanabilir pürüzsüz malzeme ile kaplı olmadığı tespiti yapılarak; su depolarının iç yüzeylerinin fayans gibi kolay temizlenebilir malzemeden yapılması tavsiye edilmiştir.

İçme suyu dağıtım ağı 1975 yılında İmar ve İskân Bakanlığınca onaylanan proje göre 1979 yılında İller Bankası tarafından tamamlanmıştır. Belediye tarafından sonraki yıllarda oluşan ihtiyaçlar doğrultusunda dağıtım ağı genişletilmiştir. Q80-Q450 mm çapları arasında değişen AÇB ve PVC borulardan oluşmaktadır. Su depolarından sonra oluşan su dağıtım sisteminde ana dağıtım boruları asbest⁴⁶ hatlardan oluşmuştur. Belediye tarafından Kâşif Mercan Caddesi’nde bulunan 1.496 m AÇB hat, 2016 yılında 200 mm. 654 m, 160 mm. 516 m ve 140 mm. 326 m. olarak değiştirilmiştir. Su dağıtım sistemine

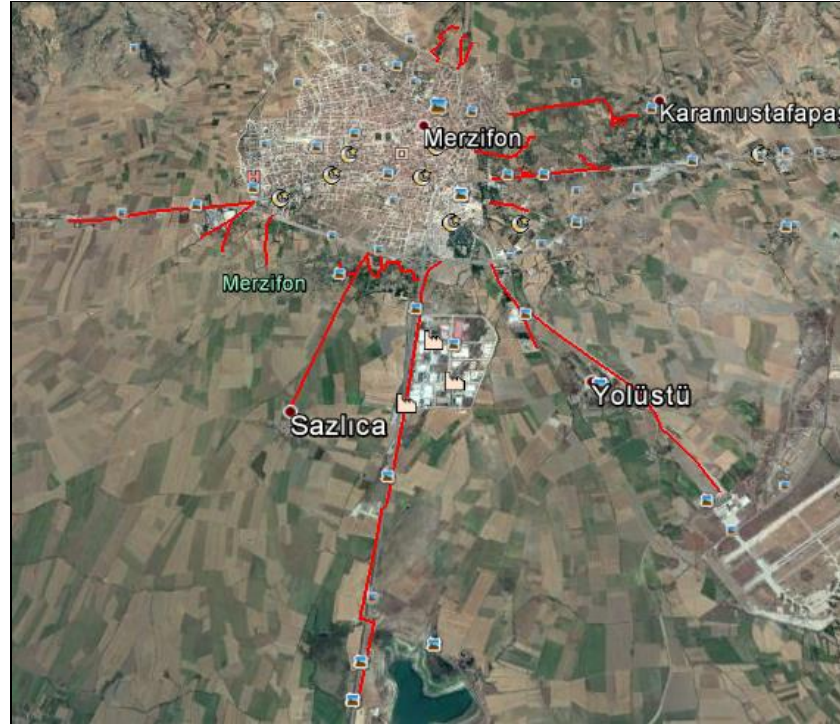
⁴⁶ Asbest, doğal olarak ortaya çıkan çeşitli lifli silikatlara verilen addır. Uluslararası Çalışma Örgütü verilerine göre dünyada 125 milyon kişi çalışma ortamlarında asbeste maruz kaldığı ve her yıl 100.000 kişinin çalışma ortamlarında asbeste maruz kalmalarının yol açtığı hastalıklar nedeniyle öldüğü belirtilmiştir.

ait şehrin ana yollarında bulunan, 1979 yılında yapımı tamamlanmış olan AÇB hatlara ait boru uzunluğu ve boru çapları çizelge 4.8’de görülmektedir.

Çizelge 4.8 Su dağıtım sistemi AÇB hatları verileri

Boru çapı (mm)	Boru uzunluğu (m)
450	950
350	1500
300	380
250	3050
200	1670
175	2625
150	2347
125	3444

Belediye tarafından şehrin gelişimine paralel 1984-2017 yıllarında içme suyu hatları çekilmiştir. Su ve Kanalizasyon Müdürlüğü’nün yaptığı çalışmayla dağıtım sistemine ait boru hatları koordinatları alınarak sayısal ortama aktarılmıştır. İçme suyu şebekesi ile 132.268 m. boru döşenmiş, bunun 15.996 m’si asbest ana hatlar kalanı 12.670 m 110 mm’lik ve 103.602 m. 90 mm’lik dağıtım hattı olduğu tespit edilmiştir. Bu hatların yapım yılı olarak içme suyu projesinin yapıldığı yıl olan 1979 yılı esas alınmıştır.



Şekil 4.5 İmar planı dışındaki su hizmeti verilen alanlar

İmar planı dışındaki alanlarda bağ evlerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Kayıp kaçak birimi personeli ile yapılan mülakatta bu alanların sayaç takibinin zor olduğu belirtilmiştir. Bağ evlerine sayaç kontrolü için gidildiğinde genellikle kapalı olduğu düzenli okuma ve kontrol işleminin yapılamadığı ve bu alanların şehir merkezine uzak yerler olduğu belirtilmiştir. Belediye tarafından imar planı dışına su dağıtım hattı çekilen yerler şekil 4.5’de ve bu alanlara ulaşan boru hatlarına ait veriler çizelge 4.9’da görülmektedir.

Çizelge 4.9 İmar planı dışında su götürülen alanlar

Mevkii	Uzunluk (m)	Çap (mm)	Yapım Yılı
Ankara yolu	3500	50	2003
Ankara yolu	100	50	2018
Ankara yolu	200	50	2020
Sazlıca Köyü	2300	63	2006
Samsun yolu	1800	90	2008
Havalalanı yolu	4300	63	2008
Kocabağlar	1450	32	2009
Buğdaylı aşağısı	720	32	2013
Alıcık yolu	600	32	1987
İstanbul yolu	2200	32	2009
Orta yol	1800	90	2011
Önce vatan bağlar	1000	90	2015
Arıtma tesisi	400	63	2017
Paşa deresi	840	32	1999
Ankara yolu	1000	32	2020
Samsun yolu	100	32	2020
Abidehatun	350	32	2020
TOPLAM	22.660		

İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerindeki Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliğinde su kayıplarını azaltmak için alınacak tedbirlerde topografik yapının uygun olduğu yerlerde en yüksek statik basıncın 80 mSS’den 60 mSS düzeyine indirilmesi gerektiği belirtilmiştir. İlçe su depoları ve iletim hatları son noktalarına ait kotları ve statik basınçları çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10 Su dağıtım sistemi statik basınç farkları

Depo adı	Depo çıkış kotu (m)	Dağıtım hattı son nokta mevkii	Dağıtım hattı son nokta kotu (m)	Statik basınç farkı (m)
Alt kat	759	Çevre yolu	690	69
		Nazır tepe	696	63
		Orta yol	698	61
		Sazlıca	625	134
		Meray	690	69
		Ekin pazarı	677	82
Orta kat	789	Kaşif Mercan	735	54
Üst kat	805	Gecekondü Önleme Bölgesi	730	75
Sanayi	690	Yüzüncü yıl	575	115
A. Demir	877	İtfaiye	790	87
		TOKİ	780	97

Su dağıtım sistemindeki her bir depo kotu ve bağlı bulunduğu su dağıtım hattının en düşük kotlarına göre farkları incelendiğinde göre İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerindeki Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliğine göre orta kat depo hariç sınır değer olan 60 mSS değerinin aşıldığı görülmüştür. Sınır değerini aşıldığı noktalarda basınçtan kaynaklanan su kayıplarının önlenmesi için basınç kontrol odaları yapılması gerekmektedir.

Belediye tarafından içme suyu şebekesinin yenilenmesi için İller Bankasına 2014 yılında talepte bulunulmuş, 2016 yılında etüt çalışmaları tamamlanmış ve 2019 yılında İçme suyu kesin proje hazırlanması işi işlemleri başlamıştır. Etüt ve planlama çalışmaları sonrasında kaynak sularının tahsislerinin alınamaması nedeniyle ihtiyaç açığı suyun karşılanması için iki adet kuyu açılması istenmiştir. Bunun üzerine Kara Mustafa Paşa ve Karatepe köylerinde belediye tarafından kuyular açılmıştır. Proje nüfusu 2050 yılında 99.349 olarak tespit edilmiştir. 2050 yılındaki içme suyu ihtiyacı 200 l/s olarak belirlenmiştir. Bu değer günlük olarak 17.280 m³/gün ve yıllık olarak 6.307.200 m³/yıl olmaktadır. İhtiyaç duyulan depo hacmi olarak 6.500 m³ olarak hesaplanmıştır. Depoların ekonomik ömürlerini yitirdiği, yapılacak proje kapsamında terk edileceği, içme suyu şebekesinin eskimiş olup basınç ve kaçak problemleri yaşandığı, mevcut depo hacimlerinin besledikleri şebeke bölgeleri için yetersiz kaldığı, en düşük kot (604 m) ve en yüksek kot (805 m) dikkate alındığında şebekenin 7 kata bölünerek bu katları beslemek üzere depo depoların projelendirileceği ifade edilmiştir.

4.1.4 Alternatif su kaynaklarının incelenmesi

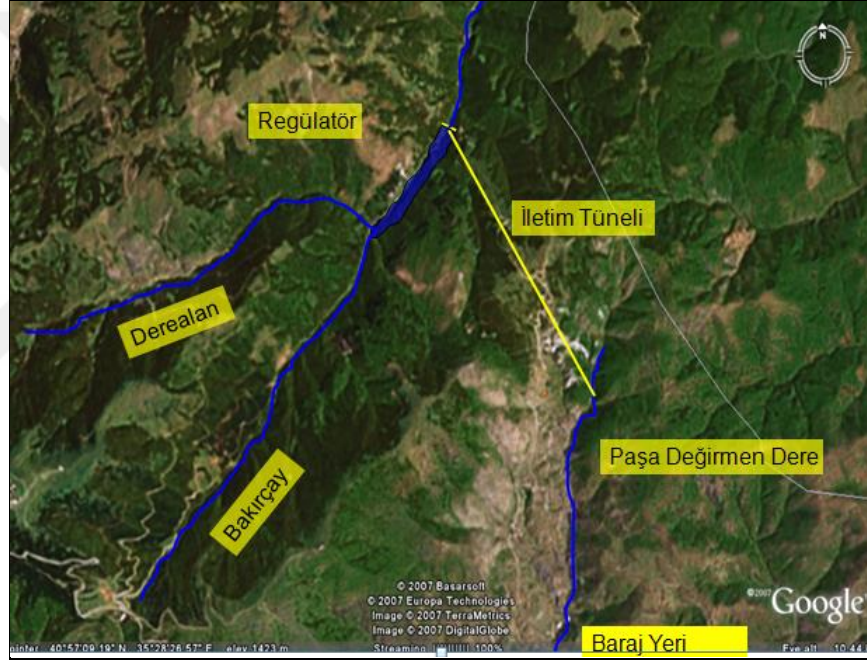
Belediye, DSİ ile yaptığı görüşmeler sonucunda kente yaklaşık 6 km. uzaklıkta bulunan Bahçecik Köyü sınırları içerisinde su kuyusu açılmış ve 20 l/s su bulunmuştur. Bu suyun dağıtım sistemine bağlantısı için dağıtım ağı değişimi kapsamında İlbank'a talepte bulunulmuştur. Bahçecik köyü ile kuyu açılabilmesi için 2014 yılında başlayan süreç 2016 yılında kuyunun yerinin kararlaştırılmasıyla son bulmuştur. Bahçecik köyüne köy içme su sıkıntısı çektiği durumlarda içme ücretsiz su sorununun çözüleceği protokolde belirtilerek anlaşılmıştır.

İlbank teknik personelinin kente su sağlayan yer altı su kaynaklarının yetersiz olduğunu belirtmesi proje ihale ilanına çıkılabilmesi için su kaynağı bulunması gerektiğinin bildirilmesi üzerine 2018 yılında DSİ'nin gösterdiği yeni bir alan olan 7 km uzaklıktaki Karatepe köyü sınırları içerisinde kuyu açılması kararı alınmıştır. Köy muhtarlığı ile yapılan görüşmeler sonucu yine köyde su sıkıntısı olması durumunda ücretsiz su verileceği hükmü konarak protokol düzenlenmiştir. Kuyunun açılması için çalışmalara başlanmıştır.

DSİ tarafından Merzifon ve Havza ilçelerinin içme suyunu karşılamak için 2008 yılında ön inceleme raporu hazırlanarak Bakırçay Deresi üzerine baraj yapılarak ilçenin kuzeyinde bulunan Taşan Dağı tünelle geçilip, su temin projesine başlanmıştır. Ön inceleme etüdü 2010 yılında onaylanmış, 2011'de Planlama İhalesi yapılmıştır.

Derealan ve Bakırçay Derelerinin birleştiği alanın ilerisine yapılacak regülatörle su iletim tüneline aktarılacaktır (Şekil 4.6). İletim tünelinin çapı 3 m. ve uzunluğu ise 3700 m. olarak planlanmıştır. İletim tüneline Paşa Değirmen Deresine dökülen su, bu dere üzerine yapılması planlanan Merzifon Barajını besleyecektir. Baraj çıkışında arıtılan su, dağıtım depolarına aktarılacaktır. Baraj ile ilçeye ait su depoları arasındaki boru hatlarının yapımı da baraj projesine dahil edilmiştir. Projenin tamamlanmasıyla ilçenin 50 yıllık su sorununun çözülmesi planlanmıştır.

Yeni Merzifon Barajı ile Merzifon İlçesi'nin 2045 yılı su ihtiyacı olan brüt 5.990.000 m³/yıl, net 7.480.000 m³/yıl içme ve kullanma suyu temin edilmesi planlanmıştır. Değirmendere üzerinde inşa edilecek olan Yeni Merzifon Barajı'nın maksimum depolama hacmi 14.617.000 m³'tür. 30.000 m³/gün kapasiteli klasik içme suyu arıtma tesisi planlanmıştır. Proje yatırım bedeli 179.658.108 TL ve birim su maliyeti 1,917 TL/m³ (2015) olarak öngörülmüştür. İnşaat çalışmalarının 3 yıl süreceği planlanmıştır. Belediyeye ait en yüksek su depo kotunun 857 m olduğu hesaba katıldığında çıkış piyozometre kotu 920 m olan arıtma tesisinin ilçenin tüm su depolarına cazibeli olarak su temin edeceği görülmektedir.



Şekil 4.6 Yeni Merzifon Barajı su toplama ve iletim alanı

Baraj civarındaki alanlardaki madenlerin içme suyu kalitesine olumsuz etkileri araştırılmıştır. Su kalitesi için yapılan ağır metal analiz sonuçlarına göre herhangi bir ağır metal kirliliğine rastlanmamıştır.

Baraj 03.10.2013 tarih ve 28784 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren ÇED Yönetmeliği, Ek-II, Seçme-Eleme Kriterleri Uygulanacak Projeler Listesi, Madde 52, "Enerji üretimi amacı dışında kurulan su depolama tesisleri (Göl hacmi 5 milyon m³ ve üzeri olan baraj ve göletler)" kapsamında yer almıştır. Açılması ve işletilmesi

planlanan malzeme alanları toplamda yaklaşık 76,42 ha olup, söz konusu malzeme alanları, 03.10.2013 tarih ve 28784 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren ÇED Yönetmeliği, Ek-I, Çevresel Etki Değerlendirmesi Uygulanacak Projeler Listesi, Madde 29, “Madencilik projeleri, a) 25 hektar ve üzeri çalışma alanında (kazı ve döküm alanı toplamı olarak) açık işletmeler” kapsamında yer almıştır. Proje kapsamında kurulması ve işletilmesi planlanan Hazır Beton Santralleri’nin her birinin kapasitesi 15 m3/saat olarak belirlenmiş olup, 03.10.2013 tarih 28784 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği, Ek-II, Seçme Eleme Kriterleri Uygulanacak Projeler Listesi, Madde-19, “Hazır beton tesisleri, çimento veya diğer bağlayıcı maddeler kullanılarak şekillendirilmiş malzeme üreten tesisler, ön gerilimli beton elemanı, gaz beton, betopan ve benzeri üretim yapan tesisler (Üretim kapasitesi 100 m3/saat ve üzeri)” hükmü uyarınca kapsam dışı olmuştur. Proje kapsamında yer alan Kırma-Eleme-Yıkama Tesisleri’nin her birinin kapasitesi 400.000 ton/yıl olarak belirlenmiş olup, 03.10.2013 tarih ve 28784 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği, Ek-I, Çevresel Etki Değerlendirmesi Uygulanacak Projeler Listesi, Madde-29, “Madencilik projeleri, ç) Kırma-eleme-yıkama tesisleri (1a ve 2a grup madenler 400.000 ton/yıl ve üzeri)” kapsamında yer almıştır. Entegre proje için ÇED Raporu hazırlanmıştır.

Baraj göl alanında madencilik faaliyetine ilişkin ruhsatlı alanlar bulunduğundan belediye bu ruhsatların iptalini Maden İşleri Genel Müdürlüğünden istemiştir. 2012’de DSİ maden faaliyetleri ile çakıştığı ve işin devam edip etmeyeceği ile ilgili Genel Müdürlüğün karar vermesi gerektiği belirtilerek işi durdurmuştur. 2013 yılında projenin kaldığı yerden devamı ile ilgili DSİ karar almıştır. 2015 yılında MİGEM tarafından yapılan incelemede, yaklaşık 1,3 m. çapında yapılacak su iletim tüneli için DSİ tarafından 400 m. sağ ve 400 m. sol olmak üzere toplam 800 m. koruma bandı talep edildiği, 3213 sayılı Maden Kanunu’nun⁴⁷ 7. maddesinde belirtilen 60 m. mesafe emniyet bandı bırakılarak değerlendirme yapıldığı, baraj göl alanına 1160 m. koruma mesafesi talep edildiği, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde Mutlak Koruma alanı 17. maddesi gereği içme ve kullanma suyu rezervuarının maksimum su seviyesinden itibaren 300 m. genişliğinde şerit tespit edilerek değerlendirme yapıldığı belirtilmiştir. Heyet, projede yapılması

⁴⁷ T.C. Resmi Gazete, Tarih:15.06.1985, Sayı: 3213

planlanan regülatör tesisi ve su iletim hattının tünel başlangıcının Y:707700 X:4542000 koordinatına taşınması halinde baraja su gelişinde artış olacağı ve sadece 4910 m. uzunluğundaki su iletim hattının 5070 m. uzunluğuna ulaşarak 160 m. ilave yapılacağı belirtilmiştir. DSİ, proje içme suyu amaçlı olduğundan havzadaki madencilik faaliyetlerinin suyu kirleteceğini planlama raporunda bildirilmiştir.

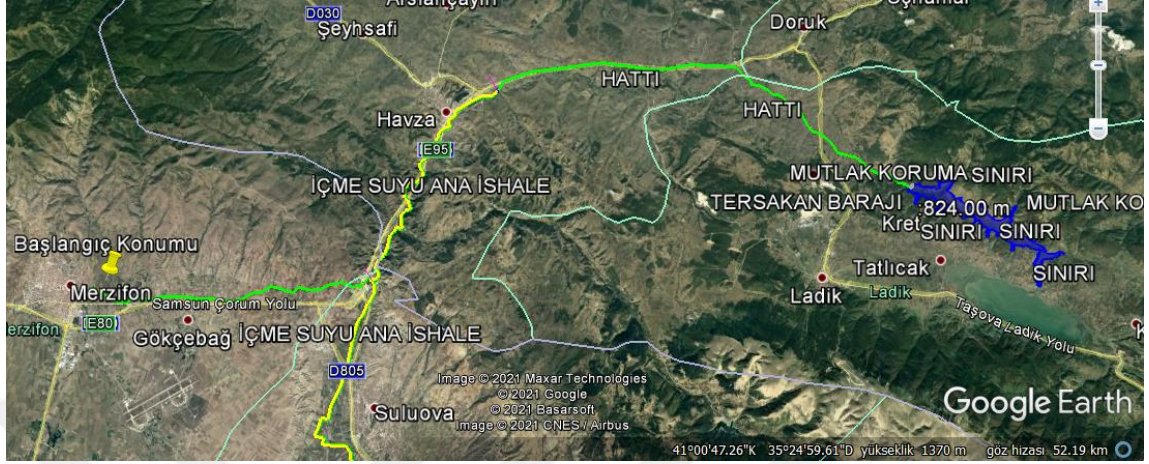
Yeni Merzifon Barajı alternatifi dışında DSİ, Yakacık Gölet'i Rehabilitasyonu ve Gümüşhacıköy barajı alternatifini getirmiştir. Yakacık Gölet'inin su tutmadığı, jeomembran türü kaplamalarla sızdırmazlığının sağlanarak ve yükseltilerek içme suyu temininde faydalı olabileceği ancak bunun ilçenin su temini için yeterli olmayacağı belirtilmiştir.

Camiboğazı deresi üzerinde belirlenen, Gümüşhacıköy Barajı alternatifinde bu Gümüşhacıköy ilçesi ihtiyacı karşılandıktan sonra arta kalan suyun Merzifon'a verilmesi ve eksik kalan suyun ise Yakacık ve Paşa Göletlerinin rehabilite edilerek depolama hacimlerinin arttırılıp sağlanması öngörülmüştür. Camiboğazı Deresi mansabında Kuyma Deresi adını almaktadır. Kuyma deresi üzerinde ise 2000 ha alanı sulayan Duruçay Barajı bulunduğu ve Kuyma Deresi üzerinde Su Kullanım Hakkı imzalamış olan Kuyma HES Projesi bulunduğu belirtilmiştir.

DSİ tarafından Çekerek ayı üzerinde Süreyya Bey Barajı'ndan içme suyu temini alternatifi düşünülmüş 150 km üzerindeki mesafede yüksek kot farkları, pompaj gereksinimleri dolayısıyla bunun mümkün olmayacağı belirtilmiştir. Yeni Merzifon Barajı dışındaki alternatiflerin Merzifon ilçesi için tek başına yeterli olmayacağı bildirilmiştir.

Bu alternatifler dışında DSİ 7. Bölge Müdürlüğü sınırlarındaki Samsun Ladik Tersakan Barajı İçme ve Kullanma Suyu Temin Projesi geliştirilerek yörede bulunan bir kısım tarım arazilerine sulama suyu temini ile Amasya ili merkezi, Merzifon ilçe merkezi, Suluova ilçe merkezi, Havza ilçe merkezi ve proje sahasına yakın bölgedeki yerleşim birimlerinin içme suyu ihtiyaçlarının karşılanması amaçlanmıştır. Barajın ana isale hattından ayrılan Merzifon ilçe merkezine hizmet edecek muhtemel 14,5 km uzunluğunda

hatta sahip olması düşünülmektedir. Barajın planlama çalışmaları 2021 tarihi itibarıyla başlamıştır. Şekil 4.7’de Tersakan barajının su toplama ve iletim alanı görülmektedir.



Şekil 4.7 Planlanan Tersakan Barajının su toplama ve iletim alanı

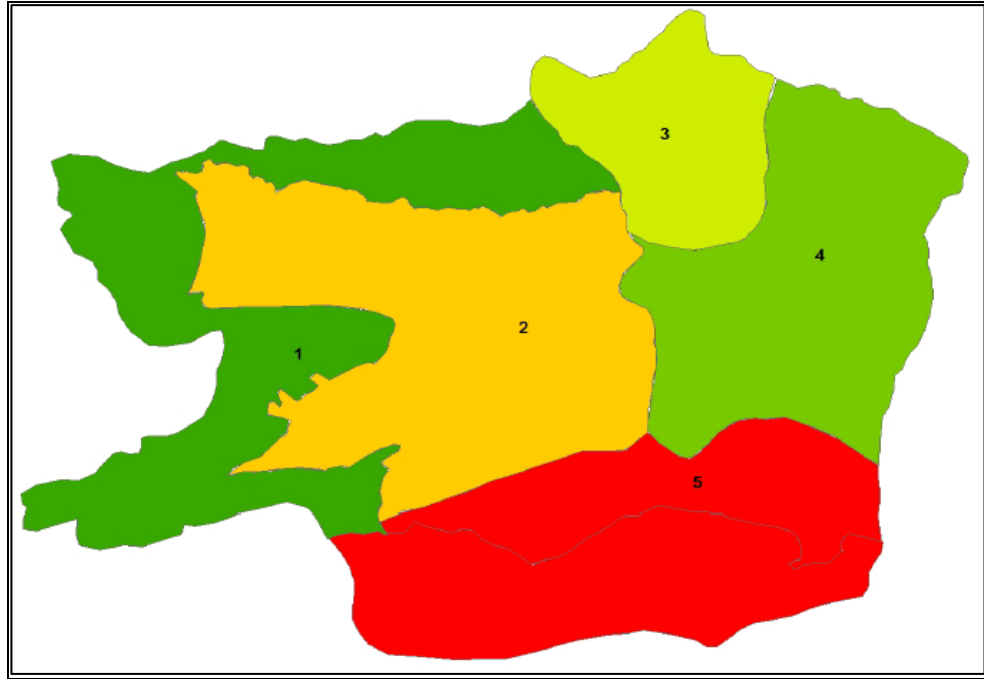
Merzifon ilçesine su temin edilen Paşa deresi ve Kuruçay deresinin yer aldığı Merzifon Konisi, Merzifon Gümüşhacıköy Havzasının alt havzasıdır. Bu havzanın alt havzalarına ait su rezervleri ve tahsislerine ilişkin veriler Devlet Su İşleri Müdürlüğünden temin edilmiştir. Merzifon-Gümüşhacıköy ovasındaki yeraltı su rezervi Merzifon ve Gümüşhacıköy ilçe merkezleri ile ovadaki diğer yerleşimlerde içme ve kullanma suyu, yeraltı suyu sulama kooperatiflerinin de sulama suyu ihtiyaçlarının karşılanmasında kullanılmaktadır. Sulama amacıyla açılan belgeli ve belgesiz kuyularında olduğu tespit edilmiştir. Merzifon-Gümüşhacıköy ovası jeolojik ve hidrojeolojik yapı, akifer tipi gibi özelliklerle beş bölüme ayrılmıştır. Merzifon ilçesi ile Çorum Devlet Karayolunun batısı boyunca uzanan tarım arazilerinin bulunduğu düzlük bölüm Merzifon Gümüşhacıköy Ovası, Merzifon ilçe merkezi ve çevresinde kalan bölüm Merzifon Konisi, Merzifon ilçe merkezi ile Çorum yolunun doğusunda kalan bölüm Ovanın Doğu Bölümü, ovanın Batı ve Kuzeyinde kalan alan Ovanın Kuzey ve Batı Bölümü, Güneyde bulunan Salhan Çayı vadisi ve çevresi ise Salhan Çayı Vadisi olarak isimlendirilmiştir (Çizelge 4.11).

Merzifon-Gümüşhacıköy ovasının emniyetli yeraltı suyu rezervi 43,5 hm³/yıl olarak hesaplanmıştır. Hamamözü ilçesinin de yer aldığı Hamamözü Çayı vadisi ile ovanın Kuzeybatı bölümünün devamı şeklindeki İstanbul karayolunun da içinden geçtiği

Saraycık ile Bademli köyleri arasında kalan Devret Deresi vadisi Merzifon – Gümüşhacıköy ovasının drenaj alanı sınırları dışında kalmaktadır. Ancak, havza-ova sınırları belirlenirken bu iki bölüm de Merzifon-Gümüşhacıköy ovası içine dâhil edilmiştir. Devret Deresi vadisinin emniyetli yeraltı suyu rezervi 2 hm³/yıl, Hamamözü Deresi vadisinin emniyetli yeraltı suyu rezervi de 1,1 hm³/yıl olarak hesaplanmıştır. Merzifon-Gümüşhacıköy Ovasının Hamamözü ve Devret dereleri vadilerin rezerv toplamaları ile birlikte toplam emniyetli yeraltı suyu rezervi 46,6 hm³/yıl hesaplanmıştır.

Çizelge 4.11 Ovaya ait yeraltı suyu rezerv miktarları (Anonim 2012)

Ovanın bölümü	Alt havza numarası	Yeraltı suyu rezervi (hm ³ /yıl)	Yapılan toplam tahsis (hm ³ /yıl)	Yapılabilecek tahsis miktarı (hm ³ /yıl)
Ova bölümü	2	30,3	29,8	0,5
Merzifon konisi	3	5,0	8,6	DOLU
Ovanın doğu bölümü	4	1,8	0,9	0,9
Salhan çayı vadisi	5	4,4	1,1	3,3
Ovanın kuzey ve batı bölümü	1	2,0	0,1	1,9
Hamamözü vadisi	6	1,1	0,1	1,0
Devret deresi vadisi	7	2,0	0,7	1,3
TOPLAM		46,6	41,2	8,9



Şekil 4.8 Ovaya ait alt havza bölümleri (Anonim 2012)

Merzifon Gümüşhacıköy ovasının alt havza numarası 2 olan bölümünde rezervin tamamına yakınının tahsis edildiği görülmektedir (Şekil 4.8). Merzifon ilçesine ait yeraltı su kuyularının bulunduğu 3 numaralı alt havza bölümünde yeraltı suyu rezervinin üzerinde su tahsisi yapıldığı ve emniyetli yeraltı su rezervinin üzerinde çekim yapıldığı görülmektedir. Ovanın diğer alt havzalarında yeraltı suyu rezervinin yapılan tahsis miktarlarının üzerinde olduğu görülmektedir. Ovanın Merzifon konisi dışındaki bölümlerinden Merzifon ilçesine su teminine ilişkin İçme Suyu Şebekesi Projesi kapsamında Karatepe köyünde açılan sondaj kuyusunun ilçeye en yakın su kaynağı olduğu görülmektedir.

4.1.5 İlçe kanalizasyon ve atıksu arıtma sisteminin incelenmesi

Merzifon kanalizasyon inşaatı 2006 yılında İller Bankası tarafından tamamlanmıştır. Sözleşme kapsamında şebeke, toplayıcı ve kolektör hatları inşaatı, bu hatlara ait muayene bacaları ile parsel baca ve bağlantıları inşaatı yapılmıştır. Kanalizasyon şebekesi atık su arıtma tesisi alanına kadar yapılmış durumdadır. Toplanan atık su, 800 mm. çaplı kolektör yoluyla bir noktadan Paşa Deresine deşarj edilmekte iken, 2018 yılı itibarıyla atık su arıtma tesisine iletilmektedir. Kanalizasyon şebekesinde pompa istasyonu bulunmamaktadır, atık su tamamen cazibeyle toplanmaktadır. Kanalizasyon sistemi ayrık sistemdir. 2028’de 125.000 kişilik bir nüfusa tasarlanıp inşa edilmiştir. 2025 ve 2040 gelişme alanlarını kapsayacak kademelendirme yapılmıştır.

Kanalizasyon şebekesi inşaatının tamamlanması ardından eski kanalizasyon sistemi yağmur suyuna terk edilmiştir. Ancak binaların tamamı yeni kanalizasyon şebekesine bağlanmamıştır.

Kanalizasyon sisteminde oluşan arızalara vidanjörle müdahale edilmektedir. Kanalizasyon arıza biriminde çalışan teknik personelle yapılan görüşmede arıza özellikleri ile ilgili bilgiler alınmıştır. Meydana gelen arızaların tamamına yakınının ıslak mendil kullanımı ve yağların birikmesi nedeniyle boru çapını daraltmasında meydana geldiği görülmüştür. Ayrıca sağanak yağışlı havalarda kanalizasyonun geri vurarak su baskınlarına neden olduğu öğrenilmiştir. Bina yağmur su giderlerinin kanalizasyon

sistemine bağı olduğu ve yağışlı havalarda sadece atık su hesaplanarak yapılan kanalizasyon sisteminin bu durumu kaldırmadığından su baskınlarının ortaya çıktığı bildirilmiştir. Arıza ekipleri arıza oluştuğunda ilgili yere giderek arızayı gidermektedir. Ancak kanalizasyon ana şebeke arızalarında kanalizasyon muayene baca kapakları asfalt altında kaldığından, asfaltın kırılıp kapağın açılarak müdahale edilmesinin zaman aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca bina parsel bacalarının da kaldırım altında kaldığı, müdahaleyi geciktirdiği görülmüştür.

İlçe kanalizasyon sisteminde 2015 yılında 1152 adet, 2016 yılında 1392 adet, 2017 yılında 1011 adet ana hat ve abone tıkanıklığı gerçekleşmiştir. Kanalizasyon arıza ekiplerince bu arızalara müdahale edilmiştir.

İlçenin kanalizasyon şebekesinin muayene bacalarının tespit edilerek, kapakların bulunması ve yol seviyesine yükseltilmesi gerekmektedir. Ayrıca ana hatlar üzerinde sadece arıza olduğunda arıza giderilmesine yönelik çalışma yeterli olmadığı tespit edilmiş olup, periyodik olarak ana hatların vidanjörle temizlenmesi gerekmektedir. Bunun için arıza ekibi haricinde ekip oluşturulması gerekmektedir. Bu sayede acil çıkabilecek arıza sayısı minimum düzeye inecektir. Kanalizasyon sisteminin sağlıklı çalışabilmesi için yağmur suyu projesi inşaatına bir an önce başlanması gerekmektedir.

Kanalizasyon inşaatı projesinde kentsel kanalizasyon sularının toplandığı alan belirlenerek atık su arıtma tesisi alanı olarak belirlenmiştir. Bu alan 2005 yılında belediye tarafından kamulaştırılmıştır. 2008 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile Merzifon Belediyesi arasında yapılan protokolle Merzifon Atık Su Arıtma Tesisi Projesi, Avrupa Birliği tarafından sağlanan mali yardım kapsamında finanse edilen Türkiye’de 15 Belediye İçin Atık su Arıtma Tesisi Projeleri Hazırlamaya Yönelik Teknik Yardım Projesi’nde yer alan projelerden biri olmuştur. Hazırlanan Fizibilite Raporu, Master Plan, Finansal Operasyonel Raporu, Tasarım Raporları ve Projeleri sonucunda 4.497.995,82 Euro bedelle 2017 yılı içerisinde tamamlanmıştır. 2018 Temmuz ayında kesin kabulü yapılmıştır. Proje 2025 yılında 72.000 kişiye, 2040 yılında 93.825 kişiye hizmet edecek şekilde tasarlanmıştır. Tesis ilk etapta 2025 yılı ihtiyaçlarına göre planlanmıştır. İkinci etapta eklenecek ünitelerle birlikte 2040 yılında da hizmet verecektir. 2025 yılında

arıtılacak su miktarı günde yaklaşık 9.000 m³, yıllık 3.5 milyon m³, 2040 yılında günde yaklaşık 12.000 m³, yıllık ise 4.38 milyon m³ olacaktır.

Kentsel Atık Su Arıtımı Yönetmeliği 11. maddesi a bendinde “Mahallin en büyük mülki amiri, 10.000 eşdeğer nüfustan fazla toplama alanlarından hassas alanlara yapılacak tüm deşarjların Tablo 2’de belirtilen şartlara uyması için gereken tedbirleri alır.” ve e bendinde “Mahallin en büyük mülki amiri, d bendi gereğince yeni belirlenecek hassas su alanlarında, bu alanların tespiti ve belirlenmesinden itibaren şartlara uyulması için gerekli tedbirleri alır.” hükmü yer almaktadır. Buna göre atık su arıtma tesisinin Yönetmelik Tablo 2’de yer alan kirletici parametrelerine ait sınır değerlerini sağlayacak ileri arıtma sistemini 2025 yılına kadar kurması gerekmektedir.

Merzifon Atık Su Arıtma Tesis projesi ilk etapta dört bileşenden oluşmuştur. Bu bileşenler ve tutarları çizelge 4.12’de ve atık su arıtma tesisi şekil 4.9’da görülmektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının belediyeye gönderdiği yazıda, IPA I Dönemi için AB tarafından tahsis edilen bütçe tamamen sözleşmeye bağlandığından bazı projelerin bütçe yetersizliğinden yapılamayacağı; Merzifon Atık Su Projesinin ikinci bileşeni olan Merzifon Mevcut Dağıtım Şebekesinin Rehabilitasyonunun da bu dönemde yapılamayacak projeler arasında olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4.12 Proje bileşenleri

Bileşenler	Tutar (€)
Atık Su Arıtma Tesis yapımı işi	4.497.995
Teknik yardım ve müşavirlik	1.150.000
Su temin ve dağıtım rehabilitasyonu	1.536.455
Ekipman tedariki	700.000
Toplam	7.884.450



Şekil 4.9 Atık Su Arıtma Tesisi görünümü

Atık su arıtma tesisine evsel atık sular toplanarak tek bir noktadan gelmektedir. Şehrin imar planı sınırları içerisinde tamamında kanalizasyon hizmeti bulunmaktadır. İmar planı dışında ticari alanlar, bağ bahçe evleri gibi alanlarda fosseptik kullanılmakta olup belediyeye ait vidanjörle çekilen atık suların kabulü tesis tarafından yapılmaktadır.

Atık su arıtma tesisinin hidrolik tasarımı, en kötü durum senaryosu, yani maksimum 2025 debisi için gerçekleştirilmiştir. Hesaplamalar ayrıca 2025 minimum debisi ve 2040 maksimum debisine göre kontrol edilmiştir. Arıtılan suyun deşarj seviyesi, alıcı ortamın taşma seviyesi olarak alınmıştır. Arıtma tesisi sahası sel koşullarından korunmuştur. Bu nedenle Paşa Deresi'ne dere ıslah çalışmaları tasarlanmış ve uygulanmıştır. 800 mm çapındaki mevcut ana kollektör, planlanan atıksu arıtma tesisinin giriş pompa istasyonundan yaklaşık 50 m uzakta olacak şekilde yapılmıştır. Mevcut ana kollektör hattı arıtma tesisinin giriş pompa istasyonuna kadar uzatılmıştır.

Atıksu arıtma tesisi girişindeki tahmini kirletici yükleri çizelge 4.13'de ve dizayn kriterleri çizelge 4.14'de görülmektedir. Bu değerler, kollektör hatlarından gelen ham atık su giriş yüklerinin ortalamasıdır ve tesis içi geri dönüşüm akışlarından gelen ilave hidrolik ve/veya organik yükleri içermemektedir. Ön arıtma ünitelerinde (örn. elekler ve kum ve gres odaları), kirletici yüklerin uzaklaştırılması ihmal edilebilir düzeyde olduğundan arıtma tesisinin tasarımında dikkate alınmamıştır.

Çizelge 4.13 Tesis girişindeki kirletici yükleri

Parametreler	Birim	Kısım-1 2025	Kısım-2 2040
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ)	Kg/gün	5.186	7.719
Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ)	Kg/gün	2.593	3.860
Askıda katı madde (AKM)	Kg/gün	2.946	4.312
Toplam Azot (T-N)	Kg/gün	589	863
Toplam Fosfor (T-P)	Kg/gün	110	171

Çizelge 4.14 Tesis dizayn kriterleri

Parametreler	Dizayn kriterleri (giriş)	Deşarj kriterleri (çıkış)	Giderim verimi
KOİ (mg/l)	579	125	78
BOİ (mg/l)	290	25	91
AKM (mg/l)	329	35	89
T-N (mg/l)	66	NA	NA
T-P (mg/l)	12	NA	NA

Atık su arıtma tesisinin dizaynında kullanılan atık su debileri çizelge 4.15’de görülmektedir.

Çizelge 4.15 Tesis dizayn kriterleri

	Kısım-1 2025	Kısım -2 2040
Günlük ortalama debi (m ³ /gün)	8.952	12.816
Maksimum debi (m ³ /h)	789	1.129
Minimum debi (m ³ /h)	237	340

Atık su arıtma tesisi, ayrı aerobik çürütücüler kullanılarak çamur stabilizasyonu ile aktif çamur prosesine dayalıdır. Fiziksel arıtma, klasik aktif çamur, UV dezenfeksiyon bulunmaktadır. Arıtma üniteleri ön arıtma ünitesi, biyolojik arıtma üniteleri, çamur susuzlaştırma ünitesi, transformatörler ve acil durum dizel jeneratör seti, atölye tesisleri, yedek parça deposu ve garaj dâhil atölye binası, bekçi evinden oluşmaktadır.

4.1.6 İlçe yağmursuyu sisteminin incelenmesi

Kanalizasyon şebekesi inşaatının tamamlanmasının ardından eski kanalizasyon sistemi yağmur suyuna terk edilmiştir. Ancak yeni yapılan kanalizasyon sisteminin eski kanalizasyon sistemine göre kot olarak daha yukarıda kalması nedeniyle yol kotu

altındaki bina kanalizasyon giderlerinin kurtarılamaması nedeniyle eski kanalizasyon hattında devam eden abone bağlantıları bulunmaktadır. Şiddetli yağışların olduğu dönemlerde eski kanalizasyon hatlarından atık suların bina bodrumlarını doldurduğu tespit edilmiştir.

Şehrin genişlemesine paralel olarak yağmursuyu birikme alanları olan ve deşarj imkanı olmayan Bahçelievler, Harmanlar, Buğdaylı Mahallelerinde biriken suların deşarjının sağlanması için 2015 yılında İller Bankasına belediye tarafından Yağmursuyu Toplama Projesi talebinde bulunulmuştur. İller Bankası Anonim Şirketi tarafından, Yağmursuyu Kesin Projesi 28.12.2016 tarihinde onaylanmış olup, Yağmursuyu İnşaat İhalesi 27.12.2018 tarihinde yapılmıştır ve 21.02.2019 tarihinde yer teslimi yapıp inşaatına başlanmıştır.

Onaylı projede yağmursuyu hattı uzunluğu 14 km 341 m olup, 6 adet yağmursuyu deşarj noktası bulunmaktadır. Projede iptal edilen yerler, ilave hatlar ve iş artırımları sonucu toplam proje 16.358,65 m yağmursuyu hattı ve 3.324,38 m ızgara bağlantısı olarak yapılmıştır. Bu projenin toplam tutarı 14.462.413,02 TL (vergiler dâhil)'dir. Kredinin vadesi İl bank Kredi Sözleşmesine göre 180 ay olup, uygulanacak faiz oranı yıllık %7'dir. Mayıs 2020' de projenin inşaatı tamamlanmış olup geçici kabulü yapılmıştır.

Personelle yapılan mülakatta yağmursuyu toplama projesi ile şu kazanımların elde edildiği tespit edilmiştir.

1. İlçenin Yeni Mahalle ve Bahçelievler Mahallesinde bulunan cadde ve sokaklardan, yağmursuyu deşarj noktası bulunmayan Hafız Mustafa Caddesine birikerek aşağı kotlardan sel baskınına neden olabilecek yağışlardan kaynaklanan suların deşarjının Kuruçay Deresine yapılması sağlanmıştır.
2. İlçenin deşarj noktası bulunmayan Mahsen, Harmanlar ve Bahçelievler Mahallelerinde birikerek şehrin alt kotlarında sel baskınına neden olabilecek yağışlardan kaynaklanan suların Paşa Deresine deşarjı sağlanmıştır.

3. Proje alanı içerisindeki mevcut kanalizasyon sistemine bağlantısı bulunan yağmursuyu ızgaralarının yağmursuyu hatlarına bağlantıları yapılmıştır ve kanalizasyon sisteminden ayrılması sağlanmıştır.
4. Yağmur sularının kanalizasyon sisteminden ayrılması sonucunda, yoğun yağışlarda kanalizasyon sisteminin daha rahat çalışması sağlanmıştır.
5. Kanalizasyon şebekesine proje alanından yağmursuyu bağlantısı olmadığından Atık su Arıtma Tesisinin verimliliği artırılması hedeflenmiştir.
6. Proje alanındaki mevcut ızgaralara karışan yağmur suları kanalizasyon şebekesine karışarak kirlenmekte iken, proje sonrasında mevcut yağmursuyu ızgaraları yağmursuyu şebekesine bağlanarak su kirliliğine neden olmadan Paşa Deresi ve Kuruçay Derelerinin beslenmesi sağlanmıştır.

4.2 Suyun Talep Odaklı Yönetiminin İncelenmesi

4.2.1 Su abone verilerinin incelenmesi

Aboneler tarafından su sayaçları alınarak belediye tahakkuk servisine getirilmekte, abonelik işlemi tamamlandıktan sonra sayaç takma işlemi gerçekleştirilmektedir. Mekanik su sayacı kullanan abonelerinin harcadıkları su miktarları, aylık olarak düzenli şekilde el terminalleri ile okunmaktadır. Toplam 6 adet el terminali bulunmakta ve aktif olarak çalışmaktadır. Belediye Meclisi'nin 05.10.2010 tarihli ve 80-2010 sayılı kararı ile su gelirlerinin artırılması, mülk sahibi kiracı problemlerinin ortadan kaldırılması amacıyla ön ödemeli kartlı su sayacına geçilmiştir. Ancak aboneliklerin bu sayaç tipini tercih etmemesi nedeniyle 07.02.2012 tarih ve 17-2012 sayılı kararla yeni içme suyu abonesi yaptıracak tüm abonelerde ön ödemeli kartlı su sayacı zorunlu tutulmuştur. Ayrıca mevcut mesken abonelerinden ön ödemeli kartlı sayaca geçenlere 20 m³ su verilmesi kararlaştırılmıştır. 31.12.2020 tarihi itibarıyla abone tipleri ve sayıları çizelge 4.16'da görülmektedir. 2011-2020 yılları arasındaki abone artış miktarları ise çizelge 4.17'de görülmektedir.

Çizelge 4.16 Abone tipleri ve sayıları

Abone tipi	Abone sayısı
Meskenler	28.154
Ticarethane	2694
Resmi	151
İnşaat	520
Hamam	4
Bankalar	10
Bağ-bahçe	251
Şehit ailesi, gazi, özürlü	644
OSB	2
Yurt	1
Faturasız	134
Geçici kapalı, İptal	2588
Toplam	35153

31.12.2020 tarihi itibarıyla toplam 35153 abone bulunmaktadır. Abone sayıları yıllara göre bakıldığında 2011 yılından itibaren ortalama olarak % 4,7 artmıştır.

İçme suyu abonelerinde kullanılan sayaçlar mekanik ve ön ödemeli elektronik sayaçlardır. Ön ödemeli sayaç sayısı 12493, mekanik sayaç sayısı 22660 adettir. Ön ödemeli sayaçlar toplam sayaçların %35,5'ini oluşturmaktadır. Sayaçlar hız esaslı, çok huzmeli sayaçlardan oluşmaktadır. Sayaç çapları genellikle 20 mm'dir.

Çizelge 4.17 Abone artış miktarları

Yıllar	Yeni abone sayısı	Abone sayıları	Artış oranları (%)
2011 yılı öncesi	-	24253	-
2012	835	25088	3,4
2013	942	26030	3,8
2014	1120	27150	4,3
2015	1200	28350	4,2
2016	1361	29711	4,6
2017	1455	31166	4,9
2018	1714	32880	5,5
2019	1093	33973	3,3
2020	1180	35153	3,5

İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerindeki Su kayıplarının Kontrolü Yönetmeliğinde su sayaçlarının özellikleri belirtilmiştir. Buna göre, bütün sayaçların düzenli olarak

bakımının ve kalibrasyonunun yapılması veya yenilenmesi sağlanmalıdır. Ölçüm hassasiyeti düşük, ölçüm hassasiyetini kaybetmiş ve 10 yıldan eski sayaçların değiştirilmesi gerekmektedir. Bu değişimde sayaçların su kalitesine, kullanım maksadına ve teknolojiye uygun, ölçüm hassasiyeti yüksek sayaçlar olmasına dikkat edilmelidir. Ön ödemeli kartlı su sayacında aboneler satın aldıkları kredi tutarında su kullanabilmektedir. Sayaç okuma işlemi yapılmamaktadır. Fatura hazırlama ve dağıtım işlemleri olmamaktadır. Ödenmeyen fatura sorunu olmamaktadır.

Su ve Kanalizasyon Müdürlüğü Tahakkuk Birimi yetkilisi ile yapılan mülakatta ön ödemeli kartlı su sayaçlarının yüklenen kredisi bittiğinde vananın kesmediği durumlarda, mekanik endeksin ilerlediği, bu sayaçların tespit edilmesi gerektiği bildirilmiştir. Ayrıca bu sayaçların tespiti ardından fabrikasına gönderilerek tamiratının yapılması arasında süre geçtiği, bu sürede aboneye mekanik sayaç takılarak tahakkuk yapıldığı belirtilmiştir. Sayaç ücretinin mekanik sayaçlara göre 5–6 kat fazla olması ve tamirat ücretinin mekanik sayaç ücretinin 2 katına kadar çıkabilmesi abonelerin ikna edilmesinde problem olduğu belirtilmiştir. Ön ödemeli kartlı su sayaçlarında abone aylık su kullanımından fazla su alabileceğinden yıllık su denge tablosunun oluşturulmasında belirsizliklerin ortaya çıktığı ve bu abonelerin yılsonunda tekrar okunarak yıllık su tahakkukunun net olarak çıkarılması gerektiği belirtilmiştir. Bu sayaçlardan belirli markaların sayaçlarının çok fazla vana arızası yaparak kesmediği, eksiye düşerek işleyişi aksattığı bildirilmiştir.

Ocak ve Temmuz 2020 aylarına ait mekanik sayaçlı mesken, ticarethane ve remi kurum abone gruplarının 10’ar m³’lük su tüketimi aralıklarıyla tüketim miktarları incelenmiştir. Çizelge 4.18-23’de sarfiyat gruplarına göre abone sayıları ve toplam sarfiyatları görülmektedir.

Çizelge 4.18 Ocak ayına ait su sarfiyat gruplarına göre mesken abone dağılımları

Sarfiyat grupları (m³)	0–10	11–20	21–30	31–40	41–50	50<	Toplam
Su sarfiyatları (m ³)	40.094	65448	18456	4462	2082	1833	132.375
Toplam su sarfiyatına göre oranı (%)	30,3	49,4	13,9	3,4	1,6	1,4	100
Okunan abone adedi	6321	4579	764	130	45	22	11.861
Toplam aboneye göre oranı (%)	53,3	38,6	6,4	1,1	0,4	0,2	100

Çizelge 4.19 Temmuz ayına ait su sarfiyat gruplarına göre mesken abone dağılımları

Sarfiyat grupları (m ³)	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	50<	Toplam
Su sarfiyatları (m ³)	37790	71463	27761	8088	3803	3115	152.020
Toplam su sarfiyatına göre oranı (%)	24,9	47,0	18,3	5,3	2,5	2,0	100
Okunan abone adedi	6181	4934	1145	235	83	39	12.617
Toplam aboneye göre oranı (%)	49,0	39,1	9,0	1,9	0,7	0,3	100

Ocak ayında mesken abonelerinin % 99,8'i 50 m³ altında su kullanmaktadır. Temmuz ayında ise toplam mesken abonelerinin % 99,7'si 50 m³ altında su kullanmıştır. Su sarfiyatlarının Ocak ayında 11-20 m³ aralığında toplam sarfiyatın % 49,4'ünü oluşturduğu, 0-10 m³ sarfiyat aralığında %30,3'ünü oluşturduğu ve % 13,9'unu 21-30 m³ aralığında oluşturduğu görülmektedir. Temmuz ayında ise yine en çok su sarfiyatının 11-20 m³ aralığında olduğu, bunun toplam sarfiyatın % 47'sini oluşturduğu, 0-10 m³ aralığında toplam sarfiyatın % 24,9'unu ve 21-30 m³ aralığında %18,3'ünü oluşturduğu görülmektedir. Ocak ve temmuz aylarında en yoğun su kullanımının 11-20 m³ aralığında olduğu tespit edilmiştir. 30 m³ üzerindeki su kullanımlarının toplam sarf edilen suyun Ocak ayında % 6,4 ve temmuz ayında % 9,8'ini oluşturduğu görülmektedir. Ocak ve temmuz aylarının her ikisinde de yaklaşık olarak toplam abonelerin yarısının 0-10 m³ aralığında su kullandığı görülmektedir. 11-20 m³ aralığında su kullanan aboneler ocak ayında toplam abonelerin % 38,6'sını, temmuz ayında ise % 39,1'ini oluşturmaktadır. 20 m³ üzerinde su tüketen abonelerin ocak ayında toplam abonelerin %8,1'ini, temmuz ayında ise %11,9'unu oluşturduğu görülmektedir.

Çizelge 4.20 Ocak ayına ait su sarfiyat gruplarına göre ticarethane abone dağılımları

Sarfiyat grupları (m ³)	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	50<	Toplam
Su sarfiyatları (m ³)	2516	1392	835	322	561	1333	6959
Toplam su sarfiyatına göre oranı (%)	36,2	20,0	11,9	4,6	8,1	19,2	100
Abone adedi	702	91	33	9	12	16	863
Toplam aboneye göre oranı (%)	81,3	10,6	3,8	1,0	1,4	1,9	100

Ocak ayında ticarethane abonelerinin % 98,1'i 50 m³ altında su kullanmaktadır. Temmuz ayında ise toplam ticarethane abonelerinin % 98'i 50 m³ altında su kullanmıştır. Su sarfiyatlarının Ocak ayında 0-10 m³ aralığında toplam sarfiyatın % 36,2'sini, 11-20 m³ sarfiyat aralığında %20'sini, 50 m³ üzerindeki kullanımlarda % 19,2'sini, 21-30 m³ aralığında % 11,9'unu oluşturduğu görülmektedir.

Çizelge 4.21 Temmuz ayına ait su sarfiyat gruplarına göre ticarethane abone dağılımları

Sarfiyat grupları (m ³)	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	50<	Toplam
Su sarfiyatları (m ³)	2736	1234	846	387	44	1357	6604
Toplam su sarfiyatına göre oranı (%)	41,4	18,7	12,8	5,9	0,7	20,5	100
Abone adedi	754	86	34	11	1	18	904
Toplam aboneye göre oranı (%)	83,4	9,5	3,8	1,2	0,1	2,0	100

Temmuz ayında ise yine en çok su sarfiyatının 0-10 m³ aralığında olduğu, bunun toplam sarfiyatın % 41,4'ünü oluşturduğu, 11-20 m³ aralığında toplam sarfiyatın % 18,7'sini ve 21-30 m³ aralığında, % 12,8'ini oluşturduğu görülmektedir. Ocak ve temmuz aylarında en yoğun su kullanımının 0-10 m³ aralığında olduğu tespit edilmiştir. 30 m³ üzerindeki su kullanımlarının toplam sarf edilen suyun Ocak ayında % 31,9 ve temmuz ayında % 27,1'ini oluşturduğu görülmektedir. 0-10 m³ aralığında su kullanan aboneler ocak ayında toplam abonelerin % 81,3'ünü, temmuz ayında ise % 83,4'ünü oluşturmaktadır. 20 m³ üzerinde su tüketen abonelerin ocak ayında toplam abonelerin % 8,1'ini, temmuz ayında ise % 7,1'ini oluşturduğu görülmektedir. Ticarethane abonelerinde 50 m³ üzerinde su kullananlardan ocak ayında su sarfiyatının % 19,2'sini abonelerin % 1,9'u yaparken, temmuz ayında su sarfiyatının % 20,5'ini abonelerin % 2'si yapmaktadır.

Çizelge 4.22 Ocak ayına ait su sarfiyat gruplarına göre resmi abone dağılımları

Sarfiyat grupları (m ³)	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	50<	Toplam
Su sarfiyatları (m ³)	140	179	155	350	136	17577	18537
Toplam su sarfiyatına göre oranı (%)	0,8	1	0,8	1,9	0,7	94,8	100
Abone adedi	33	12	6	18	2	48	119
Toplam aboneye göre oranı (%)	27,7	10,1	5,1	15,1	1,7	40,3	100

Çizelge 4.23 Temmuz ayına ait su sarfiyat gruplarına göre resmi abone dağılımları

Sarfiyat grupları (m ³)	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	50<	Toplam
Su sarfiyatları (m ³)	119	315	194	598	140	11746	13112
Toplam su sarfiyatına göre oranı (%)	0,9	2,4	1,5	4,5	1,1	89,6	100
Abone adedi	29	22	7	6	3	36	103
Toplam aboneye göre oranı (%)	28,1	21,4	6,8	5,8	2,9	35,0	100

Çizelge 4.22 ve 4.23’de 2020 yılı ocak ve temmuz aylarına ait resmi kurum aboneleri ve su sarfiyatları görülmektedir. Ocak ayında toplam su sarfiyatının %94,8’ini abonelerin %40,3’ü 50 m³ üzeri su kullanarak oluşturmuştur. Temmuz ayında da aynı şekilde toplam su kullanımının %89,6’sını abonelerin %35’i 50 m³ üzeri su kullanarak oluşturduğu görülmektedir. Resmi kurum ve ticarethane abonelerinden ayda 50 m³ üzeri su kullanan abonelerin su sayaçlarının doğru çalışıp çalışmadığının düzenli olarak kontrolünün tahakkuk edilecek su miktarlarına etki edeceği açıkça görülmektedir.

Organize Sanayi Bölgesindeki fabrikalar ve işletmeler 2018 yılından önce abonelikleri bulunmakta iken, 2018 yılı itibariyle Organize Sanayi Müdürlüğü ile protokol düzenlenerek toptan su satışı sabit tarifeyle yapılmaya başlanmıştır. Toptan su satışından önce yaklaşık olarak ayda 10.000 m³ tahakkuk edilmekte iken toptan su satışıyla birlikte aylık tahakkuk miktarının yaklaşık olarak 16.000 m³’e yükseldiği tespit edilmiştir.

Belediye su tarifelerinde tasarruf amaçlı uygulanan ikinci tarife bulunmaktadır. Ancak mesken su tüketimlerinin genellikle 50 m³’ü aşmadığı, mesken ve diğer abonelik türlerinde 50 m³’ü aşan abonelerin bu kısıtlamanın uygulanmadığı ön ödemeli sayaç kullandığı göz önüne alındığında hiçbir fonksiyonunun olmadığı görülmüştür.

4.2.2 Su ve atık su tarifelerinin incelenmesi

Belediyeye ait tarifeler Mali Hizmetler Müdürlüğü Gelir Şefliği tarafından oluşturulmaktadır. Birimlerden alınan maliyete ilişkin veriler eşliğinde Gelir Komisyonu tarafından altı aylık dönemler halinde kararlaştırılarak belediye meclisinde onaylanmaktadır. Gelir tarifelerinde su ve atık su hizmetlerine ilişkin olarak içme suyu, kartlı sistem içme suyu, içme suyu teminatları, içme suyu abonelik, abone yaptırmadan su kullananlardan alınacak ücretler ve atık su toplama, arıtma ve bertaraf ücret tarifeleri bulunmaktadır.

En düşük tarife olan “Meskenler”in 2001 ve 2021 yılları arasındaki 1 m³ su fiyatı ve atık su fiyatına bakılmıştır. Uygulanan tarifeler Yİ-ÜFE endeks değerlerine göre 2021 Ocak

Ayına getirilmiştir. Mekanik sayaçlı aboneler için güncel değerlere bakıldığında en yüksek birinci tarifiede 3,29 TL/m³ ile 2010 yılı, ikinci tarifiede ise 11,13 TL/m³ ile 2005 yılı olduğu görülmektedir. Ön ödemeli abonelere uygulanan tarifeye bakıldığında 3,29 TL/m³ ile 2010 yılı su fiyatı en yüksektir. Güncel değerler mekanik sayaçlı aboneler için birinci tarifiede 0.90–3,29 TL/m³ arasında; ikinci tarifiede 6.04–11,13 TL/m³ arasında; ön ödemeli sayaçlarda ise 2.20–3,29 TL/m³ arasında değişim göstermektedir.

Suyun tasarruflu kullanımı için uygulanan, belirli bir sarfiyattan sonra her bir m³ için uygulanan ikinci tarife uygulamasının 2002 yılı ile 2008 yılları arasında (2008 dâhil) aylık 25 m³'ü geçen abonelere, her bir m³ su sarfiyatı için uygulanmakta iken, 2009 yılı itibariyle bu limitin 50 m³ olarak uygulandığı tarifelerden tespit edilmiştir. Bu uygulama ile birlikte kademeli tarife uygulamasının bir anlamının kalmadığı görülmektedir. 20 yılı ocak ayına güncellenen su birim fiyatlarına bakıldığında mekanik sayaç kullanan abonelerin birinci kademede bulunan tarifesinin 2011 ve 2017 yılları arasındaki güncel değerinin 5,12-5,92 TL arasında değişirken, 2017 yılından sonra düştüğü görülmektedir. Benzer şekilde ön ödemeli sayaçlı abonelerin su birim fiyatları incelendiğinde 2016 yılından itibaren güncel değerinin düştüğü görülmektedir.

Atık su birim m³ fiyatları çizelge 4.24'de görülmektedir. 2021 yılı ocak ayına güncellenen değerler incelendiğinde 2018 yılından 2021 yılına kadar %48,9'luk bir artış görülmektedir.

Çizelge 4.24 Meskenler abone tipine ait atık su birim m³ fiyatları

Yıllar	Ocak Yİ-ÜFE değerleri	Atık su birim fiyatı (TL/m ³)	Güncel değer (2021 Ocak endekslerine göre)
2021	583,38	1,25	1,25
2020	462,42	0,75	0,95
2019	424,86	0,70	0,96
2018	319,6	0,46	0,84

Mekanik sayaç kullanan ve elektronik ön ödenmeli kartlı sayaç kullanan aboneliklerin tarifeleri farklılaştırılmıştır. Mekanik sayaçlı abonelerde 50 m³'den sonra kademelendirme yapılmakta iken, ön ödemeli sayaç kullanan abonelerde kademeli tarife

bulunmamaktadır. Mekanik sayaçlı abonelerden aylık olarak abone bakım ücreti olarak sabit bir ücret alınmaktadır. İçme suyu ücretlerine ait 2020 yılında aylık olarak uygulanan tarife çizelge 4.25’de görülmektedir.

Çizelge 4.25 İçme suyu tarifeleri (2020 yılına ait)

Abone tipleri	Mekanik sayaçlarda ücret (TL/m³)	Ön ödemeli sayaçlarda ücret (TL/m³)
Meskenler	3,00 (50m ³ sonrası 6,60)	2,50
Resmi kurumlar	3,30	-
Ticarethaneler	4,00 (50m ³ sonrası 7,25)	4,00
Organize Sanayi Bölgesi	3,00	-
Hamamlar	4,00	4,00
Bankalar	15,00	15,00
İnşaatlar	11,00	11,00
Bağ-bahçeler	8,00 (30 m ³ üzeri 35,00)	6,00

Atık su arıtma tesisinin faaliyete geçmesinin ardından 2018 yılından itibaren atık su hizmetlerine ilişkin tarife eklenmiştir. Çizelge 4.26’de atık su toplama, arıtma ve bertaraf ücret tarifesi görülmektedir.

Çizelge 4.26 Atık su toplama, arıtma ve bertaraf tarifeleri (2020 yılına ait)

Abone tipleri	Tüm abone tiplerinde (TL/m³)
Tüm aboneler	1,25
Resmi kurumlar	2,05

Abone yaptırmadan su kullananlar, mühürün kopartılması, ana su borusuna zarar verenlere cezai işlem uygulanmaktadır. Kaçak su kullanan tespit edilerek belediye encümeni tarafından uygulanacak ceza tutarı belirlenmektedir. Arızalı su sayaçlarında bir yıllık ortalama su sarfiyatı üzerinden tahakkuk gerçekleştirilmektedir.

Su ve kanalizasyon abone bağlantılarında iş makinesi, asfalt bozma ücreti, işçilik ücreti alınmaktadır. Bu talep üzerine inşaat abonelerine ve su veya kanalizasyon hattı eskiyen binalara uygulanmaktadır. İnşaatlardan inşaat ruhsatı esnasında İmar ve Şehircilik müdürlüğü tarafından Su ve kanalizasyon harcamalarına katılma payı alınmaktadır.

İçme suyu faturalarına ayrı bir kalem olarak çöp toplama hizmetlerine ilişkin ücretlerde eklenerek alınmaktadır. Çevre Temizlik Vergisi m³ başına 2021 yılında 19 kuruş olarak alınmaktadır. Ayrıca belediye katı atıklarını il ve ilçe belediyeleri tarafından kurulan katı atık birliğine teslim etmektedir. İlçede çöpler toplanarak transfer merkezine getirilmekte buradan katı atık birliğine götürülmektedir. Bu hizmetlerin karşılığı olarak da su faturalarına katı atık ücreti olarak kullanılan su miktarı üzerinden m³ başına meskenlerden ve ticarethanelerden 0,50 TL, resmî kurumlardan 0,65 TL ücret tahakkuk ettirmektedir.

Su faturaları üzerinde su, atık su, çevre temizlik vergisi ve katı atık ücreti dışında bunlara ait vergilerde alınmaktadır. Gerçekleştirilen katı atık toplama, taşıma ve bertaraf faaliyetleri nedeniyle katı atık ücreti üzerinden %18 katma değer vergisi (KDV) hesaplanmaktadır. Su ve atık su faaliyetleri nedeniyle de su ücreti ve atık su ücreti üzerinden de %8 KDV hesaplanmaktadır.

4.2.3 Su faturalarının tahakkuk tahsilat durumunun incelenmesi

2019 ve 2020 yıllarına ait tahakkuk ve tahsilat karşılaştırması çizelge 4.38’de görülmektedir. Değerler 2019 ve 2020 yılı sonu itibariyle üretilen su miktarı, tahakkuk eden su miktarı, gelir getirmeyen su miktarı, gerçekleşen tahakkuk, tahsilat ve gerçekleşen tahsilat oranından oluşmaktadır. Tahakkuk eden su miktarı 2019 yılında üretilen suyun %51,07’si olarak gerçekleşmişken, 2020 yılında üretilen suyun %48,70’i olarak gerçekleşmiştir. Tahsilatın tahakkuka oranı 2019’da %85,6 iken, bu oranın 2020 yılında %90,20’ye çıktığı görülmektedir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27 Tahakkuk tahsilat karşılaştırması

	2019	2020
Üretilen su miktarı (m ³)	6.262.381	6.550.634
Tahakkuk eden su miktarı (m ³)	3.198.223	3.190.396
Tahakkuk eden su %’si	51,07	48,70
Gelir getirmeyen su %’si	48,93	51,3
Tahakkuk miktarı (TL)	12.042.351,50	13.779.891,48
Tahsilat miktarı (TL)	10.309.248,04	12.429.779,26
Tahsilat oranı (%)	85,6	90,2

4.2.4 Su kalitesinin incelenmesi

17 Şubat 2005 tarihli “İnsani Tüketim Amaçlı İçme Suyu” hakkındaki yönetmelik insani içme suyu asgari gerekliliklerini belirlemektedir. Belediye teknik personelinin alınan bilgiye göre ilçenin su kaynakları olan Muşruf ve Şırgayıp Kaynak suları ile yer altı sularının kalitesi sürekli bir şekilde izlenmemektedir. Dağıtım şebekesindeki örnek alma noktalarından her ay alınan örnekler İlçe Toplum Sağlığı Merkezi tarafından Amasya ili Halk Sağlığı Laboratuvarında analiz edilmektedir. Bu örneklerle kimyasal ve bakteriyolojik analizler yapılmaktadır. Ayrıca su dağıtım sistemindeki klor düzeyi Toplum Sağlığı Merkezi teknik personeli tarafından günlük olarak takip edilmektedir.

DSİ tarafından Merzifon ilçe merkezi çevresindeki 14 adet sondaj kuyusundan alınan su numunelerinin ağır metal analizleri yaptırılmış ve akiferde ağır metal kirliliğinin olmadığı görülmüştür. Sanayi ve yerleşimin en yoğun olduğu Merzifon ilçesi çevresinde, yeraltı suyunda ağır metal kirliliğinin olmaması, ovanın diğer bölümlerinde de ağır metal kirliliği olmayacağı şeklinde yorumlanmıştır.

Belediyeden temin edilen bir aylık bakteriyolojik ve kimyasal analiz raporu incelendiğinde, mikrobiyolojik analizlerden Escherichia coli ve koliform bakteri analizleri yapıldığı görülmüştür. Kimyasal analizlerden tat, renk, koku, bulanıklık, amonyum, iletkenlik analizleri yapılarak uygun olup olmadığı değerlendirilmiştir. Toplum Sağlığı teknik personeli ile yapılan görüşmede kar yağışının eridiği bahar mevsiminde kaynak sularının bulanık olduğu, içme sularının sertliğinin yüksek olduğu bakteriyolojik ve kimyasal analizlerin yönetmeliklere uygun olduğu belirtilmiştir. Ayrıca altı ayda bir dağıtım sisteminden örnek alınarak Samsun Halk Sağlığı Laboratuvarında kimyasal ve kalıntı analizleri yapılmaktadır. Bu analizlerde de bir sorunlu durumun olmadığı bilgisi Toplum Sağlığı Merkezi teknik elemanlarından alınmıştır. Toplum Sağlığı Biriminin ilçe içme suları dezenfeksiyon raporu incelenmiştir. Raporda su depolarının içinin fayans, kalebodur, granit gibi yıkanabilir malzeme ile kaplı olmadığı, iç yüzeylerin kolay temizlenebilir malzemeden yapılması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca belediye tarafından klorlamanın sürekli ve yeterli düzeyde yapılmasına devam edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Belediye teknik personeli ile yapılan görüşmede bir depo hariç su depolarında gaz klorlama sistemi bulunduğu, klor tüplerinin sürekli takip edildiği, boş olanın değiştirildiği bildirilmiştir. Ahmet Demir deposuna sıvı klor sistemi yapıldığı ancak deponun hacminin çok küçük olması nedeniyle kaynaklardan gelen suyun tam klorlanamadan dağıtım sistemine girdiği, bu deponun büyütülerek suyun dinlendirilmesi gerektiği ve klorlanması gerektiği Toplum Sağlığı teknik personeli tarafından belirtilmiştir.

4.2.5 Atık su kalitesinin incelenmesi

Atık su arıtma tesisi giriş ve çıkış suyuna ait 07 Ağustos 2019 tarihli analizlere ait sonuçlar çizelge 4.28’de görülmektedir. Kentsel Atık su Arıtımı Yönetmeliğinde Tablo 1’de belirtilen kentsel atık sular için arıtma gereksinimlerine göre çıkış suyu sonuçları karşılaştırılmaktadır. İlgili parametrelerin ikincil arıtma sonucunda sağlandığı görülmektedir.

Çizelge 4.28 Atık su arıtma tesisi giriş suyu parametreleri ve değerleri

Parametre	Birim	Giriş suyu	Çıkış suyu	Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği sınır değeri
AKM (Askıda katı madde)	mg/l	315	11	35
KOİ (Kimyasal oksijen ihtiyacı)	mg/l	526	20	125
BOİ (Biyolojik oksijen ihtiyacı)	mg/l	205	8	25
pH	-	7,99	8,43	-

Belediye atık su arıtma tesisi laboratuvarında 21.05.2021 tarihinde yapılan analiz sonuçları çizelge 4.29’da görülmektedir. Toplam azot ve toplam fosfor değerleri sınır değerlerini sağlamamaktadır.

Çizelge 4.29 Atık su arıtma tesisi çıkış suyuna ilişkin değerleri

Parametre	Birim	Çıkış suyu	Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği sınır değeri
Toplam Azot	mg/l	30,65	15
Toplam Fosfor	mg/l	14,4	2
AKM (Askıda katı madde)	mg/l	15	35
KOİ (Kimyasal oksijen ihtiyacı)	mg/l	34,4	125
BOİ (Biyolojik oksijen ihtiyacı)	mg/l	6	25

Atıksu arıtma tesisinin Yönetmelikte belirtilen azot ve fosfor sınır değerlerini sağlaması için ileri arıtım yapılması gerekmektedir. İkincil arıtım düzeyi ve ileri arıtma düzeyi arasındaki farktan kaynaklanan çevresel maliyet oluşmaktadır.

4.2.6 Atık suyun yeniden kullanım durumunun incelenmesi

İlçe atık su arıtma tesisinde arıtılan sular deşarj noktası olan Paşa deresi üzerinden etrafta bulunan köyler tarafından talep edilmekte ve çekilmektedir. 2019’da belediye tarafından tesis çıkış hattına havuz yapılarak kentsel amaçlı yeniden kullanım yapılması ile ilgili Çevre Şehircilik Müdürlüğüne görüş sorulmuştur. Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü sulanmak istenen sahaların Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği” Tablo E7.1’e göre Sınıf A tablosunda değerlendirildiğini, ilave üniteler kurulduktan sonra Atıksu arıtma tesisi çıkış suyundan alınacak numunelerin analizi sonuçlarına göre sulama suyu olarak kullanılması yönünde Bakanlığın izni doğrultusunda kurum görüşü verileceği bildirilmiştir. Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından kullanılmış suların yeniden kullanım alternatiflerinin değerlendirilmesi projesi kapsamında 2020 yılında Amasya ili değerlendirme raporu oluşturulmuştur. Merzifon ilçesi için tesis çıkış sularının Organize Sanayi Bölgesinde değerlendirilmesi günlük ihtiyacın 300 m³ olması nedeniyle uygun bulunmamış ancak, ilerleyen yıllarda ihtiyacın artması halinde kullanılabileceği ifade edilmiştir. Sulama döneminde arıtılan 1.350.000 m³ suyun 99 ha alanın sulama ihtiyacını karşılayacağı belirtilmiştir. Sulama suyu ihtiyacının tespitinde başlıca yetiştirilecek ürünler olarak şeker pancarı, patates, sebze, hayvan yemi, mısır olarak belirlenmiştir.

Çıkış suları tarımsal sulamada kullanılması halinde Sulama Sularının Kalitesi ve Kullanılmış Suların Yeniden Kullanılması Hakkında Yönetmelik Taslağı Ek-1 Tablo 1 ve Ek-1 Tablo 2’ye tabi olacaktır. Çıkış sularının sadece elektriksel iletkenlik parametresi açısından az ve orta kullanım kısıtında çıktığı, bu suların temiz su kaynaklarından sağlanacak su ile paçallanarak bu değer “kullanım kısıtı yok” kriterine uygun hale getirilebileceği belirtilmiştir. Sulama alanlarında damla ve yağmurlama sulama sistemlerinin kullanılması halinde sulama sisteminde tıkanma olmaması için çıkış suyunun AKM (askıda katı madde) konsantrasyonunun düşük tutulması amacıyla dezenfeksiyon öncesinde kum filtresi kullanılması önerilmiştir.

Peyzaj sulama alternatifi ilçede bulunan park, bahçe ve yeşil alanların sulanması şeklinde düşünülmüştür. Yeşil alanlar dağınık halde geniş bir alanda olduğundan tankerlerle taşınarak sulama önerilmiştir. Peyzaj sulamada E. koli konsantrasyonu, Sulama Sularının Kalitesi ve Kullanılmış Suların Yeniden Kullanılması Hakkında Yönetmelik Ek-1 Tablo 3 ve Ek-2 Tablo 5'e göre değerlendirilmiştir. Buna göre peyzaj sulamada Escherichia koli konsantrasyonu için herhangi bir kısıt bulunmamıştır. Halk sağlığı göz önünde bulundurularak ve arıtılan kullanılmış suların tesiste bulunan UV dezenfeksiyondan geçirildikten sonra peyzaj sulamada kullanılması önerilmiştir.

4.3 Kentsel Suyun Yönetim, Şebeke, Kullanıcı Üzerinden İncelenmesi ve Analizi

Su şebekesi kayıp kaçaklarının belirlenmesi amacıyla su dengesi, fiziki kayıpların bileşenlerinin analizi, minimum gece debilerinin analizi ve görünür kayıpların analizi, fiziki ve idari kayıpların ekonomik seviyesinin analizi, belediye mali durumunun incelenmesi, su şebekesi arıza durumunun değerlendirilmesi bu başlık altında yapılmıştır.

4.3.1 Su kayıp kaçak durumunun analizi

Merzifon ilçesine ait su şebekesindeki kayıp kaçakların tespitinde 2020 yılı verileri dikkate alınmıştır. 2020 yılına ait sisteme giren ve kullanım durumlarına göre dağıtılan su miktarları göz önüne alınarak su dengesi oluşturulmuştur. Kuyulardan çekilen su miktarlarının tespitinde 2020 yılında belediyeye ait scada sistemi verileri alınmıştır. Kaynak suyu miktarlarının belirlenmesinde belediyenin 2020 yılı içerisinde aylık olarak miktarlarını ölçtüğü su miktarları esas alınmıştır. Abone veri tabanından su abonelerinin 2020 yılı içerisinde tükettiği su miktarları tespit edilmiştir.

İzinli su tüketim miktarının hesaplanması: Sisteme verilen 6.550.634 m³ suyun aboneler tarafından kullanılan ve 2020 yılı içerisinde tahakkuk edilen miktarının 3.190.396 m³ olduğu görülmektedir. Bu miktar faturalandırılmış ölçülmüş kullanım miktarını temsil etmektedir.

Belediye su kanalizasyon dairesinin kayıtlarından faturalandırılmış ölçülmemiş kullanım olarak kaçak su tespiti yapılarak emsal abonelere göre belirlenen su tüketim miktarı esas alınmıştır. Bu şekilde tespit edilen 9 aboneye ait emsal su tüketim miktarı olarak 210 m³ suyun tespitinin yapıldığı görülmüştür. Faturalandırılmış ölçülmemiş kullanım olarak 2020 yılı için 210 m³ değeri alınmıştır.

Faturalandırılmış izinli su tüketimi miktarı, faturalandırılmış ölçülmüş kullanım ve faturalandırılmış ölçülmemiş kullanım miktarının toplamını ifade etmektedir. Faturalandırılmış ölçülmüş kullanım 3.190.396 m³ ve faturalandırılmış ölçülmemiş kullanım 210 m³ olmak üzere faturalandırılmış izinli tüketim miktarı 3.190.606 m³/yıl olarak tespit edilmiştir. Bu su miktarı aynı zamanda gelir getiren su miktarını ifade etmektedir. Gelir getiren su miktarının sisteme verilen su miktarına oranlanmasıyla sisteme verilen toplam suyun % 48,71'inin tahakkuk edildiği görülmektedir. Geriye kalan 3.360.028 m³ suyun gelir getirmeyen su miktarı olduğu görülmektedir. Bu miktar sisteme verilen suyun % 51,29'unun gelir getirmeyen su olduğunu göstermektedir.

Faturalandırılmamış ölçülmüş kullanım miktarı olarak belediyenin su miktarının sayaç takarak ölçtüğü, abone veri sisteminde kayıtlı altında tuttuğu ibadethane, itfaiye, halk çeşmesi, belediye birimleri, parklar, sosyal tesisler gibi kullanıcıların tükettikleri su miktarları esas alınmıştır. Bu kullanıcılardan su ücreti alınmamakta, ancak abonelik yapılarak aylık olarak sayaçları okunmakta ve kayıt altına alınmaktadır. Abone veri tabanından toplam 134 abone faturasız abone tespit edilmiştir. Bu aboneler belediyeye ait kullanımların olduğu aboneler ve ibadethanelerin olduğu abonelerdir. Bu şekilde 2020 yılı içerisinde faturalandırılmamış ölçülmüş kullanım olarak toplam 104.579 m³ su kullanımı olduğu görülmüştür.

Faturalandırılmamış ölçülmemiş kullanım miktarı itfaiyenin ölçüm yapılmadan kullandığı su, boru arızaları nedeniyle vananın kapatılmasından onarımın tamamlanmasına kadar tahliye edilmesi zorunlu olan su, kanalizasyon arızalarının giderilmesinde tıkanıklığın açılması için hatta basılan su, temizlik işleri süpürge araçlarının çalışması için kullanılan su, ölçülmeyen park kullanımları gibi kullanımları

ifade etmektedir. Bu miktarın tespiti için belediyeye ait birimlerle anket çalışması yapılarak 2020 yılı içerisindeki kullanımları tespit edilmiştir.

İtfaiye Müdürlüğü Hastane kuyusundan ve İtfaiye kuyusundan dolum yapmaktadır. Bu kuyular içme suyunda da kullanılmaktadır. Kuyu çıkışındaki debimetreden sonra yapılan bağlantıdan dolum yapmaktadır. İtfaiye müdürlüğünden alınan verilerle 2020 yılı içerisinde toplam 9840 m³ suyun alındığı tespit edilmiştir.

Temizlik İşleri Müdürlüğü süpürge aracında kullanılmak üzere İtfaiye kuyusundan dolum yapmaktadır. Yılda 9 ay süreyle çalışmaktadır. Süpürge aracı su deposu 3 m³ su almaktadır. Günde 3 defa su alındığı, 2020 yılı içerisinde toplamda 2430 m³ (3 m³* 9 ay * 30 gün * 3 kez/ gün) su kullandığı tespit edilmiştir.

Park Bahçe Müdürlüğüne ait 74 adet park alanı bulunmaktadır. Bu parklardan merkezde bulunan 10 tanesinde su sayacı bulunmaktadır. Bu parklara ait kullanımlar faturalandırılmayan ölçülen su miktarlarında verilmiştir. Merkezde bulunan ve su tankeri ile sulama yapılmayan 2 adet park bulunmaktadır. 7700 m² alana sahip olup, 2020 yılı boyunca 2854 m³ su tüketimi olan park emsal alınarak ölçülmeden su kullanımı olan 17.700 m² ve 6000 m² alana sahip parkların tüketim miktarları sırasıyla 6560 m³ ve 2.224 m³ olarak bulunmuştur. Diğer parklar içme suyu şebekesi haricinde, Park Bahçeler Müdürlüğüne ait su kuyusundan alınarak su tankeri ile sulanmaktadır. Böylece faturalandırılmayan ölçülmeyen parklardaki su tüketim miktarı 8.784 m³ olarak tespit edilmiştir.

Su ve kanalizasyon arızalarından kaynaklı su tüketimleri su boru arızalarında vananın kapatılmasından onarım sonuna kadar boşa akan su, su tesisatının boşalması için yangın hidrantlarından boşa akan su, kanalizasyon arızalarında şebekedeki tıkanıklığın giderilmesi için vidanjörle basılan su miktarından oluşmaktadır.

Su arızaları ana boru ve abone bağlantısı arızalarından oluşmaktadır. 2020 yılında 159 adet ana boru ve 656 adet abone bağlantısı arızası meydana gelmiştir. Anket sonucunda

ana boru arızalarında boşa akan su miktarı 5 l/s ve abone arızalarında boşa akan su miktarı 1 l/s alınmıştır. Arıza tamir süresinin ana borular için 1 saat ve abone arızaları için 0,5 saat olduğu vananın kapatılmasından onarım sonuna kadar su miktarının ana borular için $159 \text{ adet} * 1 \text{ saat} * 18 \text{ m}^3/\text{saat} = 2.862 \text{ m}^3$, abone arızaları için $656 \text{ adet} * 0,50 \text{ saat} * 3,6 \text{ m}^3/\text{h} = 1.180,80 \text{ m}^3$ olarak bulunmuştur. Ayrıca ana boru arızaları sırasında onarımın yapılabilmesi için su şebekesindeki su yangın hidrantları aracılığıyla boşaltılmaktadır. Boruların tahliyesi için boşa giden su miktarı $159 \text{ adet} * 1 \text{ saat} * 18 \text{ m}^3/\text{saat} = 2862 \text{ m}^3$ olmaktadır. Kanalizasyon arızaları ve kanalizasyon şebekesinin rutin temizliği için vidanjörle su içme suyu şebekesine ait su kuyusundan temin edilmektedir. Vidanjör 4 m³ su almakta ve günde 3 defa dolum yapılmaktadır. Bir yılda harcanan su miktarı $4 \text{ m}^3 * 3 * 365 \text{ gün} = 4.380 \text{ m}^3$ 'tür. Belediye birimlerinden alınan verilere göre hesaplanan faturalandırılmamış ölçülmemiş su tüketim miktarı Çizelge 4.30'da görülmekte olup, 32.338,80 m³/yıl'dır.

Çizelge 4.30 Faturalandırılmamış ölçülmemiş su tüketimleri

Faturalandırılmamış ölçülmemiş su tüketim alanı	Su tüketim miktarı (m³/yıl)
İtfaiye Müdürlüğü	9840
Temizlik İşleri Müdürlüğü	2430
Park Bahçe Müdürlüğü	8784
Su arızaları	6904,80
Kanalizasyon arızaları	4380
Toplam	32.338,80

Faturalandırılmamış ölçülmüş su miktarı olan 104.579 m³ su ile faturalandırılmamış ölçülmemiş su miktarı olan 32.339 m³ su toplamı 136.918 m³ olup faturalandırılmamış izinli su tüketim miktarını vermektedir. İzinli tüketim miktarı ise faturalandırılmış izinli su tüketimi olan 3.190.606 m³ ve faturalandırılmamış izinli su tüketimi olan 136.918 toplamı olarak 3.327.524 m³ bulunmuştur.

Su kayıplarının hesaplanması: Sisteme giren su miktarından izinli su tüketim miktarı çıkarılarak su kayıpları toplamı bulunmaktadır. Sisteme verilen su miktarı olan 6.550.634 m³'den izinli su tüketim miktarı olan 3.327.524 m³ çıkarıldığında su kayıpları 3.223.110 m³ olarak tespit edilmiştir. Bu kayıplar idari (görünür) ve fiziki kayıplardan oluşmaktadır.

İzinsiz tüketim yasadışı su tüketimlerini ifade etmektedir. Belediye sayaç okuma personeli aracılığıyla tüm sayaçlar aylık olarak okunmakta, sayaç bağlantıları düzenli olarak kontrol edilmektedir. Yapılan anket çalışmasında kaçak bağlantı kontrollerinin aylık sayaç okumaları sırasında yapıldığı, kaçak su kullanımının tespiti halinde tutanak tutularak abone tipine göre emsal kullanımlar göz önüne alınarak su tahakkuku yapıldığı, bağlantının kesildiği veya abone kaydı yaptırıldığı tespit edilmiştir. Halihazır da izinsiz su tüketimine rastlanmamıştır. Ancak yapılan saha araştırması sonucu şehrin uzak kesimlerinde bulunan bağ bahçe alanlarında okuma yapılamadığı, vatandaşların elektronik kartlı su sayacı olarak veya mekanik su sayacını kendisi okuyarak tahakkuk işlemini gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. Belediye imar planı dışında bulunan ahır, bağ bahçe, hobi bahçesi, petrol ofisi, kentsel çalışma alanı gibi alanlara talepler doğrultusunda su hizmeti götürmüştür. Bu alanlarda izinsiz kullanımların olabileceği, bunların tespiti halinde cezai işlem uygulandığı ancak tespit edilemeyenlerin olabileceği görülmüştür. İzinsiz tüketilen yapılan ankete dayalı olarak sisteme verilen su miktarının yüzde 0,05'i alınarak 3275m³ karşılık konulmuştur.

Belediye abonelerinin su sayaçlarındaki ölçüm hatası belediye teknik personeli ile yapılan anket çalışmasına göre ölçülen toplam su miktarının % 10'u olarak alınmıştır. Buna göre toplam ölçülen su miktarı 3.294.975 m³ olup, bunun % 10'u sayaç ölçüm hatası olarak 329.498 m³ olarak tespit edilmiştir.

İdari (görünür) kayıplar izinsiz tüketim miktarı, sayaç ölçüm hataları ve veri işleme hatalarından kaynaklanmaktadır. Sayaç okuma verileri aylık düzenli olarak el terminalleri ile gerçekleştirilmektedir. El terminallerindeki veriler sisteme yüklenmekte, tahakkuk işlemi yapılmaktadır. Otomatik ödeme talimatlı abonelerin verileri ilgili bankalar tarafından sistemden alınmaktadır. Veri işleme hatalarının yapılan anket sonucu olmadığı tespit edilmiştir. İdari (görünür) kayıplar olarak sayaçlardaki ölçüm hataları ve izinsiz tüketim miktarı esas alınmış, bu da toplam 332.773 m³ olarak bulunmuştur.

Su kayıpları toplamından idari (görünür) kayıplar çıkarılarak fiziki kayıplar bulunmaktadır. Su kayıpları toplamı olan 3.223.110 m³'ten idari kayıplar olan 332.773 m³ çıkarılırsa fiziki (gerçek) kayıplar 2.890.337 m³ olarak bulunmaktadır. Fiziki kayıplar

su temin ve dağıtım hatları ile abone bağlantılarında oluşan kayıplarla su depolarında meydana gelen kayıplardan oluşmaktadır. İlçenin su depoları birbiriyle bağlantılıdır. Üst kat depodan orta kat depoya ve orta kat depodan da alt kat depoya savak borusuyla bağlantı olup fazla su bir alt kattaki depoya aktarılmaktadır. Alt kat depo seviyesi sürekli olarak anlık ölçülmekte ve alt kata su basan sondaj kuyularıyla bağlantılı olarak çalışmaktadır. Depo üst ve alt kritik seviyeleri belirlenmiş depo dolduğunda, taşma seviyesine gelmeden su pompaları scada sistemi aracılığıyla otomatik olarak kapatılmaktadır. Sanayi deposunda taşma seviyesine gelmeden bağlantılı olduğu su pompası kontrol edilerek, otomatik olarak kritik seviyelerde açılıp kapanarak çalışmakta taşma olmamaktadır. Ancak üst, orta ve alt kat depo duvarında ve boru bağlantı noktaları ile beton ek yerinde çatlaktan su sızıntısı olduğu tamir imkânının olmadığı tespit edilmiştir. Depolarda meydana gelen kayıplar olarak sisteme giren suyun % 1'i alınarak 65.506 m³ olarak bulunmuştur.

Fiziki kayıpların toplam değeri olan 2.890.337 m³'den depolardan meydana gelen kayıplar olan 65.506 m³ çıkarıldığında 2.824.831 m³ olarak temin dağıtım ve servis bağlantılarından kayıplar bulunmuştur. Sisteme giren suyun % 44,12'sini fiziki (gerçek), %5,08'ini idari (görünür) kayıplar oluşturmaktadır. Sisteme verilen suyun % 48,71'ini gelir getiren su oluşturmakta iken % 51,29'unu gelir getirmeyen su oluşturmaktadır. Su kayıp kaçakların azaltılması için su şebekesinin, su depolarının, su sayaçlarının ve kaçak su denetimleri ile ilgili önlemlerin alınması gerekmektedir.

Çizelge 4.31'de ilçe su şebekesine ait su denge tablosu görülmektedir. Su dengesinin bu bileşenlerinin belirlenmesi belediye su ve kanalizasyon teknik personeli ile yapılan ankete göre bir takım kabuller sonucunda yapılmıştır. Bu nedenle bu değerler fiziki kayıpların bileşenlerinin incelenmesi ve minimum gece debilerinin incelenmesiyle kontrol edilmesi gerekmektedir.

Çizelge 4.31 Su denge tablosu

Sisteme giren su miktarı 6.550.634 m ³ /yıl (%100)	İzinli tüketim 3.327.524 m ³ /yıl (%50,80)	Faturalandırılmış izinli tüketim 3.190.606 m ³ /yıl (%48,71)	Faturalandırılmış ölçülmüş kullanım 3.190.396 m ³ /yıl (%48,70)	Gelir getiren su miktarı 3.190.606 m ³ /yıl (%48,71)
			Faturalandırılmış ölçülmemiş kullanım 210 m ³ /yıl (%0,01)	
		Faturalandırılmamış izinli su tüketimi 136.918 m ³ /yıl (%2,09)	Faturalandırılmamış ölçülmüş kullanım 104.579 m ³ /yıl (%1,60)	Gelir getirmeyen su miktarı 3.360.028 m ³ /yıl (%51,29)
	Su kayıpları 3.223.110 m ³ /yıl (%49,20)		Faturalandırılmamış ölçülmemiş kullanım 32.339 m ³ /yıl (%0,49)	
		İdari kayıplar 332.773 m ³ /yıl (%5,08)	İzinsiz kullanım 3275 m ³ /yıl (%0,05)	
			Sayaçlardaki ölçüm hataları 329.498 m ³ /yıl (%5,03)	
		Fiziki (gerçek) kayıplar 2.890.337 m ³ /yıl (%44,12)	Temin ve dağıtım hatları ile servis bağlantılarındaki kayıplar 2.824.831 (%43,12)	
			Depolardaki kayıplar 65.506 m ³ /yıl (%1,00)	

Fiziki (Gerçek) Kayıpların Bileşenlerinin Analizi:

Fiziki (gerçek) kayıp bileşenleri iletim ve dağıtım borularındaki sızıntılar, su deposu ve servis bağlantılarındaki sızma ve taşmalar, servis bağlantılarından kullanıcı sayacına kadar oluşan sızmalardan oluşmaktadır. Bu kayıplar boru ve servis bağlantılarında bildirilmiş kayıplar, bildirilmemiş kayıplar; arka plan kayıpları, servis bağlantı depolarındaki taşmalar, su depoları ve servis bağlantı depolarındaki sızmalardan oluşmaktadır.

Belediye su ve kanalizasyon birimi yetkilileri ile yapılan anket sonucu bildirilen su arızalarında farkındalık süresi 1 saat, ulaşım süresi arızanın aciliyet durumuna göre 1 saat olabileceği gibi 4 güne kadar değişebilmektedir. Su deşarjı ve onarma işleri ise abone (servis) arızalarında 1 saat, ana boru arızalarında 2 saat olmaktadır. Bildirilmiş kayıplar için hesaplamada kullanılacak ortalama sızıntı süresi ana borular için 48 saat, abone bağlantıları için 96 saat alınmıştır. Su şebekesi basıncı 50 m olarak alınmıştır. Su

şebekesinde oluşan 2020 yılına ait bildirilen ana boru arıza sayısı 146 adet, abone (servis) bağlantı arıza sayısı 621 adettir.

Bildirilmiş ve Bildirilmemiş Kayıpların Yıllık Hacmi: Bildirilmemiş arızaların tespitinde belediye su kayıp kaçak ekibi tarafından ilçenin tamamı bir defa taranmıştır. Ayrıca binalardaki basınç düşüklüğü durumlarında da talebe göre boru hatlarında dinleme yapılmaktadır. 2020 yılında bildirilmeyen ana boru arıza sayısı 13 adet, bildirilmeyen abone bağlantısı arızası sayısı 35 adet olarak tespit edilmiştir. Aktif kaçak kontrolü yapılarak tespit edilen bildirilmemiş arızalarda farkındalık süresi 183 gün olarak alınmıştır. Konum süresi zemin mikrofONUyla hızlı bir şekilde yapılmaktadır. Onarım süresi mevcut arıza durumuna göre iş planı yapılarak gerçekleştirilmektedir. Bildirilmeyen arızalarda onarım süresi 4 gün olarak alınmıştır. Çizelge 4.32’de bildirilmiş ve bildirilmemiş arızalardaki akış hızı görülmektedir.

Çizelge 4.32 Bildirilmiş ve bildirilmemiş arızalardaki akış hızı (IWA su kaybı görev kuvveti)

Arızanın yeri	Bildirilen arızalardaki akış hızı (l/sa/m)	Bildirilmemiş arızalardaki akış hızı (l/sa/m)
Ana borularda	240	120
Servis bağlantılarında	32	32

Bildirilmiş kayıpların yıllık hacmi:

Ana borularda: $146 \text{ arıza} * 0,24 \text{ m}^3/\text{saat/m} * 48 \text{ saat} * 40 \text{ m} = 67.276,80 \text{ m}^3/\text{yıl}$

Abone bağlantılarında: $621 \text{ arıza} * 0,032 \text{ m}^3/\text{saat/m} * 96 \text{ saat} * 40 \text{ m} = 76.308,48 \text{ m}^3/\text{yıl}$

Bildirilmiş kayıpların toplam yıllık hacmi: $143.585,28 \text{ m}^3$

Bildirilmemiş kayıpların yıllık hacmi:

Ana borularda: $13 \text{ adet} * 0,12 \text{ m}^3/\text{saat/m} * 187 \text{ gün} * 24 \text{ saat} * 40 \text{ m} = 280.051,20 \text{ m}^3$

Abone bağlantılarında: $35 \text{ adet} * 0,032 \text{ m}^3/\text{saat/m} * 24 \text{ saat} * 187 \text{ gün} * 40 \text{ m} = 201.062,4 \text{ m}^3$

Bildirilmemiş kayıpların toplam hacmi: $481.113,60 \text{ m}^3/\text{yıl}$

Arka plandaki kayıpların yıllık hacmi: Arka pla kayıplarının hesaplanmasında ana boru uzunluğu 274.962 m, abone bağlantı sayısı 9.950 adet, abone bağlantılarının uzunluğu 65.139 m olarak tespit edilmiştir. Arka plandaki kayıplar Çizelge 4.33'daki unsurlar göz önüne alınarak hesaplanmaktadır:

Çizelge 4.33 Arka plandaki kayıpların hesaplanması için birim akışları (IWA)

Su temin sistemi elemanı	Akış hızı	Akış hızı için birim ölçüm
Ana borularda	9.6	Ana borulardaki basıncın her km, Her gün, her m.'sindeki litre
Servis bağlantılarında-Mülkiyet sınırına kadar	0.6	Servis bağlantılarındaki basıncın her km, Her gün, her m.'sindeki litre
Servis bağlantılarında-Mülkiyet sınırından kullanıcı sayacına kadar	16.0	Servis bağlantılarındaki her km, her gün, her m'sindeki litre

Arka plandaki kayıpların yıllık hacmi:

Ana borularda: $9,6 \text{ l/km/gün/m} * 274,962 \text{ km} * 365 \text{ gün} * 40 \text{ m} = 38.538,67 \text{ m}^3/\text{yıl}$

Abone bağlantılarında:

$0,6 \text{ l/adet/gün/m} * 9.950 \text{ adet} * 365 \text{ gün} * 40 \text{ m} = 87.162,00 \text{ m}^3/\text{yıl}$

$16 \text{ l/km/gün/m} * 65,139 \text{ km} * 365 \text{ gün} * 40 \text{ m} = 15.216,47 \text{ m}^3/\text{yıl}$

Arka plandaki kayıpların toplam hacmi: $102.378,47 \text{ m}^3/\text{yıl}$

Servis depolarından taşma: Servis depoları binaların su teminini sağlayan depolardır. Maksimum sarfiyatı sağlamak üzere boyutlandırılır. Depolarındaki şamandra kırılırsa taşma olacaktır. Ayrıca alçak düzeyde taşkın boru hattı kurulursa yine taşkın olacaktır. Servis depoları sayısı abone bağlantı sayısının % 10'u, bunun % 1'i bozuk şamandra sayısı olarak belirlenerek, taşkın akış hızı 0,10 l/s alınmış ve servis bağalantı depolarında toplam taşan su miktarı:

$9.950 \text{ adet} * \%10 * \%1 * 0,10 \text{ l/s} * 86.400 \text{ s/gün} * 365 \text{ gün} = 31.378,32 \text{ m}^3/\text{yıl}$

Su depolarındaki sızıntı: Su şebekesine ait su depoları arasında bağlantı bulunmaktadır. Dolan depo bir alt kattaki depoyu beslemektedir. En alt kattaki depoda ise kritik seviye kontrolü yapılmakta ve pompaların çalışması otomatik olarak durdurulduğundan taşama yaşanmamaktadır. Ancak depolarda sızıntı bulunmakta olup, sisteme giren suyun % 1'i olarak alınmıştır, bu da 65.506 m³/yıl'dır. Çizelge 4.34'de fiziki kayıp bileşenleri ve kayıp miktarları görülmektedir.

Çizelge 4.34 Fiziki kayıpların bileşenleri

Fiziki kayıp bileşeni	Kayıp miktarı (m³/yıl)
Ana borularda bildirilmiş kayıplar	67.276,80
Abone bağlantılarında bildirilmiş kayıplar	76.308,48
Ana borularda bildirilmemiş kayıplar	280.051,20
Abone bağlantılarında bildirilmemiş kayıplar	201.062,40
Ana borularda arka plan kayıpları	38.538,67
Abone bağlantılarında mülkiyet sınırına kadar arka plan kayıpları	87.162,00
Abone bağlantılarında mülkiyet sınırından kullanıcı sayacına kadar arka plan kayıpları	15.216,47
Abone depolarından taşma	31.378,32
Şebeke su depolarından sızıntı	65.506,00
TOPLAM	862.500,34

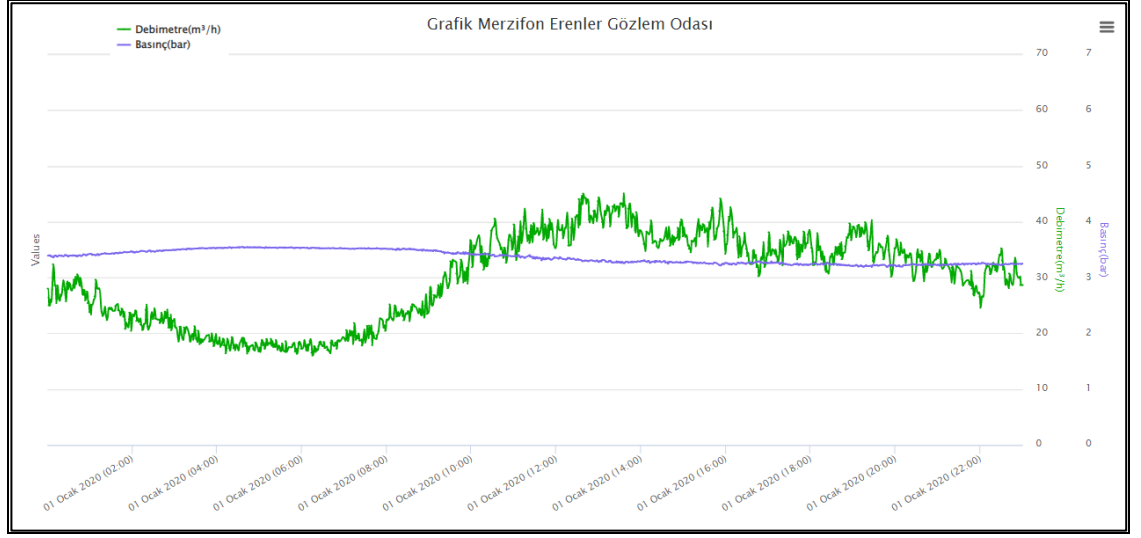
Bilinmeyen Kayıplar= Fiziki (Gerçek) Kayıplar – Fiziki Kayıp Bileşenleri

Bilinmeyen Kayıplar= 2.890.337 – 862.500,34 = 2.027.836,66 m³

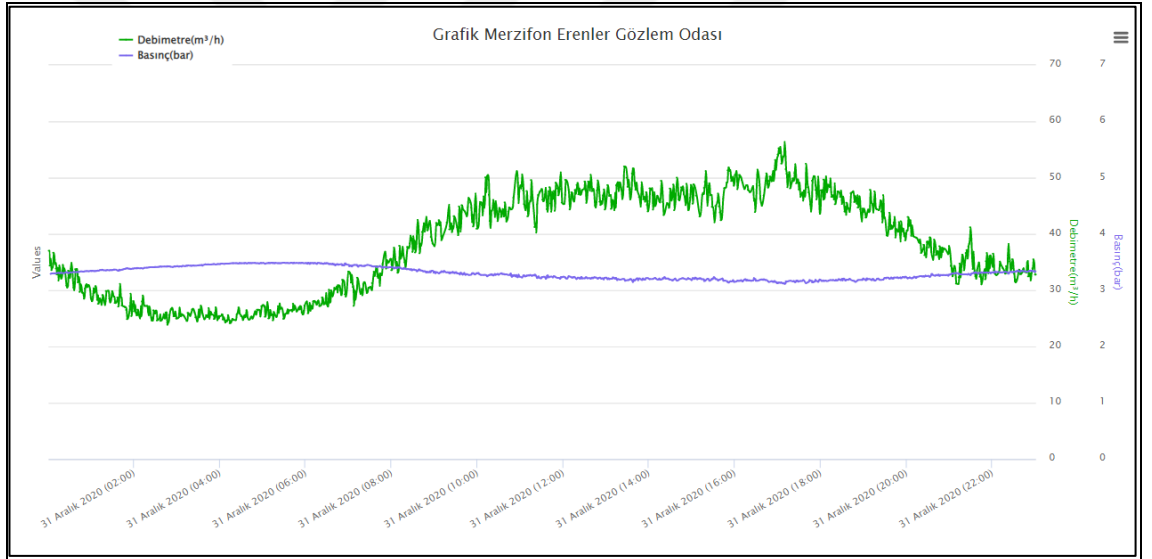
Su kayıpları ve minimum gece debileri ilişkisinin analizi:

Belediye scada sisteminden içme suyu depoları ve gözlem odasına ait 01.01.2020 ve 01.01.2021 tarihlerine ait minimum gece debilerine bakılmıştır.

Şekil 4.10 ve 4.11'da su şebekesinin alt katında kapalı bir alanın (tek bir ana borudan beslenen) girişine yerleştirilen gözlem odasından anlık basınç debi verileri alınabilmektedir. 1 Ocak 2020 tarihinde 05:50'de minimum debi 16,4 m³/h ve basınç 3,53 bar; 13:35'te maksimum debi 45,08 m³/h ve basınç 3,26 bar olarak ölçülmüştür. 31 Aralık 2020 tarihinde ise 02:46'da minimum debi 23,87 m³/h ve basınç 3,43 bar; 17:09'da maksimum debi 56,35 m³/h ve basınç 3,12 bar olarak ölçülmüştür.

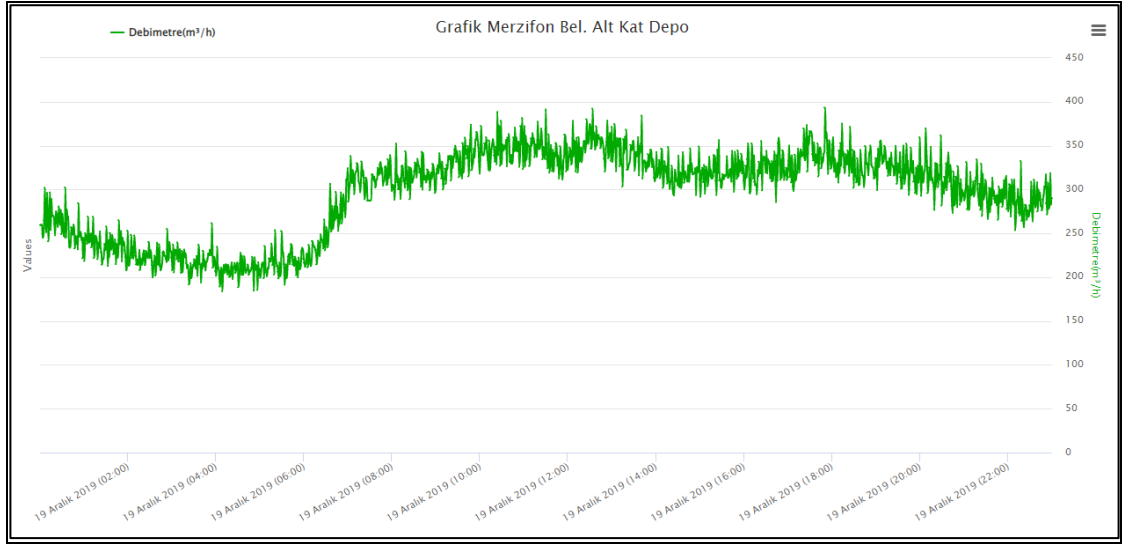


Şekil 4.10 Erenler gözlem odası 1 Ocak 2020 tarihli basınç, debi ve zaman grafiği

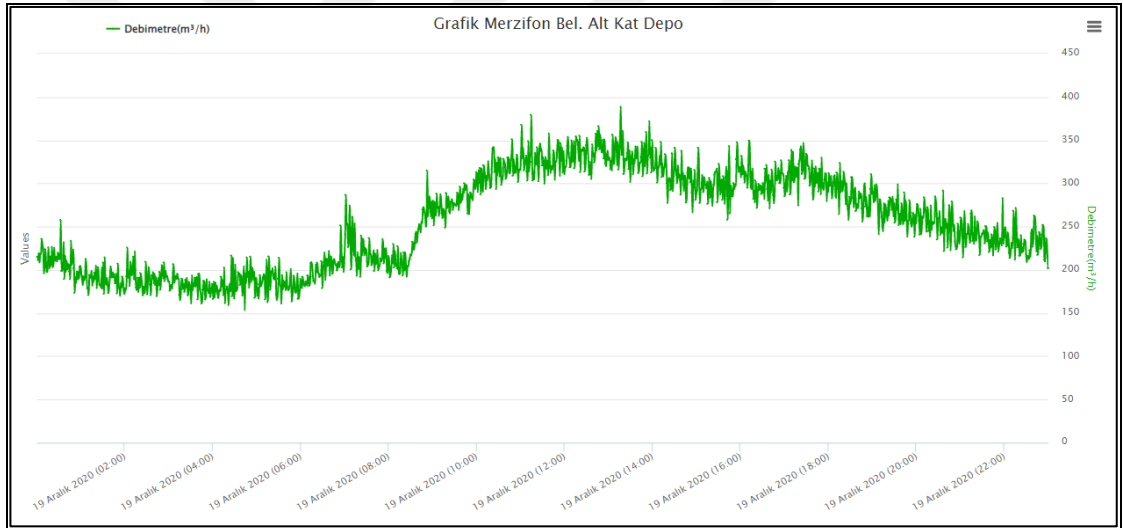


Şekil 4.11 Erenler gözlem odası 31 Aralık 2020 tarihli basınç, debi ve zaman grafiği

Alt kat su deposunun 19 Aralık 2019 ve 19 Aralık 2020 tarihlerine ait debi zaman grafiği Şekil 4.12 ve Şekil 4.13’de görülmektedir. 19 Aralık 2019 tarihinde maksimum debi saat 17:50’de 393,41 m³/saat iken, minimum debi saat 04:08’de 183,80 m³/saat’dir. 19 Aralık 2020 tarihinde maksimum debi saat 13:16’da 388,82 m³/saat iken, minimum debi saat 04:43’de 153,62 m³/saat olarak görülmektedir.

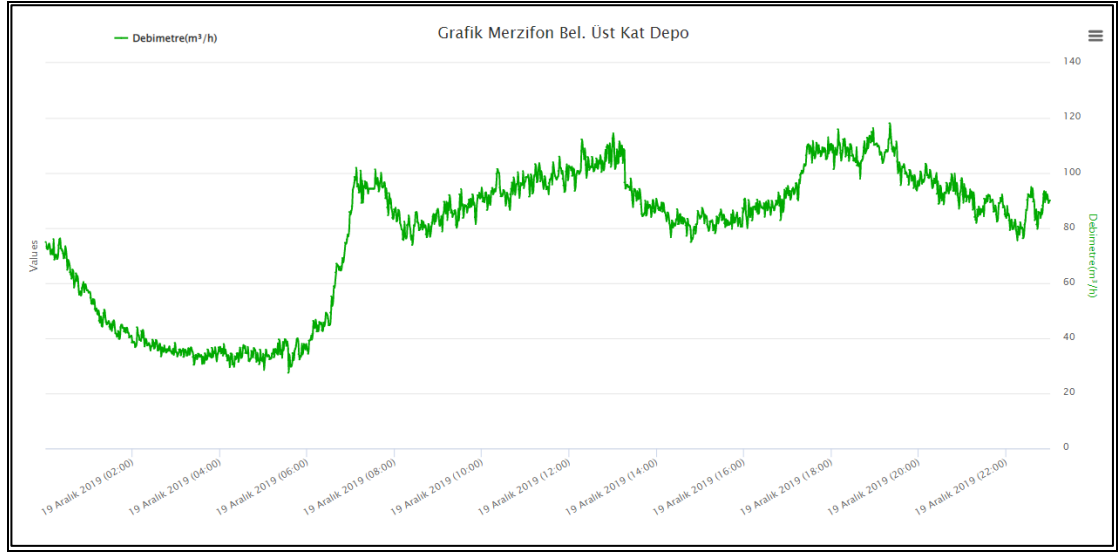


Şekil 4.12 Alt kat su deposuna ait 19 Aralık 2019 tarihli debi zaman grafiği

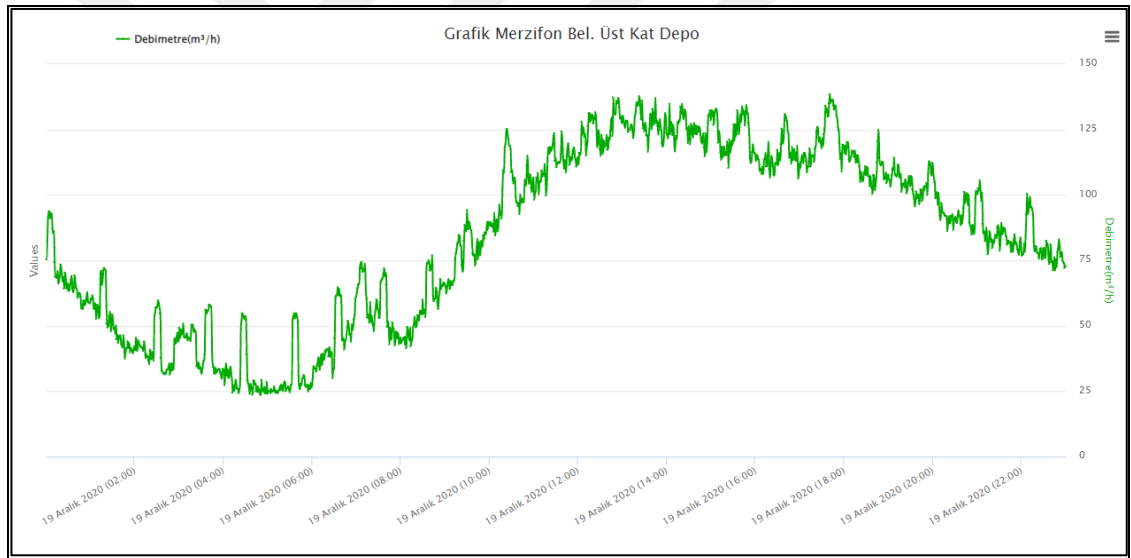


Şekil 4.13 Alt kat su deposuna ait 19 Aralık 2020 tarihli debi zaman grafiği

Üst kat su deposunun 19 Aralık 2019 ve 19 Aralık 2020 tarihlerine ait debi zaman grafiği Şekil 4.14 ve Şekil 4.15’de görülmektedir. 19 Aralık 2019 tarihinde maksimum debi saat 19:20’de 118,11 m³/saat iken, minimum debi saat 05:34’de 27,49 m³/saat’dir. 19 Aralık 2020 tarihinde maksimum debi saat 17:40’da 138,58 m³/saat iken, minimum debi saat 04:49’da 23,66 m³/saat olarak görülmektedir.

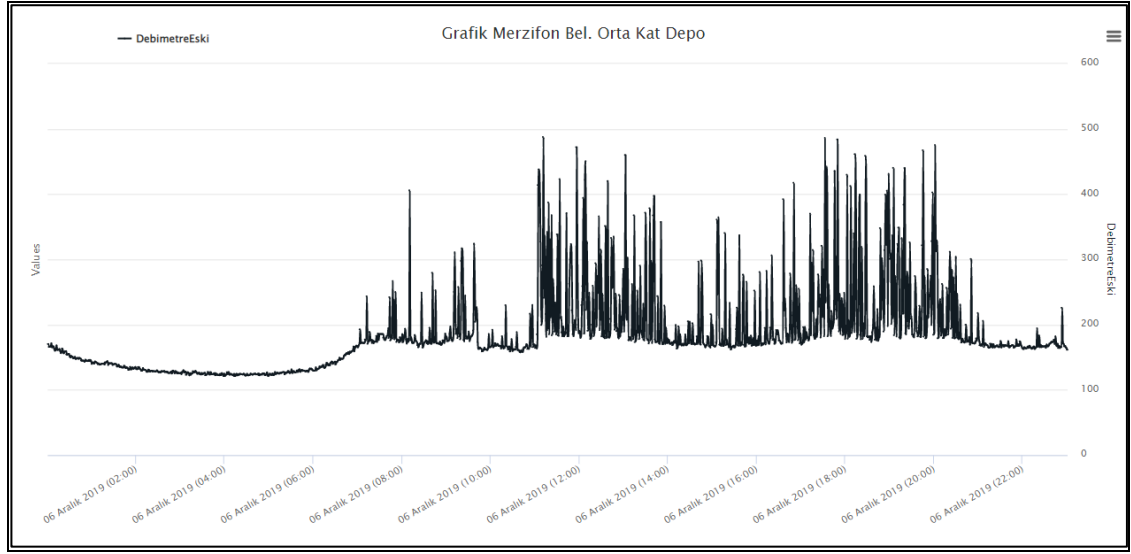


Şekil 4.14 Üst kat su deposuna ait 19 Aralık 2019 tarihli debi zaman grafiği

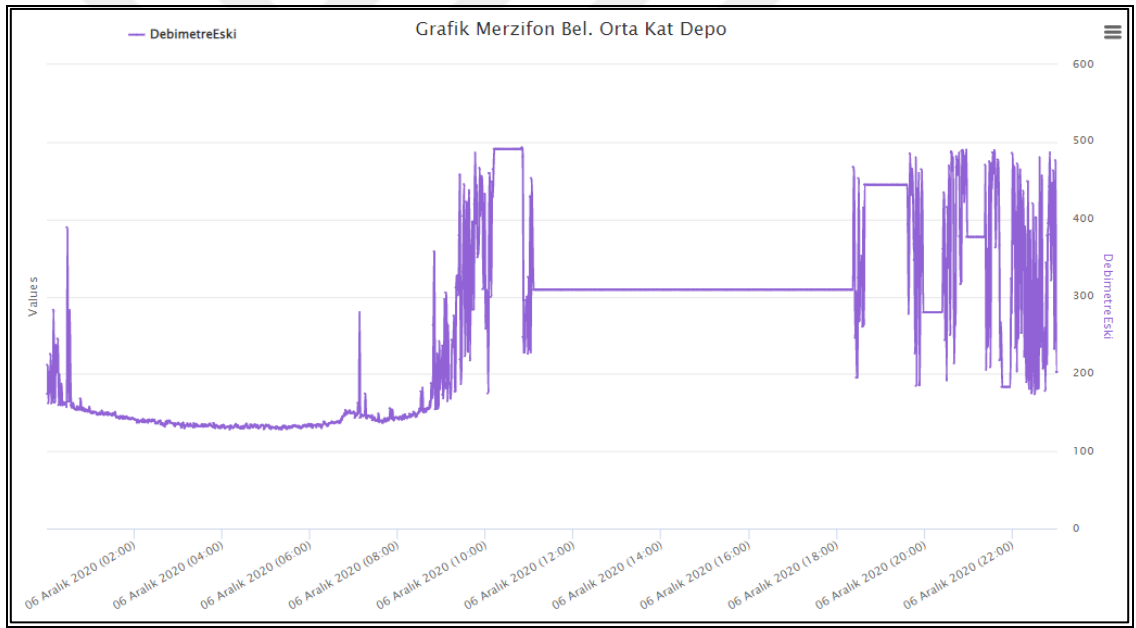


Şekil 4.15 Üst kat su deposuna ait 19 Aralık 2020 tarihli debi zaman grafiği

Orta kat su deposunun 6 Aralık 2019 ve 6 Aralık 2020 tarihlerine ait debi zaman grafiği Şekil 4.16 ve Şekil 4.17’de görülmektedir. 6 Aralık 2019 tarihinde maksimum debi saat 17:32’de 487,77 m³/saat iken, minimum debi saat 03:58’de 121,05 m³/saat’dir. 6 Aralık 2020 tarihinde maksimum debi farklı zamanlarda 493,00 m³/saat iken, minimum debi saat 05:28’de 128,08 m³/saat olarak görülmektedir.

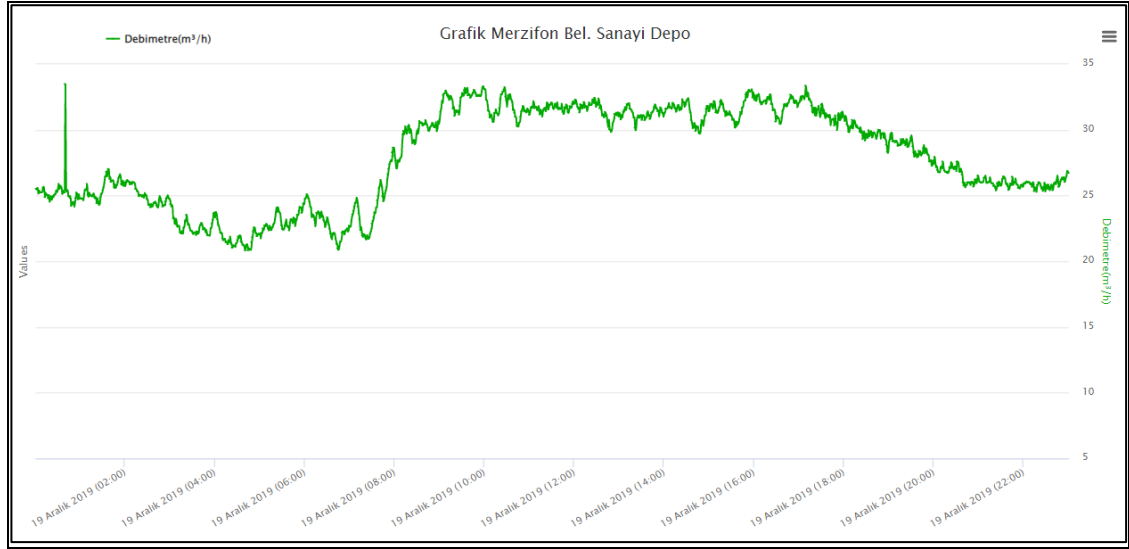


Şekil 4.16 Orta kat su deposu 06 Aralık 2019 tarihli debi zaman grafiği

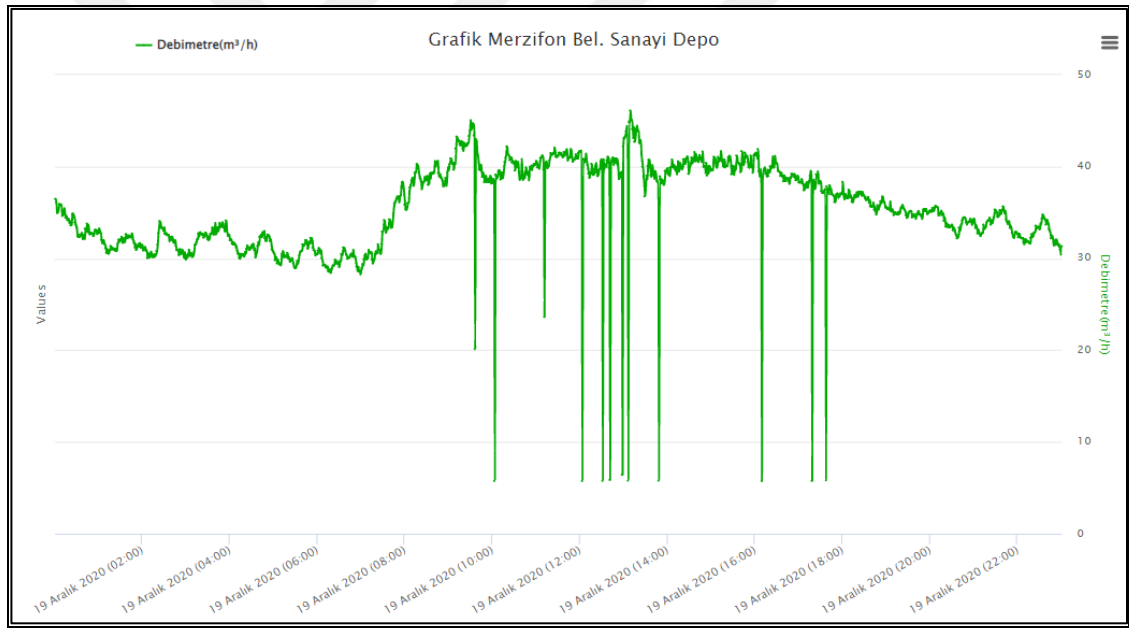


Şekil 4.17 Orta kat su deposu 06 Aralık 2020 tarihli debi zaman grafiği

Sanayi su deposunun 19 Aralık 2019 ve 19 Aralık 2020 tarihlerine ait debi zaman grafiği Şekil 4.18 ve Şekil 4.19’de görülmektedir. 19 Aralık 2019 tarihinde maksimum debi saat 00:40’de 33,49 m³/saat iken, minimum debi saat 04:46’de 20,82 m³/saat’dir. 19 Aralık 2020 tarihinde maksimum debi saat 13:09’da 46,11 m³/saat iken, minimum debi saat 10:03’de 5,75 m³/saat olarak görülmektedir.



Şekil 4.18 Sanayi su deposu 19 Aralık 2019 tarihli debi zaman grafiği



Şekil 4.19 Sanayi su deposu 19 Aralık 2020 tarihli debi zaman grafiği

Çizelge 4.35 Depolar ve gözlem odasına ait yılsonu debi değerleri

Depo adı/ DMA adı	Maximum debi	Minimum debi	Minimum debi/maksimum debi *100 (%)
Alt kat	388,82	153,62	39,5
Orta kat	493,00	128,08	25,9
Üst kat	118,11	27,49	23,3
Gözlem odası	56,35	23,87	42,4
Sanayi	46,11	5,75	12,5

Çizelge 4.35’de su depolarına ve gözlem odasına ait maksimum debi, minimum debi ve minimum debinin maksimum debiye oranı görülmektedir. Minimum gece debisi toplamının %15’i minimum gece tüketimi olarak alındığında ($314,94 * \%15$) 47,24 m³/saat’inin tüketim geriye kalan 267,70 m³/saat’inin kayıplar olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir. Bu kayıp miktarı yıllık olarak ise 2.345.052 m³’e denk gelmektedir. Ayrıca alt kat su deposu ile bu depo alanı içerisindeki kapalı bölge olan gözlem odası minimum debi maksimum debi oranının birbiriyle benzer özellik gösterdiği görülmektedir. Sanayi deposu Organize Sanayi Bölgesine hizmet vermekte, bu alandaki tesislerin tüketimleri gece ve gündüz devam ettiğinden, depoları olduğundan gece gündüz tüketimlerinde büyük bir fark bulunmadığı görülmektedir. Minimum gece debisi içerisinde hastane, taksi durakları, tuvalet kullanımı, çamaşır bulaşık makinesi kullanımı, su deposu olan binaların depolarının dolumu gibi kullanımlar ile sızıntılardan kaynaklanan kayıplar bulunmaktadır.

4.3.2 Su kayıplarının değerlendirilmesi

Su kayıplarının değerlendirilmesinde 2020 yılına ait su dengesinin oluşturulması, fiziki su kayıplarının bileşenlerinin analizi, su depolarına ait minimum gece debilerinin analizi gerçekleştirilmiştir. Su denge tablosuna göre toplam su kaybının 3.223.110 m³ olduğu, bunun da sisteme verilen suyun % 49.20’sine denk geldiği tespit edilmiştir. Bu miktarın 332.773 m³’ünü idari kayıpların, 2.890.337 m³’ünü fiziki (gerçek) kayıpların oluşturduğu görülmüştür. Fiziki kayıp bileşenleri analizi yapılarak toplam 862.500,66 m³’lük kayıp görülmüştür. Su dengesindeki fiziki kayıpların fiziki kayıp bileşenlerinden çıkarılmasıyla bilinmeyen kayıplar (excess losses) 2.027.836,66 m³ bulunmuştur. Bu kayıpların şebekenin eski olması nedeniyle asbest ana borulardaki contaların işlevini yitirmesi nedeniyle oluşan sızıntılar ve şehirdeki eski binaların servis bağlantılarındaki demir borulardan oluşan sızıntılardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Minimum gece tüketimleri incelendiğinde alt, orta, üst, sanayi depolarındaki debimetrelerden geçen minimum gece debileri gece kullanımı 314,94 m³/saat bulunmuş, gece kullanımı % 15 alınarak 267,70 m³/saat’in kayıp miktarı olduğu tespit edilmiştir. Bu miktarın da yıllık olarak 2.345.052 m³’e tekabül ettiği görülmüştür. Bu miktara su depolarındaki çatlak ve bağlantı noktalarındaki sızıntılar dahil değildir.

Su kayıplarının bulunarak şebeke verileri kullanılarak performans indikatörleri hesaplanmıştır:

Sistem giriş hacminin yüzdesi: Sistem giriş hacminden izinli tüketim çıkarılarak su kayıplarının toplam miktarı bulunarak, giriş hacmine bölünüp 100 ile çarpılıp su kayıpları sistem giriş hacminin yüzdesi olarak ifade edilmektedir.

$$\text{Su kayıpları (\%)} = \frac{6.550.634 - 3.327.524}{6.550.634} * 100 = \%49,20$$

$$\text{Fiziki su kayıpları (\%)} = \frac{2.890.337}{6.550.634} = \%44,12$$

Birim ana boru uzunluğu başına fiziki su kaybı: İçme suyu şebekesindeki ana boru uzunluğu toplamı 274.962 m'dir. Fiziki su kaybı ise 2.890.337 m³'tür. Buna göre birim ana boru uzunlu başına fiziki su kaybı:

$$2.890.337 \text{ m}^3/\text{yıl} * 1 \text{ yıl}/365 \text{ gün} * 1/274,962 \text{ km} = 28,80 \text{ m}^3/\text{km}/\text{gün}$$

Abone başına fiziki su kaybı: İlçedeki abone sayısı toplamı 35.153 adettir. Buna göre abone başına su kaybı:

$$2.890.337 \text{ m}^3/\text{yıl} * 1 \text{ yıl}/365 \text{ gün} * 1000 \text{ l}/1 \text{ m}^3 * 1/35.153 \text{ abone} = 225,27 \text{ l}/\text{abone}/\text{gün}$$

Abone bağlantısı (servis bağlantısı) başına fiziki su kaybı: Abone bağlantısı sayısı 18.611'dir. Abone bağlantısı başına su kaybı miktarı:

$$2.890.337 \text{ m}^3/\text{yıl} * 1 \text{ yıl}/365 \text{ gün} * 1000 \text{ l}/1 \text{ m}^3 * 1/18.611 \text{ adet} = 795,85 \text{ l}/\text{abone bağlantısı}/\text{gün}$$

Altyapı Sızıntı İndeksi (ILI): Mevcut Yıllık Fiziki Su Kayıpları Hacminin (Current Annual Volume of Real Losses – CARL), Kaçınılmaz Yıllık Fiziki Kayıplar Hacmine (Unavoidable Annual Real Losses – UARL) bölünmesiyle bulunmaktadır.

$$\text{UURL (litre/gün)} = ((18 * L_m) + (0,8 * N_c) + (25 * L_p)) * P$$

Burada L_m : Ana boru hattı uzunluğu (km), N_c : Servis bağlantısı sayısı, L_p : Servis bağlantılarının toplam uzunluğu (km), P : Ortalama basınç (m).

$$\text{UURL} = ((18 * 274,962 \text{ km}) + (0,8 * 9.950 \text{ adet}) + (25 * 65,139 \text{ km})) * 40 \text{ m}$$

$$\text{UURL} = 581.512 \text{ litre/gün} = 212.251,88 \text{ m}^3/\text{yıl}$$

$$\text{ILI} = \text{CARL/UURL} = 2.890.337/212.251,88 = 13,6$$

ILI indeksi aktif sızıntı kontrolü, onarım hızı ve kalitesi, boru hattı yönetim faaliyetlerinin hangi ölçüde uygulandığını gösteren birimsiz bir indekstir. İyi işletilen bir sistemde $\text{ILI}=1$ olması mümkündür. Fiziki kayıplar hedef matrisine göre gelişmekte olan ülkeler için, şebekedeki ortalama basınç seviyesi 40 m. iken ILI 8-16 aralığında Teknik Performans Kategorisi Kategori C olduğu görülmektedir. Buna göre Kategori C'ye giren şebekenin zayıf durumda olduğu, eğer su kaynakları fazla ve ucuz ise tolere edilebileceği, buna rağmen su kayıpları azaltma mücadelelerinin yoğunlaştırılması gerektiğini ifade etmektedir.

4.3.3 Kentsel suyun fiyatlandırılmasının analizi

Suyun fiyatlandırılması su ve atık su hizmetlerine ait işletme yönetim giderleri, amortismanlar, finansal giderler, kaynak maliyetleri ve çevresel maliyetler ele alınarak yapılmıştır. Su birim fiyatlarının hesaplanmasında 2020 yılına ait amortismanlar, yönetim ve işletme giderleri, aktifleştirilmeyen yenileme, ıslah ve tevsii masrafları, kaynak maliyetleri ve karlılık oranı dikkate alınmıştır.

Belediyeye ait içme sularının temin edildiği kuyuların 2020 yılına ait yeniden üretim değerleri çizelge 4.50'de görülmektedir. Belediyenin içme suyu amaçlı Buğdaylı Mahallesi'nde açtırılan 120 m derinliğindeki sondaj kuyusunun 2020 Aralık ayı faturası incelenerek, maliyeti 82.600 TL olup, kuyuya ait hesaplamalarda kuyu birim metre açma fiyatı (delme, borulama, çakılama ve inkişaf dâhil) olan 688,33 TL değeri kullanılmıştır.

Bu değer 2020 yılı içme suyu kuyularının yeniden üretim değerinin hesaplanmasında kullanılmıştır. Kuyuda kullanılan elektrik, pompa, otomasyon gibi işleri için 2020 Aralık ayı faturası incelenerek 163.658,92 TL değeri içme suyu kuyularının pompa otomasyon sistemine ait yeniden üretim değeri olarak alınmıştır.

Su depolarının, 2020 yılına ait yeniden üretim değerleri 2017 yılında yapılan Ayancık (Sinop) İçme Suyu Kesin Projesinden alınan 400, 700, 2500 m³'lk su depolarının 2017 birim fiyatlarına göre enterpolasyon yapılmış, mevcut 10, 500, 800, 1000 ve 1250 m³'lk su depolarının 2020 yıllarına ait yeniden üretim değerleri bulunmuştur. Su dağıtım ve iletim hattındaki boruların birim metre döşenmesi (malzeme, kazı, dolgu, gmlekleme, vana yerleştirme dâhil) maliyeti İlbank Samsun Bölge müdürlüğünden elde edilen Ayancık (Sinop) İçme Suyu Kesin Projesinden alınmıştır. 90, 110, 225, 250, 280, 315, 355 ve 400 mm çaplı boruların 2017 yılı birim fiyatları ile kesin proje birim metre değerleri kullanılmıştır. Bulunmayan çaplara ait değerler mevcut değerlerden enterpolasyon yapılarak elde edilmiştir. 2017 Aralık ayına ait Yİ-ÜFE değeri 316,48 alınmıştır. 2020 yılı birim metre yeniden üretim değerlerinin bulunmasında 2020 yılının Aralık Yİ-ÜFE değeri 568,27 alınmıştır.

Su pompalarına ait elektrik tüketim miktarları ve tutarları pompalara ait 2020 yılı elektrik faturalarından çıkarılmıştır. Su temini amacıyla harcanan elektrik enerjisi miktarı 2020 yılı için 4.967.923 kwh olup, tutarı ise 4.420.213,88 TL'dir. Su hizmetleri arıza, sayaç okuma, tahakkuk, tahsilat bürolarında çalışan personel aracılığıyla verilmektedir. Bu amaçla çalışan memur, sözleşmeli memur, daimi işçi ve şirket işçilerine ait 2020 yılı personel giderleri çıkarılmıştır. Toplam 43 persone ait giderlerin 2.491.200,00 TL olduğu tespit edilmiştir. Su hizmetlerinin sağlanması boru malzemesi alımı, klor alımı, su analizi yaptırılması, ihale ilanı, kartlı sayaç tamiri yaptırılması, pompa arızalarının giderilmesi, büro malzemesi alımları, iş makinesi kiralamaları, haberleşme giderleri, doğalgaz giderleri, kuyu açılması giderleri gibi ihtiyaçların giderilmesi için 2020 yılında toplam 602.326,23 TL harcama yapıldığı görülmüştür.

Su arızaları tamirati gerçekleştirildikten sonra Fen İşleri Müdürlüğü tarafından asfatlama işi yapılmaktadır. 2020 yılında 159 adet ana boru, 656 adet abone bağlantısı arıza tamirati

yapılmıştır. Yaklaşık olarak bir abone bağlantısı arızasında 2*1 m, bir ana boru arızasında 2*2 m boyutlarında kazı yapılmaktadır. 2020 yılında ana boru arızalarının tamirati için $159*4 = 636 \text{ m}^2$, abone bağlantısı arızalarında $656 *2 = 1312 \text{ m}^2$ asfalt yapılmıştır. Fen İşleri Müdürlüğü verilerine göre 2020 yılı sonu fiyatlarına göre 1 m² asfaltın yapımı 64 TL olarak gerçekleşmiştir. Buna göre toplamda 1948 m² asfalt yapımı $1948 *64= 124.672$ TL olmuştur.

İçme suyu fiyatının hesaplanmasında hesaplamaya dahil edilen amortismanlardan içme suyu depolarının ve içme suyu şebeke borularından kullananların ömrünü dolduranların olduğu görülmektedir. Bunlardan amortisman gideri ayrılmamıştır. İçme suyunun fiyatı 2020 yılı harcamaları, amortismanlar, karlılık göz önüne alınarak hesaplandığında, sisteme verilen suya göre 1,53 TL/m³, faturalandırılan ölçülen su miktarına göre hesaplandığında 3,14 TL/m³ olarak çıkmaktadır. Belediyenin 2020 yılında içme suyu tesislerine katılım payı olarak 70.683,88 TL tahakkuk gerçekleşmiştir. Belediyeler ve bunlara bağlı kuruluşlar tarafından işletilen kanal, boru ve benzeri yollarla dağıtım yapan su işletmeleri Kurumlar vergisinden muaf olduğundan, su fiyatının hesaplanmasında dikkate alınmamıştır. Çizelge 4.36'da 2020 yılına ait yönetim ve işletme giderleri ve bu giderlere bağlı hesaplanan içme suyu birim maliyeti Çizelge 4.37'de görülmektedir.

Çizelge 4.36 Yönetim ve işletme giderleri

YÖNETİM VE İŞLETME GİDERLERİ	2020
Elektrik enerjisi giderleri	4.420.213,88
Personel Giderleri	2.491.200,00
Amortismanlar (Kuyu, deoplar ve borular)	685.216,54
Su malzemesi, kartlı sayaç arızaları, pompa arızaları, klor alımları, su analizleri, giyecek alımları, yolluklar, kuyu yenileme giderleri	852.353,19
İş makinesi kiralamaları	426.193,50
Akaryakıt giderleri	93.104,99
Arıza yol tamirat giderleri	124.672,00
TOPLAM	9.092.954,10
KARLILIK ORANI (%10)	909.295,41
GENEL TOPLAM	10.002.249,51

Çizelge 4.37 Suyun fiyatının hesaplanması

Suyun fiyatlandırılması	2020
Su yönetim ve işletme giderleri (TL)	10.002.249,51
Sisteme verilen su miktarı (m ³)	6.550.634
Satılan su miktarı (m ³)	3.190.396
Sisteme verilen suya bağlı suyun birim fiyatı (TL/m ³)	1,53
Satılan suya bağlı birim fiyatı (TL/m ³)	3,14

Kaynak maliyetinin hesaplanması: Merzifon ilçesinin içme ve kullanma suyunu temin ettiği yeraltı su rezervi Yeşilirmak Havzası, Merzifon – Gümüşhacıköy Alt Havzası, Merzifon Konisinden sağlanmaktadır. Merzifon Konisinin alanı $94 * 10^6$ m²'dir. DSİ tarafından yapılan hesaplamalarda bu alana düşen yağışın %12'sinin yeraltına süzülerek yeraltı suyunu besleyeceği kabul edilmiştir. Buna göre beslenme miktarı, $94 * 10^6 * 0,439 * 0,12 = 5 * 10^6$ m³/yıl = 5 hm³/yıl olmaktadır. Merzifon konisinde yeraltısuyu işletme rezervi 5 hm³/yıl olup, toplam 19,88 hm³/yıl olan tahsisler yeraltısuyu kooperatiflerine 1,14 hm³/yıl, içme kullanmaya 18,32 hm³/yıl, sanayi için 0,25 hm³/yıl, sulama için 0,16 hm³/yıl'dır.

Belediyenin içme ve kullanma amaçlı su şebekesine verdiği su miktarı 6.550.634 m³/yıl (6,6 hm³/yıl)'dır. Bu suyun 5.568.320 m³'ü yeraltından çekilmiştir. Su kullanımında içme suyunun birinci öncelikli olduğu düşünüldüğünde mevcut suyun tamamının içme kullanma amaçlı belediyeye tahsis edildiği düşünüldüğünde çekilen 568.320 m³ (18 l/s) su 2020 yılı için yeraltı su işletme rezerv miktarını aştığı görülmektedir. İçme suyu şebekesinden kaynaklı suyun kaynak maliyetinin hesaplanmasında en yakın noktadan bu suyun getirilmesinin maliyetleri bulunarak kaynak maliyeti hesaplanmıştır. Bu nokta DSİ tarafından Merzifon Konisi sınırları dışındaki Karatepe köyünde belirlenmiştir. Bu noktadan belediye sondaj kuyusu açarak 20 l/s su çıkararak içme suyu projesi kapsamına sokmuştur. DSİ tarafından açılan kuyunun tahsisi 20 l/s olarak verilmiştir. Bu noktadan kuyunun açılmasına ve boru hattının yapımı ve işletilmesine ilişkin maliyetler hesaplanmıştır.

Karatepe kuyusu ile belediyeye ait mevcut içme suyu terfi hattı arası mesafe 9.918 m'dir. İçme suyu kuyusunun bulunduğu alanın zemin kotu 610 m, kuyu derinliği 150 m, 20 l/s su temininde dinamik su seviyesi 94 m, suyun terfi edileceği deponunun zemin kotu 810

m'dir. Boru hattındaki basıncın 20 bar olan kısmı göz önüne alınarak 7.500 m 20 atü ve 2418 m'lik kısmı ise 16 atü olarak seçilmiştir. Boru tipi PE100 olarak hesaplama yapılmıştır.

Su kuyusu ile su deposu arasındaki hattın boru çapı Bresse formülü ile bulunmuştur:

$$Dek = 1,5\sqrt{Q}$$

Dek: Ekonomik boru çapı (m)

Q: Debi (m³/sn)

Bu formülün kullanılmasıyla su hızı V= 0,57 m/sn alınmaktadır.

$$Dek = 1,5\sqrt{0,020} = 0,212 \text{ m}$$

16 atü PE100 Q280'lik dış çapa sahip boruda et kalınlığı 25,4 mm olup, boru iç çapı 280 - (2*25,4) = 229,2 mm olmaktadır. Üretilen PE100 boruların bir alt çapı Q250 olup boru et kalınlığı 22,7 mm ve boru iç çapı 250 - (2*22,7) = 204,6 mm gelmekte ekonomik çapın altında kalmaktadır. 20 atü PE100 Q280'lik dış çapa sahip boru iç çapı 280 - (2*31,3) = 217,4 mm'dir. Boru hattının 7.500 m'lik kısmı Q280 PN20 SDR⁴⁸ 9, 2418 m'lik kısmı Q280 PN16 SDR 11 olarak hesaplanmıştır.

$$V = \frac{Q}{3,14 Dek^2 / 4}$$

V: Su hızı (m/sn)

Q: Debi (m³/sn)

J: Hidrolik eğim

Hk: Yük kaybı (m)

λ: Sürtünme faktörü (0,03 alınmıştır.)

L: Boru boyu (m)

D: Boru çapı (m)

$$V = \frac{Q}{3,14 Dek^2 / 4} = \frac{0,020*4}{3,14*0,217^2} = \frac{0,08}{0,1479} = 0,541 \text{ m/sn}$$

$$J = \frac{\lambda * V^2}{D * 2g} = \frac{0,03 * 0,541^2}{0,217 * 2 * 9,81} = \frac{0,0088}{4,2575} = 0,00206$$

⁴⁸ SDR borunun dış çapının boru et kalınlığına oranıdır.

$$hk=J * L = 0,00206 * 9918 = 20,431 \text{ m}$$

$$H= h+J * L = 200+ 20,431 = 220,431 \text{ m}$$

Yıllık enerji tüketimi:

$$W=\frac{1000*0,736*Q*H*b}{75*n}$$

W: Güç (kwh)

H: Toplam basma yüksekliği (m)

b: Pompa çalışma süresi (saat)

n: Pompa çalışma verimi

$$b= 24 \text{ saat} * 365 \text{ gün} =8760 \text{ saat}$$

$$W= \frac{1000*0,736*0,020*220,431*8760}{75*0,60} = \frac{28.423.960,24}{45} = 631.643,56 \text{ kwh}$$

İçme suyu kuyusu açılması ve elektrik pompa işlerine ait giderler belediyenin 2020 yılında açtırdığı sondaj kuyusuna ait giderlerden alınmıştır. Boru hattı döşenmesi, boru bağlantılarının yapılması, kazı- dolgu yapılması işlerine ait maliyetler Çevre Şehircilik Bakanlığı ve İller Bankası Altyapı Tesisleri 2020 Birim Fiyatlarından alınmıştır. Boru fiyatları bir boru firmasının internet sitesinden alınmıştır. PN16 Q280 boru birim fiyatı 493,60 TL/m ve PN20 Q280 boru birim fiyatı 592,99 TL/m olarak alınmıştır. Boru hattının döşenmesinde kazı derinliği 145 cm, kazı genişliği 60 cm ve boru uzunlukları 13,5 m olarak alınmıştır. Kazı en kesiti tabandan itibaren 45 cm yataklama ve gömlekleme (çapı 28 cm olan boru bu kısımda), 100 cm tuvenan kum çakıl malzeme ile dolgu olarak belirlenmiştir. 9918 m uzunluğundaki PE100 Q280'lik hatta ve içme suyu kuyusuna ait maliyet cetveli Çizelge 4.38'de görülmektedir.

Hendek kazı miktarı: Kazı genişliği 60 cm, kazı uzunluğu 9918 m, kazı derinliği 145 cm toplam kazı miktarı: $0,60 * 1,45 * 9918 = 8628,66 \text{ m}^3$

Dolgu hacmi: Boru çapı 0,280 m ve uzunluğu 9918 m ise boru hacmi $3,14 * 0,14^2 * 9918 = 610,39 \text{ m}^3$; toplam kazı hacminden boru hacmi çıkarılırsa dolgu hacmi: $8628,66 - 610,39 = 8.018,27 \text{ m}^3$ olmaktadır.

Yataklama ve boru gömleklemesinin yapılmasında kullanılan kırma taş miktarı: $(0,15+0,30) * 0,60 * 9918 = 2.677,86 \text{ m}^3$ hacminden boru hacmi olan $610,39 \text{ m}^3$ çıkarılarak $2.677,86-610,39= 2.067,47 \text{ m}^3$ bulunmuştur.

Stablize malzeme ile hendek dolgusu hacmi ise $1,00 * 0,60 * 9918 = 5.950,80 \text{ m}^3$ olarak bulunmuştur. Bu miktarlar ilgili 2020 yılına ait poz birim maliyetleri ile çarpılarak fiyatlar tespit edilmiştir.

Boru başları elektrofüzyon kaynakla eklenmektedir. Boru uzunluğu 9918 m olup, bir boy boru 13,5 m uzunluğundadır. 556 adet PN20 ve 180 adet PN16 boru başı bağlantısı elektrofüzyon kaynakla yapılacaktır.

Çizelge 4.38 Boru hattı ve su kuyusuna ait maliyetler

Boru hattı ve su kuyusu inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
150 m derinliğinde kuyu açılması	m	150	688,33	103.249,50
Sondaj kuyusu elektrik pompa işleri	adet	1	163.658,93	168.658,93
SONDAJ KUYUSU MALİYETLERİ TOPLAMI				271.908,43
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m ³	8.628,66	6,29	54.274,27
43.610.1024- Tuvenan kum çakıldan konkasörle kırılmış ve elenmiş 0-30 mm çapında kırma taş ile sıkıştırılarak hendek ve temel taban ıslahı boru taban yataklanması ve boru gömleklemesinin yapılması	m ³	2.067,47	42,51	87.888,15
43.610.1021- Stablize malzeme ile hendek dolgusu	m ³	5.950,80	31,76	188.997,41
43.503.1415- Dış çapı 280 mm, 20 - 25 atü, PE100 boru ve bağlantı elemanı başlarının elektrofüzyon kaynağı ile eklenmesi (Boru ve bağlantı elemanı bedeli hariç)	adet	556	137,13	76.244,28
43.523.1015- Dış çapı 280 mm, PE100 boru döşenmesi(Boru, bağlantı elemanı ve baş bağlama bedeli hariç)	m	9918	13,45	133.397,10
43.503.1365- Dış çapı 280 mm, 12,5-16 atü, PE100 boru ve bağlantı elemanı başlarının elektrofüzyon kaynağı ile eklenmesi (Boru ve bağlantı elemanı bedeli hariç)	adet	180	128,29	23.092,20
PN16 Q280 boru maliyeti	m	493,60	2.418	1.193.524,80
PN20 Q280 boru maliyeti	m	592,99	7.500	4.447.425,00
BORU HATTI GİRDİ TUTARLARI				6.204.843,21
Nakiye giderleri (Girdi tutarının % 12)				744.581,19
BORU HATTI MALİYETİ				6.949.424,40
TOPLAM MALİYET				7.221.332,83

Kaynak maliyetinin yıllık gidere dönüştürülmesi amacıyla açılan kuyu ve boru hattı yıllık amortisman giderleri, elektrik tüketim gideri, işletme ve bakım gideri Çizelge 4.39’da görülmektedir. Elektik gideri olarak mevcut şebekedeki sisteme verilen suyun çıkarma maliyeti kullanılmıştır. Yıllık elektrik gideri 4.420.213,88 TL ve tüketim miktarı 4.967.923 kwh olup birim enerji fiyatı 0,89 TL alınmıştır.

Çizelge 4.39 İçme suyu şebekesi kaynak maliyeti

Kaynak maliyeti bileşenleri	Tutar (TL)
Boru hattı amortismanı (Basma hattı kullanım ömrü25 yıl)	277.976,98
Sondaj kuyusu amortismanı (Kullanım ömrü 25 yıl)	10.876,33
Elektrik gideri (0,89 * 631.643,56 kwh)	562.162,77
İşletme ve bakım gideri (Tesis maliyetinin %2’si)	144.426,66
TOPLAM	995.442,74
Sisteme verilen birim m ³ başına kaynak maliyeti	0,15
Faturalandırılan birim m ³ başına kaynak maliyeti	0,31

Yeraltı suyu çekiminin neden olduğu düşüm nedeniyle ortaya çıkan kaynak maliyeti sisteme verilen su göz önüne alındığında 0,15 TL/m³, faturalandırılan su göz önüne alındığında 0,31 TL/m³ olarak tespit edilmiştir.

Havza bazında su kaynaklarının çekimden önce yönetimi, idaresi, korunması ve sürdürülebilir kalkınması için Marjinal Su maliyeti (Marginal Cost of Integrated Water River Basin Management) 2020 yılı bütçesi ile DSİ’nin gerçekleştirmiş olduğu harcamalar dikkate alınarak hesaplanmış ve kaynak maliyeti olarak değerlendirilmiştir. Buna göre 2020 yılında DSİ harcaması 13.914.168.434 TL olup, 3.086.933.907 TL DSİ’nin normal su yönetimi işletme faaliyetlerini finanse etmek için, 10.475.344.728 TL ise özel sermaye yatırım programlarını finanse etmek ve uygulamak için kullanılmıştır. DSİ bütçesinden su yönetimi işletme faaliyetlerini gerçekleştirmek için kullanılan tutar Yeşilirmak havzasına oranlanarak havza bazında kişi başına yıllık maliyet bulunmuştur. Kişi başına yıllık maliyetten su şebekesinin hizmet verdiği nüfus dikkate alınarak hizmet alanında birim m³ başına maliyet bulunmuştur. Çizelge 4.40’da entegre nehir havzası yönetimi göz önüne alınarak marjinal su maliyeti görülmektedir.

Çizelge 4.40 Su kaynak maliyeti için DSİ bütçesi dökümü

Bütçe kalemi	Hesaplama
DSİ'nin 2020 yılı işletme bütçesi	3.086.933.907 TL
Yeşilirmak Havzası için bütçe (alanla orantılı) Yeşilirmak havzası alanı: 37.823 km ² Türkiye'nin toplam alanı: 780.550 km ² = Türkiye alanının %4,9'u	151.259.761 TL (toplamın % 4,9'u) (Bu tutarın % 30'u kamu su tadarikinde, % 60'ı tarımsal sulamada ve % 10'u diğer su kullarımlarında harcandığı düşünülürse)
Yeşilirmak havzasındaki kişi başına bütçe (Yeşilirmak Havzasının toplam nüfusu: 2.752.803) Sisteme verilen birim m ³ başına maliyet Faturalandırılan birim m ³ başına maliyet	16,48 TL/kişi/yıl 73.849 kişi *16,48=1.217.031,52 TL 1.218.031,52TL/6.550.634 m ³ =0,19 TL/m ³ 1.218.031,52 TL/3.190.396 m ³ = 0,38 TL/m ³

Sisteme verilen su dikkate alındığında yeraltı suyu çekimi nedeniyle oluşan kaynak maliyeti 0,15 TL, su çekiminden önce su kaynakları yönetimi nedeniyle oluşan kaynak maliyeti 0,19 TL olmak üzere toplam 0,34 TL/m³'tür. Faturalanan su miktarı göz önüne alındığında yeraltı suyu çekimi nedeniyle oluşan kaynak maliyeti 0,31 TL, su çekiminden önce su kaynakları yönetimi nedeniyle oluşan kaynak maliyeti 0,38 TL olmak üzere toplam 0,69 TL/m³'tür. Bu maliyetlerin de suyun fiyatının belirlenmesinde dikkate alınması gerekmektedir.

Atıksu bertarafının maliyetinin belirlenmesi:

Atık su bertaraf maliyetinin tespiti amacıyla kanalizasyon sisteminin yenileme bedeli bulunarak amortisman miktarı bulunmuştur. Kanalizasyon tesisi işletme maliyetleri çıkarılmıştır. Atık su arıtma tesisine ait amortisman tutarları ve işletme giderleri belirlenerek birim atık su maliyeti tespit edilmiştir. Ayrıca belediyenin 2025 yılına kadar deşarj standardını Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği sınır değerlerini sağlayacak ileri arıtma sistemi kurulması maliyetleri belirlenerek atık suyun çevresel maliyeti belirlenmiştir.

Kanalizasyon şebekesinde çapı 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800 mm olan muflu beton borular, çapı 200 mm olan korige borular, muayene bacaları, parsel bacaları bulunmaktadır. Bu altyapı elemanlarının yenileme maliyetinin hesaplanarak amortismanlarının bulunması için 2020 yılına ait birim fiyatlar Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve İller bankası birim fiyat cetvellerinden alınmıştır. Kazı derinliği abone bağlantılarının yapıldığı 150 mm'lik hatlarda 160 cm. diğer boru çaplarında 220 cm olarak alınmıştır. Kazı tabanından itibaren 15 cm lik kısım ile üzerinde borunun

bulunduğu kısım tuvenan kum ve çakıl malzeme ile üzeri stablize malzeme ile doldurulmak üzere hesaplamalar yapılmıştır. Bu doldurulan hacimde boru 1 m. boru hacmi düşülmüştür. Kazı genişliği 150, 200, 300, 400 mm olan borularda 60 cm olarak alınmış; 500, 600 çaplı borularda 80 cm ve 800 mm çaplı borularda 100 cm olarak hesaba katılmıştır.

Kanalizasyon şebekesine ait varlıkların yenilenme maliyetleri çıkarıldıktan sonra şebekedeki boru ve bacaların kullanım ömrü dikkate alınarak yıllık amortisman tutarları hesaplanmıştır. Ayrıca kanalizasyon şebekesinin işletilmesi sırasında kullanılan vidanjör, araçlar, iş makinesi ve atık su arıtma tesisi yapım maliyeti göz önüne alınarak kanalizasyon sistemi varlıklarının yıllık amortisman tutarı bulunmuştur.

Kanalizasyon arızalarının giderilmesi, şebeke genişletilmesinin yapılması için 15 personel, atık su arıtma tesisinin işletilmesi için 13 personel bulunmaktadır. Bu personele ait 2020 yılı personel gideri toplam 1.374.400,00 TL olarak gerçekleşmiştir. Kanalizasyon arıza hizmetlerinin yapılması için 75.215,57 TL akaryakıt gideri olmuştur. Atık su arıtma tesisine ait çamur bertarafı amacıyla 203.973,39 TL harcama yapılmıştır. Analizlerin günlük olarak yapılması ve atık su arıtma tesisinde çamurun susuzlaştırılmasında kullanılmak üzere polimer alımı olarak 349.851,35 TL harcama yapılmıştır. Arıtma tesisinde bulunan elektrik pompa sistemlerinin bakım onarımı için 274.342,00 TL gider olmuştur. Kanalizasyon arızalarında kullanılmak üzere 148.000,00 TL malzeme gideri gerçekleşmiştir. Çizelge 4.41’de maliyet ve çizelge 4.42’de atık su birim maliyeti görülmektedir.

Çizelge 4.41 Maliyet özet tablosu

Maliyetler	Kanalizasyon	Arıtma	Toplam
Malzeme ve kimyasallar	148.000,00	349.851,35	497.851,35
Enerji	-	1.046.511,32	1.046.511,32
Personel	730.000,00	644.400,00	1.374.400,00
Amortisman	1.391.361,67	2.037.591,74	3.428.953,41
Bakım onarım, yedek parça	-	274.342,00	274.342,00
Çamur nakli	-	203.973,39	203.973,39
Toplam sistem maliyeti	2.269.361,67	4.556.269,80	6.825.631,47
Kanalizasyon harcamaları katılım payı (-)	55.798,77	-	
Atık su toplam maliyet	2.213.562,90	4.556.269,80	6.769.832,70

Çizelge 4.42 Atık su birim maliyeti

Atık suyun birim maliyeti	
Atık su toplam sistem maliyeti (TL)	6.769.832,70
Atık su miktarı (m ³)	3.190.396
Atık suyun birim fiyatı (TL/m ³)	2,12

Kanalizasyon sisteminin toplam maliyetleri ve faturalandırılan su miktarı göz önüne alındığında birim m³ atık su maliyetinin 2,12 TL olduğu tespit edilmiştir.

Atık suya ait çevresel maliyetin hesaplanması: Belediyeye ait atık su arıtma tesisi ikincil arıtma yapmaktadır. Ekolojik ortama deşarj edilen atıksuyun Azot fosfor ünitesinin eklenerek ileri arıtma düzeyine getirilerek deşarjı için çevresel maliyet hesaplanmıştır. Atık suya ait çevresel maliyetin hesaplanmasında ileri arıtma sistemine geçişteki işletme, amortisman maliyetleri, yıllık işletme ve bakım masrafları dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır. İleri Arıtma yapılması için mevcut tesise boyutları H (yükseklik) :7, W (Genişlik) :12,5 ve L (Uzunluk):27 m olan 3 adet azot giderim havuzu, boyutları H: 7, W: 12,5 ve L:3 m olan 3 adet fosfor giderim havuzu; boyutları H: 7, W: 12,5 ve L: 38 m olan 1 adet havalandırma havuzu, 3,19 m yüksekliğinin çapı (D): 22 m 1,45 m yüksekliği ise daralan koni şeklindeki 1 adet son çökeltim havuzu tasarımı proses raporunda yapılmıştır. Ayrıca borulama ve ekipman gereksimi çıkarılarak maliyet hesaplanmıştır. Havuzların maliyetleri İlbank ve Çevre Şehircilik Bakanlığı 2020 yılı birim fiyatlarına göre tespit edilmiştir. İhtiyaç duyulan işlere ait pozlar Turhal Atıksu Arıtma Tesisi Keşif Özetinden alınmıştır. Boru ve ekipman maliyetleri serbest piyasadan alınmıştır. Azot giderim havuzu ve fosfor giderim havuzları bitişik tasarlanmıştır. Beton kalınlıkları 40 cm olarak tasarlanmıştır. Son çökeltim havuzuna ait ve fosfor ve azot giderim havuzlarına iat dağıtım yapıları mevcuttur. Çizelge 4.76'da azot fosfor giderim havuzuna ait maliyetler görülmektedir.

Dağıtım yapısı ve her bir fosfor giderimi havuzu arasında $49,73 * 3 = 149,19$ m, fosfor giderimi ve her bir azot giderim Havuzu arasında $4,20*3 = 12,6$ m, azot giderimi ve havalandırma havuzu arasında $7,20 * 3 = 21,6$ m, üç havalandırma havuzunun bağlantısı olarak 20,42 m çökeltim havuzları bağantısı olarak 10,84 m olmak üzere toplam 214,6 m borulama işi tasarlanmıştır. Kazı derinliği 2 m, genişliği 1 m alınmıştır.

Üç adet azot giderim havuzuna her birine 2 adetten 6 adet, havalandırma havuzu için 1 adet blower 1920 adet difüzör, son çöktürme havuzu için 1 adet köprü (1.500 kg krom çelik ve 2.000 kg galvaniz çelik) ve redüktör tasarlanmıştır. Bunlara ait birim fiyatlar serbest piyasadan alınmış, alınan değerlerin 31.2.2020 tarihli Türk Lirası karşılığı alınmıştır.

Çizelge 4.43’de atık su arıtma tesisine ait çevresel maliyetin hesaplanması görülmektedir. İleri arıtma seviyesinde arıtımın gerçekleştirilmesi için gerekli olan azot fosfor arıtımına ait maliyetlerin amortismanı, bakım onarım gideri, elektrik gideri hesaplanarak çevresel maliyet bulunmuştur.

Çizelge 4.43 Çevresel maliyetin hesaplanması

Çevresel maliyeti bileşenleri	Tutar (TL)
İleri arıtma tesis amortismanı (Kullanım ömrü 20 yıl) (3.980.269,13/20=199.013,46)	199.013,46
Bakım onarım giderleri (Tesis değerinin %2’si) 3.980.269,13*%2=79.605,38	79.605,38
Elektrik gideri (Mevcut tesisin elektrik giderinin %25’i) 1.046.511,32*%25=261.627,83	261.627,83
TOPLAM	540.246,67
Faturalanan su miktarı (m ³)	3.190.396
Faturalandırılan birim m ³ başına kaynak maliyeti Toplam maliyet/Faturalanan su miktarı=540.246,67/3.190.396=0,17 TL	0,17

Çizelge 4.44’de içme suyuna ait sürdürülebilir toplam maliyet görülmektedir. Merzifon ilçesine ait şebekedeki suyun toplam sürdürülebilir değeri 6,12 TL/m³ olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.44 İçme suyuna ait sürdürülebilir toplam maliyet

Su maliyet bileşenleri	Tutar (TL/m ³)
Suyun tam arz maliyeti (İşletme, bakım ve sermaye maliyeti)	3,14
Atık suyun tam arz maliyeti (İşletme, bakım ve sermaye maliyeti)	2,12
Suyun kaynak maliyeti	0,69
Atık suyun çevresel maliyeti	0,17
Suyun sürdürülebilir toplam birim m ³ değeri	6,12

4.3.4 Su kayıplarının ekonomik seviyesinin analizi

Su kayıplarının ekonomik seviyesinin hesaplanması fiziki (gerçek) kayıpların ve görünür (idari) kayıpların ekonomik seviyesinin hesaplanması olarak ele alınmıştır.

Fiziki (gerçek) kayıpların ekonomik sızıntı seviyesinin analizi

2020 yılı su dengesine göre toplam fiziki kayıp miktarı 2.890.337 m³'tür. Ana boru uzunluğu 274.962 m, servis bağlantısı uzunluğu 65.139 m. ve servis bağlantısı sayısı 9.950 adettir. Suyun maliyeti 3,14 TL/m³, suyun kaynak maliyeti yeraltı suyu düşümüne bağlı 0,31 TL/m³, su kaynaklarının yönetilmesine bağlı kaynak maliyeti 0,38 TL/m³ olmak üzere toplam 0,69 TL/m³'tür. Suyun çıkarılmasındaki kullanılan enerjinin değeri 4.420.213,88 TL'dir.

Altyapı sızıntı endeksi (ILI) 13,6 olarak tespit edilmiş ve mevcut gerçek kayıp miktarından (CARL), kaçınılmaz gerçek kayıp miktarı (UARL) değeri çıkarıldığında $2.890.337 - 212.251,88 = 2.678.085,12$ m³ olarak geri kazanılabilir yıllık gerçek kayıp miktarına (RCARL) ulaşılmaktadır. Bu değer 7.337,22 m³/gün'dür. UARL ise günlük olarak 581,51 m³'tür. Bu kayıp miktarı kaçak tespiti, altyapı yenileme basınç yönetimi gibi faaliyetlerle potansiyel olarak geri kazanılabilecek kayıp su miktarıdır. Elde edilebilecek en düşük fiziki kayıp seviyesi UARL değeridir. CARL ise bu değer üst sınırıdır. Su kayıplarının ekonomik seviyesinin belirlenmesinde birinci alternatif olarak mevcut durumda kaçak tespiti yoluyla geri kazanılabilir su miktarı ve ikinci alternatif olarak kaçak tespiti ne ek olarak şebeke yenilenmesi ile birlikte basınç yönetimi de gerçekleştirilecektir. AwwaRF Raporu 91163 geri kazanılabilir gerçek su kaybının tahmininde yapılacak araştırma başına gerçek su kaybının % 50 bir azaltma kullanılmasını önermektedir. Su şebekesinde yapılacak her bir sızıntı tespiti araştırmasında geri kazanılabilir gerçek su kaybının yarı yarıya azaltılacağı anlamına gelmektedir.

Araştırma maliyetinin belirlenmesi için işçilik, araç, ekipman maliyeti hesaplanmıştır. Bu değerler çizelge 4.45'de görüldüğü gibi belediyeye ait kayıp kaçak ekibi çalışması için gerekli olan 2020 yılı sonuna ait maliyetler göz önüne alınarak bulunmuştur.

Çizelge 4.45 Sızıntı tespiti araştırma ve onarım maliyetlerinin hesaplanması

Maliyet kalemi	Tutarı (TL)
İşgücü maliyeti (İki işçi ve bir şoför maliyetinden oluşmaktadır $3.200 * 3 * 12 =$)	115.200,00
Araç ve ekipman amortisman ($107.000 \text{ €} * 9,06 = 969.420$, $969.420/10 \text{ yıl} = 96.942,00 \text{ TL}$)	96.942,00
Yakıt ve sigorta masrafları ($1862 \text{ l. } 10,47) + 5.000 =$	24.495,14
TOPLAM	236.637,14
GÜNLÜK ARAŞTIRMA MALİYETİ	648,32
Sızıntı onarım maliyeti 7 işçi * $3.200 * 12 = 268.800$ Malzeme: 99.953 TL Akaryakıt: 75.216 TL İş makinası kirası: $26.000 * 12 = 312.000 \text{ TL}$ Kepçe amortismanı: $710.000/10 = 71.000 \text{ TL}$ Toplam: 826.969 TL	826.969,00
TOPLAM	826.969,00
GÜNLÜK SIZINTI ONARIM MALİYET	2.265,67

Araştırma başına maliyetin bireysel sızıntı sayısını değil, toplam geri kazanılabilir su hacmine dayanmaktadır. Sızıntı araştırma maliyeti sistem genelinde yıllık olarak gerçekleştirilen araştırma sayısına bağlı olarak su kaybı azaltımı ile orantılı olacaktır.

İçme suyu şebeke yenilenmesi projesinin tamamlanması durumunda sürdürülebilir sızıntı seviyesinin hesaplanması (SELL): SELL'in hesaplanmasında suyun kaynak maliyeti de suyun değerinin belirlenmesinde hesaba katılmıştır. Sızıntı seviyesinin belirlenmesinde ALC (aktif sızıntı kontrol) faaliyeti yanı sıra su şebekesi ekonomik ömrünü tamamladığından ve artan nüfus ihtiyacını karşılayamadığından PM (basınç yönetimi, varlık yenileme (AR) önlemlerinin de dahil olduğu içme suyu şebekesi yenilenmesi projesinin amortisman tutarı, işletme bakım masrafları dikkate alınarak sürdürülebilir ekonomik sızıntı seviyesi bulunmuştur. Projenin 2026 yılında bitmiş olacağı varsayılarak su tüketim miktarının yıllık yaklaşık %5 artacağı düşünülmektedir.

Su kayıplarının İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerindeki Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliğinde 30874 sayılı, 31 Ağustos 2019 tarihli yapılan değişiklikle belirtilen ilçe belediyelerde su kayıplarını 2023 yılına kadar en fazla %35, 2028 yılına kadar en fazla %30, 2033 yılına kadar ise en fazla %25 düzeyine indirmekle yükümlüdür. Şebeke

yenilenmesine bağı olarak gerçek kayıp miktarının sisteme verilen su miktarının Yönetmelik hedefinin üst sınırı olan %25 seviyesine gerileyeceği, elektrik tüketim giderinin su talebindeki yıllık %5 artış dışında kayıpların azalmasıyla düşeceği öngörülmüştür. Su kayıp seviyesinin %30 altına gerilemesi için ekonomik sürdürülebilir kayıp seviyesi tespit edilmiştir.

İçme suyu şebekesinin yenilenmesi duurmunda fiziki kayıpların %25 seviyesine ineceği öngörülerek yeni su denge tablosu oluşturulmuştur. 2026 yılına ait öngörülen su dengesi Çizelge 4.46’da görölmektedir.

Çizelge 4.46 2026 yılı için öngörülen su şebekesine ait değerler

Hedef su dengesi unsurları	Hesaplama	Miktarlar (m ³ /yıl)	Sisteme girenin %’si
Sisteme verilecek su (m ³ /yıl)	Faturalandırılan tüketim, idari ve fiziki kayıplara göre belirlenmiştir.	6.710.640	100
Faturalandırılmamış ölçölmüş (m ³ /yıl)	2020’de pandemi etkisiyle 104.579 m ³ olarak gerçekleştmiş, sosyal faaliyetlerin genişlemesiyle ve faturalandırılmamış ölçölmemiş tüketim olan 2020 yılına ait 32.339 m ³ suyun da ölçöleceği ve toplamda 300.000 m ³	300.000	4,47
Gerçek (fiziki) kayıp miktarı (m ³ /yıl)	Gerçek (fiziki) kayıpların sisteme giren suyun % 25’i olduğu öngörülmektedir.	1.677.660	25,00
İdari (görünür) kayıp miktarı	Ölçölmüş tüketim miktarının % 10’u (4.275.436+300.000)*%10	457.544	6,82
Faturalandırılmış ölçölmüş tüketim miktarı (m ³ /yıl)	Abone artış miktarı yıllık yaklaşık % 5 alınırsa, faturalandırılan su miktarı: $1.275.396 * (1 + 0,05)^6 = 4.275.436$	4.275.436	63,71
Gelir getirmeyen su miktarı (m ³ /yıl)	Gerçek kayıplar+ İdari kayıplar+Faturalandırılmamış ölçölmüş tüketim	2.435.204	36,29
Gelir getiren su miktarı (m ³ /yıl)	Faturalandırılmış ölçölmüş tüketim	4.275.436	63,71

Su şebekesinin yenilenmesiyle birlikte 2020 yılı sonu değerlerine göre azalan kayıplar ve artan nüfus göz önüne alınarak sisteme 160.006 m³ su ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Fiziki kayıplardaki azalma tüketim artışını dengelemeye yarayacaktır. Bu su miktarı yaklaşık 5 l/s etmektedir. Mevcut yeraltı su kaynaklarının korunması amacıyla havza alanı dışından proje ile getirilecek Karatepe kuyusu ile 20 l/s su şebekeye katılacaktır. Suyun kaynak maliyeti içselleştirilmiş olacaktır. Ancak havza bazında suyun kaynak maliyeti 0,38

TL'dir. Düşümün durması için içme suyu şebekesi dışında yeraltı su kaynağını kullanan tarımsal kullanıcıların önlem alması gerekmektedir. Çizelge 4.47'de 2026 yılı için öngörülen birim su maliyetinin bugünkü 2020 yılı sonu itibarıyla değeri görülmektedir.

Çizelge 4.47 Yeni su şebekesiyle birim su maliyeti

YÖNETİM VE İŞLETME GİDERLERİ	Açıklama	Tutar
Elektrik enerjisi giderleri	Mevcutta harcanan 4.420.213,88 TL enerjinin %25'i düşürülerek Karatepe kuyusunun 562.162,77 TL enerji bedeli eklenmiştir	3.877.323,18
Personel Giderleri	Personel gideri mevcut ekipler fiziki ve idari kayıplara yoğunlaşacağından mevcut durumla aynı alınmıştır.	2.491.200,00
Amortismanlar (Kuyu, deoplar ve borular)	Proje maliyeti bozulan yolların tamirâtı ile birlikte toplam 2020 yılı sonu değeri 119.008.475 TL olup amortisman süresi 50 yıl alınmıştır.	2.380.169,50
Su malzemesi, kartlı sayaç arızaları, pompa arızaları, klor alımları, su analizleri, giyecek alımları, yolluklar, kuyu yenileme giderleri	Bu giderler devam edeceğinden aynı alınmıştır	852.353,19
İş makinesi kiralamaları	Kayıp kaçak oranı düştüğünden ve abone bağlantısı işleri olmayacağından mevcut rakamın %10'si alınmıştır.	42.619,35
Akaryakıt giderleri	Arıza, abone bağlantısı işleri düşeceğinden, sızıntı kontrolü ve idari kayıp kontrolü olacağından mevcutun % 20'si alınmıştır.	18.620,99
Arıza yol tamirat giderleri	Arıza sayısı azalacağından mevcutun % 5'i alınmıştır.	6.233,60
TOPLAM		9.668.519,81
KARLILIK ORANI (%10)	9.668.519,81 * % 10	966.851,98
GENEL TOPLAM		10.635.371,79
Sisteme verilen su miktarı (m ³)		6.710.640
Satılan su miktarı (m ³)		4.275.436
Sisteme verilen suya bağlı suyun birim fiyatı (TL/m ³)		1,59
Satılan suya bağlı birim fiyatı (TL/m ³)		2,49
Suyun kaynak maliyeti dikkate alınarak birim fiyatı	2,49+0,38	2,87

Su şebekesinin yenilenmesiyle suyun birim maliyeti 2,49 TL ve havza bazında kaynak maliyeti 0,38 TL toplamda ise 2,87 TL olmuştur.

Çizelge 4.48 ve 4.49'da içme suyu şebekesinin yenilenmesinin ardından gerçek su kaybı ve araştırma maliyet ilişkisi ile sürdürülebilir sızıntı seviyesinin hesaplanması

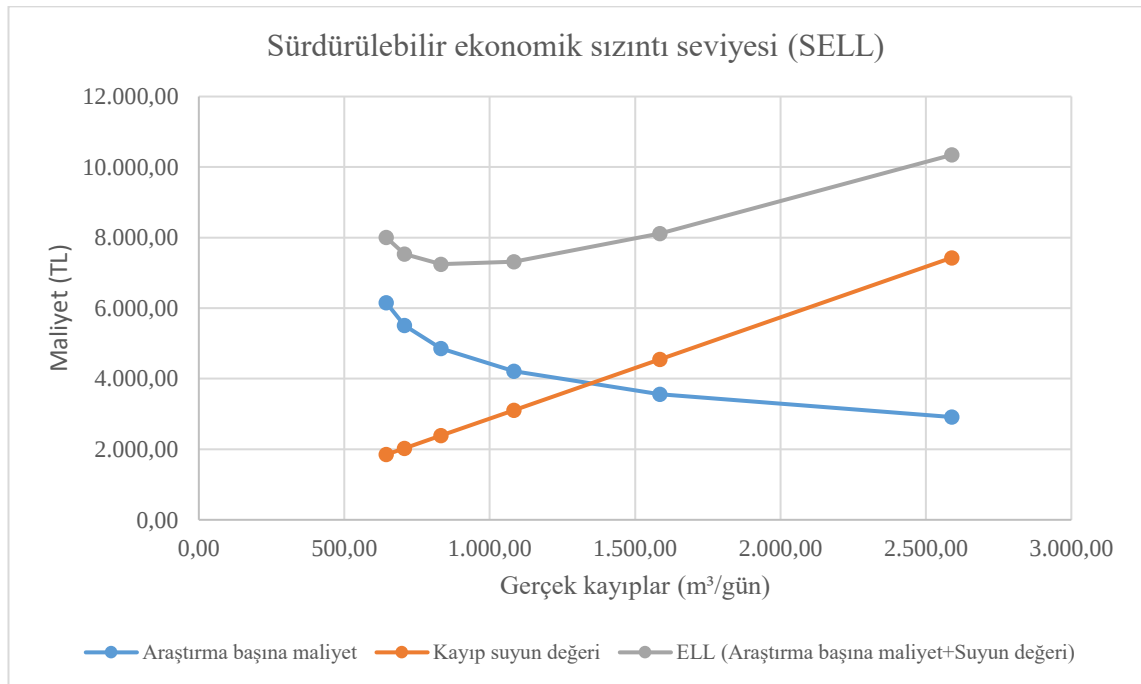
görülmektedir. UARL değeri 212.251,88 m³/yıl olup, bu değer 581,51 m³/gün olmaktadır. RCARL değeri ise 1.465.408,12 m³/yıl, bu da 4.014,82 m³/gün'dür.

Çizelge 4.48 Gerçek (fiziki) su kaybı ve araştırma başına maliyet ilişkisi

Araştırma sayısı (t)	Fiziki su kaybı azaltım miktarı (m ³) $R(t)=Ro(1-k)^t+UARL$	Araştırma başına maliyet (TL) $C(t)=At+L$
1	$4.014,82 (1 - 0,5)^1 + 581,51 = 2.588,92$	$648,32*1+2.265,67=2.913,99$
2	$4.014,82 (1 - 0,5)^2 + 581,51 = 1.585,22$	$648,32*2+2.265,67=3.562,31$
3	$4.014,82 (1 - 0,5)^3 + 581,51 = 1.083,36$	$648,32*3+2.265,67=4.210,63$
4	$4.014,82 (1 - 0,5)^4 + 581,51 = 832,44$	$648,32*4+2.265,67=4.858,95$
5	$4.014,82 (1 - 0,5)^5 + 581,51 = 706,97$	$648,32*5+2.265,67=5.507,27$
6	$4.014,82 (1 - 0,5)^6 + 581,51 = 644,24$	$648,32*6+2.265,67=6.155,59$

Çizelge 4.49 Sürdürülebilir ekonomik sızıntı seviyesinin hesaplanması

Araştırma sayısı (t)	Fiziki su kaybı azaltım miktarı (m ³)	Araştırma başına maliyet (TL) $C(t)=At+L$	Kayıp suyun değeri	ELL Araştırma başına maliyet+ Suyun değeri
1	2.588,92	2.913,99	7.430,20	10.344,19
2	1.585,22	3.562,31	4.549,58	8.111,89
3	1.083,36	4.210,63	3.109,24	7.319,87
4	832,44	4.858,95	2.389,10	7.248,05
5	706,97	5.507,27	2.029,00	7.536,27
6	644,24	6.155,59	1.848,97	8.004,56



Şekil 4.20 SELL değerinin tespit edilmesi

Şekil 4.20’da görüldüğü gibi toplam maliyet eğrisinin minimum olduğu nokta sürdürülebilir ekonomik kayıp kaçak düzeyidir. Bu noktadan aktif kayıp kaçak kontrol maliyeti eğrisine kadar inildiğinde bu noktada araştırma maliyeti 4.858,95 TL/gün yani 1.773.516,75 TL/yıl olmakta bu da 3 araştırma sayısına denk gelmektedir. Gerçek kayıplar değerinin de 832,44 m³/gün olduğu, bunun da toplam sisteme verilen su miktarının da %4,5 ‘i olduğu görülmektedir. Yıllık ekonomik sızıntı seviyesi 303.840,60 m³, iken yeni ILI değeri ise $303.840,60 / 212.251,88 = 1,4$ olacaktır. Bu değer su sisteminin iyi olduğunu daha fazla su kaybı azaltılmasının ekonomik olmayacağını ifade etmektedir. Su şebekesinin ekonomik ömrünü doldurması ve yeterli gelmemesi nedeniyle değişiminin yapılması durumunda bile aktif kayıp kaçak kontrolü araştırması devam etmelidir.

Su şebekesinin yenilenmesi halinde bile su kayıp kaçaklarının olmaya devam edeceği, bunun kontrol altında tutulması için aktif sızıntı kontrolünün yapılması gerektiği açıkça görülmektedir. SELL değeri su şebekesinin yenilenmesi durumunda %4,5 olmuştur. Aktif kayıp kaçak önlemlerinin alınması dışında su şebekesinin yenilenme durumunun tespitine ilişkin analizlerinde yapılması gerektiği açıkça görülmektedir. Su sisteminin yenilenmesi ile su kaynağının korunması sağlanarak, gelecekte artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanmasının önü açılmıştır. Her ne kadar en yakın başka su kaynağından su getirilmişse de cari yıl fiyatlarıyla elektrik giderinin %25 kadar azaldığı görülmektedir.

Görünür kayıpların ekonomik seviyesinin analizi:

Su faturalandırma aylık olarak el terminalleri ile yapılmaktadır. Abone verileri günlük olarak el terminallerine yüklenmekte, gelen bilgiler günlük olarak abone yönetim sistemine aktarılmaktadır. Tahakkuk işlemi sırasında veri işleme ve faturalandırmadan kaynaklanabilecek hatalar ihmal edilebilir düzeyde olduğu personelle yapılan ankette ifade edilmiştir. Suyun yasa dışı kullanımına ilişkin su sayaçları ve bağlantı noktalarının aylık düzenli olarak sayaç okuma personeli aracılığıyla kontrol edildiği ve kaçak su bağlantılarının denetlenmesi için düzenli olarak ekip çıkarıldığı personelle yapılan ankette görülmüştür. Görünür kayıplar içerisindeki veri işleme ile faturalandırmadan kaynaklanan ve yasa dışı bağlantılardan kaynaklan kayıpların ihmal edilir düzeyde

olduğu görülmüştür. Görünür kayıpların bir diğer bileşeni olan su sayaçlarından kaynaklanan kayıplar dikkate alınarak görünür kayıpların ekonomik seviyesi hesaplanmıştır.

Su sayaçlarından kaynaklanan görünür kayıpların ekonomik seviyesinin hesaplanmasında ilgili sayaç firmasından, belediyeden veriler toplanmıştır. Su şebekesi ile bağlantılı sayaç sayısı 35.153 adettir. Hesaplama için 2020 yılı için faturalandırılmış ölçülmüş tüketim miktarı olan 3.190.396 m³ değeri kullanılmıştır. Belediye su sisteminde kullanılan su sayaç tipleri göz önüne alınarak ilgili sayaç firmasından sayaçların ortalama başlangıç hatası-%5 olarak alınmıştır. Personelle yapılan ankette haftalık 3 sayacın arızalı tespit edildiği ifade edilmiş, yıllık 156 arızalı sayaç olarak belirlene yıllık arızalı sayaç sayısına göre yıllık arızalı sayaç sıklığı %0,5 olarak alınmıştır. Bir sayaç arızasının oluşması ve çözümü arasındaki geçen süre anketten 0,5 yıl olarak belirlenmiştir. Tüm sayaçların değişimi için geçen süre 15 yıl olarak alınmıştır. Sayaç başına maliyet 2020 yılı sonu itibarıyla sayaç firmasından alınan elektronik kartlı sayaç fiyatı olan 472 TL, mekanik sayaç fiyatı 95 TL suyun fiyatı 2020 yılı sonu itibarıyla hesaplanan maliyet olan 6,12 TL/m³ olarak hesaplamaya katılmıştır. Mekanik ve ön ödemeli elektronik kartlı sayaç kullanımı durumlarına göre görünür kayıpların ekonomik seviyesi hesaplanacaktır.

Referans yıllık görünür kayıplar (RAAL) ortalama başlangıç ağırlıklı hata olan %5 değeri göz önüne alınarak hesaplanmıştır.

$$RAAL = \%5 * \text{Faturalandırılmış ölçülmüş tüketim miktarı (m}^3\text{)}$$

$$RAAL = \%5 * 3.190.396 = 159.520 \text{ m}^3$$

Mevcut yıllık görünür kayıp miktarı (CAAL) su denge tablosundan sayaçların % 10 hatalı ölçüm yaptığı göz önüne alınarak:

$$CAAL = 3.190.396 * \%10 = 319.040 \text{ m}^3$$

Ölçüm hataları ile ilişkili müdahale edilebilir yıllık kayıp miktarı (IDAAL_{MESS}):

$$IDAAL_{MESS} = 319.040 - 159.520 = 159.520 \text{ m}^3/\text{yıl}$$

Sayaç yenilemelerinin ön ödemeli elektronik kartlı sayaçla yapılması durumunda maliyet hesaplamaları:

Sayaç yenilemenin toplam maliyeti (TIC_{MES}):

$$TIC_{MES} = UIC_{MES} * NM = 472 * 35153 = 16.592.216 \text{ TL}$$

Sayaç değişiminden kaynaklı yıllık müdahale bütçesi (AIB_{MES}):

$$AIB_{MES} = \frac{TIC_{MES}}{T_{MES}} = \frac{16.592.216}{15} = 1.106.148 \text{ TL/yıl}$$

Sayacın yanlışlıkları nedeniyle kayıp suyun maliyeti (ACW_{MES}):

$$ACW_{MES} = PW * IDAAL_{MES} = 6,12 * 159.520 = 976.262 \text{ TL/yıl}$$

Sayaç değişimiyle ilgili politikanın toplam yıllık maliyeti (TAC_{MES}):

$$TAC_{MES} = AIB_{MES} + ACW_{MES} = 1.106.148 + 976.262 = 2.082.410 \text{ TL/yıl}$$

Sayaç yanlışlıklarından kaynaklanan görünür kayıpların doğal artış oranı ($NRRAL_{MES}$):

$$NRRAL_{MES} = ADR/100 * ACV = 0,5/100 * 3.190.396 = 15.952 \text{ m}^3/\text{yıl}^2$$

Sayaç hataları nedeniyle müdahaleye bağlı yıllık görünür kayıpların optimum düzeyi ($IDAAL_{MES}^{OPT}$):

$$IDAAL_{MES}^{OPT} = \sqrt{\frac{TIC_{MES} * NRRAL_{MES}}{2 * PW}} = \sqrt{\frac{16.592.216 * 15.952}{2 * 6,12}} = 147.051 \text{ m}^3/\text{yıl}$$

Tüm su sayaçlarını değiştirmek için geçen optimum süre (T_{MES}^{OPT}):

$$T_{MES}^{OPT} = \sqrt{\frac{2 * TIC_{MES}}{NRRAL_{MES} * PW}} = \sqrt{\frac{2 * 16.592.216}{15.952 * 6,12}} = 18,4 \text{ yıl}$$

Yıllık değıştirilen optimum sayaç yüzdesi ($PAIM_{MES}^{OPT}$):

$$PAIM_{MES}^{OPT} = \frac{1}{T_{MES}^{OPT}} * 100 = (1/18,4) * 100 = \% 10,3$$

Sayaç değışiminden kaynaklı yıllık optimum müdahale bütçesi (AIB_{MES}^{OPT}):

$$AIB_{MES}^{OPT} = TIC_{MES} / T_{MES}^{OPT} = 16.592.216 / 18,4 = 901.751 \text{ TL/yıl}$$

Sayaç yanlışlıkları nedeniyle yıllık optimum kayıp su maliyeti (ACW_{MES}^{OPT})

$$ACW_{MES}^{OPT} = PW * IDAAL_{MES}^{OPT} = 6,12 * 147.051 = 899.952 \text{ TL/yıl}$$

Sayaç değışimiyle ilgili politikanın optimum yıllık toplam maliyeti (TAC_{MES}^{OPT}):

$$TAC_{MES}^{OPT} = AIB_{MES}^{OPT} + ACW_{MES}^{OPT} = 901.751 + 899.952 = 1.801.703 \text{ TL/yıl}$$

Çizelge 4.50’de elektronik ön ödemeli sayaçla yapılacak yenilemeye ilişkin politikanın maliyetleri görölmektedir.

Çizelge 4.50 Elektronik ön ödemeli kartlı sayaçla maliyetlere ilişkin sonuçlar

	AIBMES (TL/yıl)	ACWMES (TL/yıl)	TACMES (TL/yıl)	TAC (TL/yıl)
Mevcut	1.106.148	976.262	2.082.410	2.082.410
Minimize edilmiş	901.751	899.952	1.801.703	1.801.703

Elektronik ön ödemeli kartlı sayaçlarda işletme aşamasında sayaç yenileme için yıllık gereksinim duyulan bütçeye bu sayaçların kontrolü için 2 personel maliyeti olan 2 kişi * 12 ay * 3884 TL/ay = 93.216 TL/yıl, sayaçların vana kesmeme, kendini kilitleme gibi arızaları için 150.000 TL/yıl bedelleri eklendiğinde toplam olarak 901.751 + 243.216 = 1.144.967 TL/yıl bütçe gerekmektedir. Bu tutara optimum kayıp suyun maliyeti eklendiğinde toplam yıllık maliyet 1.144.967 + 899.952 = 2.044.919 TL olmaktadır.

Mekanik sayaç ile sayaç yenilemelerinin yapılması halinde maliyet hesaplamaları ise:

Ölçüm hataları ile ilişkili müdahale edilebilir yıllık kayıp miktarı ($IDAAL_{MES}$):

$$IDAAL_{MES} = 319.040 - 159.520 = 159.520 \text{ m}^3/\text{yıl}$$

Sayaç yenilemenin toplam müdahale maliyeti (TIC_{MES}):

$$TIC_{MES} = UIC_{MES} * NM = 95 * 35.153 = 3.339.535 \text{ TL}$$

Sayaç değişiminden kaynaklı yıllık müdahale bütçesi (AIB_{MES}):

$$AIB_{MES} = \frac{TIC_{MES}}{T_{MES}} = \frac{3.339.535}{15} = 222.636 \text{ TL/yıl}$$

Sayaç hataları nedeniyle kayıp suyun maliyeti (ACW_{MES}):

$$ACW_{MES} = PW * IDAAL_{MES} = 6,12 * 159.520 = 976.262 \text{ TL/yıl}$$

Sayaç değişimiyle ilgili politikanın toplam yıllık maliyeti (TAC_{MES}):

$$TAC_{MES} = AIB_{MES} + ACW_{MES} = 222.636 + 976.262 = 1.198.898 \text{ TL/yıl}$$

Sayaç yanlışlıklarından kaynaklanan görünür kayıpların doğal artış oranı ($NRRAL_{MES}$):

$$NRRAL_{MES} = ADR/100 * ACV = 0,5/100 * 3.190.396 = 15.952 \text{ m}^3/\text{yıl}$$

Sayaç hataları nedeniyle müdahaleye bağlı yıllık görünür kayıpların optimum düzeyi ($IDAAL_{MES}^{OPT}$):

$$IDAAL_{MES}^{OPT} = \sqrt{\frac{TIC_{MES} * NRRAL_{MES}}{2 * PW}} = \sqrt{\frac{3.339.535 * 15.952}{2 * 6,12}} = 65.972 \text{ m}^3/\text{yıl}$$

Tüm su sayaçlarını değiştirmek için geçen optimum süre (T_{MES}^{OPT}):

$$T_{MES}^{OPT} = \sqrt{\frac{2 * TIC_{MES}}{NRRAL_{MES} * PW}} = \sqrt{\frac{2 * 3.339.535}{15.952 * 6,12}} = 8,3 \text{ yıl}$$

Yıllık değiştirilen optimum sayaç yüzdesi ($PAIM_{MES}^{OPT}$):

$$PAIM_{MES}^{OPT} = \frac{1}{T_{MES}^{OPT}} * 100 = (1/8,3) * 100 = \% 12,1$$

Sayaç değişiminden kaynaklı yıllık optimum müdahale bütçesi (AIB_{MES}^{OPT}):

$$AIB_{MES}^{OPT} = TIC_{MES} / T_{MES}^{OPT} = 3.339.535 / 8,3 = 402.354 \text{ TL/yıl}$$

Sayaç yanlışlıkları nedeniyle yıllık optimum kayıp su maliyeti (ACW_{MES}^{OPT})

$$ACW_{MES}^{OPT} = PW * IDAAL_{MES}^{OPT} = 6,12 * 65.972 = 403.749 \text{ TL/yıl}$$

Sayaç değişimiyle ilgili politikanın toplam yıllık maliyeti (TAC_{MES}):

$$TAC_{MES}^{OPT} = AIB_{MES}^{OPT} + ACW_{MES}^{OPT} = 402.354 + 403.749 = 806.103 \text{ TL/yıl}$$

Çizelge 4.51’de mekanik sayaçla yenilenmesine ilişkin politikanın maliyetleri görülmektedir.

Çizelge 4.51 Mekanik sayaçla maliyetlere ilişkin sonuçlar

	AIB_{MES} (TL/yıl)	ACW_{MES} (TL/yıl)	TAC_{MES} (TL/yıl)	TAC (TL/yıl)
Mevcut	222.636	976.262	1.198.898	1.198.898
Minimize edilmiş	402.354	403.749	806.103	806.103

Mekanik sayaçlarda işletme aşamasında sayaç yenileme için yıllık gereksinim duyulan bütçeye yıllık sayaç okuma personel maliyeti, el terminali amortismanı ve su ihbarnamesi bedelleri eklenecektir. Personel maliyeti olarak 7 personel 3.884 TL/ay maliyetle yıllık toplam 326.256 TL, el terminallerine ait amortisman tutarı olarak 6 adet * 25.000 * 0,25 = 37.500 TL ve su ihbarname ücreti olarak yıllık 17.000 TL maliyet tespit edilmiştir. Bu maliyetler toplam olarak 380.756 TL olmaktadır. Tespit edilen optimum sayaç değişiminin yıllık maliyeti olan 402.354 TL'ye 380.756 TL lik bu maliyet eklendiğinde 783.110 TL'lik bütçe gerekmektedir. Bu tutara optimum kayıp suyun maliyeti eklendiğinde toplam yıllık maliyet 783.110 + 403.749 = 1.186.859 TL olmaktadır.

4.3.5 Belediyenin mali durumunun incelemesi

Belediyenin mali durumunun incelenmesinde 2020 yılı ait mali tabloları aracılığıyla likidite oranları ve mali yapı oranları hesaplanmıştır.

Likidite Oranları

$$\text{Cari Oran} = \frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}} = \frac{20.249.923,83}{36.091.003,52} = 0,56 < 2 \text{ (Standart altında)}$$

Asit-Test Oranı(Likidite Oranı)

$$= \frac{\text{Dönen Varlıklar} - \text{Stoklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}} = \frac{20.249.923,83 - 0}{36.091.003,52} = 0,56 < 1 \text{ (Standart altında)}$$

$$\text{Nakit Oranı} = \frac{\text{Hazır Değerler}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}} = \frac{1.643.407,33}{36.091.003,52} = 0,05 < 0,20 \text{ (Standart altında)}$$

Likidite oranları standart değerlerin altındadır. Belediyenin kısa vadeli borçlarını ödeyebilme yeteneğine sahip olmadığı görülmektedir.

Mali Yapı Oranları

$$\text{Finansal Kaldıraç Oranı} = \frac{\text{Yabancı Kaynaklar}}{\text{Kaynaklar}} = \frac{36.091.003,52 + 48.984.719,86}{328.860.176,80} = 0,26$$

Varlıkların %26'si yabancı kaynaklarla finanse edilmektedir.

$$\text{Öz Kaynakların Aktif Toplamına Oranı} = \frac{\text{Özkaynaklar}}{\text{Aktif Toplamı}} = \frac{243.784.453,42}{328.860.176,80} = 0,74$$

Varlıkların %74'ü özkaynaklarla finanse edilmektedir.

$$\begin{aligned} \text{Öz Kaynakların Toplam Yabancı Kaynaklara Oranı} &= \frac{\text{Öz Kaynaklar}}{\text{Toplam Yabancı Kaynaklar}} \\ &= \frac{243.784.453,42}{36.091.003,52+48.984.719,86} = 2,87 > 1 \end{aligned}$$

Belediyenin öz kaynakları ile toplam yabancı kaynakları arasındaki oranın uygunluğu görülüp, oranın 1'den büyük olması istenir, $2,87 > 1$ olduğundan oran uygundur.

$$\begin{aligned} \text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynakların Toplam Kaynaklara Oranı} &= \frac{\text{Kısa Vadeli Yab.Kay.}}{\text{Toplam Kaynaklar}} \\ &= \frac{36.091.003,52}{328.860.176,80} = 0,11 \end{aligned}$$

Belediyenin varlıklarının %11'u yabancı kaynaklarla finanse edilmektedir.

$$\begin{aligned} \text{Uzun Vadeli Yabancı Kaynakların Toplam Kaynaklara Oranı} &= \frac{\text{Uzun Vadeli Yab.Kay.}}{\text{Toplam Kaynaklar}} \\ &= \frac{48.984.719,86}{328.860.176,80} = 0,15 \end{aligned}$$

Belediyenin varlıklarının %15'i uzun vadeli yabancı kaynaklarla finanse edilmektedir.

$$\text{Duran Varlıkların Öz Kaynaklara Oranı} = \frac{\text{Duran Varlıklar}}{\text{Öz Kaynaklar}} = \frac{308.610.252,97}{243.784.453,42} = 1,27$$

Aktifteki duran varlıkların %98.73'ü öz kaynaklar tarafından finanse edilmektedir.

$$\begin{aligned} \text{Duran Varlıkların Devamlı Sermayeye Oranı} &= \frac{\text{Duran Varlıklar}}{\text{Öz Kay. + Uzun Vad. Yab. Kay.}} \\ &= \frac{308.610.252,97}{243.784.453,42+48.984.719,86} = 1,05 \end{aligned}$$

Belediyenin duran varlıklarının ne kadarının uzun vadeli borçlarla ve öz kaynaklarla finanse edildiğini gösteren oranın birden küçük olması istenip, belediyenin 1,05'dir.

$$\text{Maddi Duran Varlıkların Öz Kaynaklara Oranı (Yatırım Oranı)} = \frac{299.793.805,01}{243.784.453,42} = 1,23$$

Belediyenin maddi duran varlıklarının %123'ü öz kaynaklarla finanse edilmektedir.

Belediyenin merkezi yönetimden yapılan transferlere bağımlılığı 2020 yılı bütçesine göre incelenmiştir.

$$\text{GMBO}_{2020} = \frac{\text{TTG (Toplam transfer gelirleri)}}{\text{TBG (Toplam belediye gelirleri)}} = \frac{50.384.380,06}{85.755.334,73} = 0,588$$

$$\text{GMBO}_{2019} = \frac{\text{TTG (Toplam transfer gelirleri)}}{\text{TBG (Toplam belediye gelirleri)}} = \frac{41.522.671,08}{70.585.268,51} = 0,588$$

Belediyenin 2019 ve 2020 gelir kesin hesabı incelenmiş her iki yılda da gelirleri toplamının %58,8'ini merkezi yönetimden yapılan transferlerden sağlandığı görülmüştür, bu da belediyenin öz gelir oluşturma potansiyelinin zayıf olduğunu göstermektedir.

Belediyenin 2019 ve 2020 yılına ait gider bütçesi ve toplam ödenen bütçe tutarı içerisindeki payı Çizelge 4.52'de görülmektedir.

Çizelge 4.52 Bütçe giderleri ve gider türlerinin payları

Gider türü	2020 yılı ödenen bütçe tutarı (TL)	Toplam bütçe içerisindeki payı (%)	2019 yılı ödenen bütçe tutarı (TL)	Toplam bütçe içerisindeki payı (%)
Personel giderleri	18.829.063,52	23,71	15.086.437,42	19,99
Sosyal Güvenlik Kurumu giderleri	2.892.790,32	3,64	2.269.496,53	3,01
Mal ve hizmet alımları	38.994.595,52	49,10	35.339.666,10	46,82
Faiz giderleri	3.270.314,51	4,12	1.050.289,45	1,39
Cari transferler	1.862.596,50	2,34	1.679.174,14	2,22
Sermaye giderleri	13.326.077,19	16,78	20.050.966,10	26,57
Sermaye transferleri	250.000	0,31	0	0
Yedek ödenekler	0	0	0	0
Genel toplam	79.425.437,56	100	75.476.029,74	100

Çizelge 4.52’de görüldüğü gibi 2019 ve 2020 yıllarında toplam bütçe içerisindeki personel giderleri % 19,99’dan %23,71’e, mal ve hizmet alımları % 46,82’den %49,10’a, sosyal güvenlik kurumu giderleri % 3,01’den %3,64’e, faiz giderleri %1,39’dan % 4,12’ye ve cari transferler % 2,22’den %2,34’e çıktığı görülmektedir. Sermaye giderlerinin ise % 26,57’den % 16,78’e düştüğü görülmektedir.

4.3.6 Su şebekesindeki arıza durumunun incelenmesi

İçme suyu şebekesindeki arızaların değerlendirilmesinde 2016-2020 yıllarına ait servis bağlantısı ve dağıtım ağındaki borularda oluşan arıza sayıları ve boru uzunlukları kullanılmıştır. Su şebekesinin arıza endeksi değerleri ve koşullu arıza olasılıkları tespit edilmiştir (Çizelge 4.53).

Çizelge 4.53 Su şebekesindeki 2016-2020 yılları arıza endeks değerlerinin hesaplanması

Yıllar	Ana hat arıza sayıları	Servis bağlantı arıza sayıları	Toplam arıza sayısı	Ana hat uzunluğu (km)	Servis bağlantı uzunluğu (km)	Toplam ağ uzunluğu	Ana hat arıza endeksi	Servis bağlantı arıza endeksi	Toplam arıza endeksi
2016	132	541	673	267,084	60,365	327,449	0,49	8,96	2,06
2017	143	591	734	269,431	62,073	331,504	0,53	9,52	2,21
2018	148	719	867	271,837	63,410	335,247	0,54	11,33	2,58
2019	144	554	698	272,322	64,082	336,404	0,53	8,65	2,07
2020	159	656	815	274,962	65,139	340,101	0,58	10,1	2,40

Arıza endekslerinin sınır değerleri dağıtım ana borularında $\lambda_{DP} = 0,50$ arıza/km.yıl ve servis bağlantılarına $\lambda_{HC} = 1,00$ arıza/km.yıl’dır. Çizelge 4.90’da görüldüğü gibi ana hat dağıtım borularında λ değerlerinin 0,49 ile 0,58 aralığında olduğu, servis bağlantılarında 8,68 ile 11,33 aralığında olduğu görülmektedir. Sınır değerlerinin üzerindeki bu değerler dağıtım ana hat ve servis bağlantılarında arızaların kabul edilen sınırların üzerinde olduğunu göstermektedir.

2020 yılı dağıtım boruları ana hat uzunluğu 274,962 km, servis bağlantıları uzunluğu 65,139 km ve toplam ağ uzunluğu 340,101 km’dir. Su borusunu belirli ağ türlerine uygun hale getirme olasılığı:

Dağıtım ana hatlarında: $P(X1)=274,962/340,101= 0,808$

Servis bağlantılarında: $P(X2)=65,139/340,101=0,192$

Dağıtım ana borularında 2020 yılında 159 arıza, servis bağlantı borularında 656 arıza oluşmuştur. Ağ türünde arıza olasılıkları:

Dağıtım ana hatlarında: $P(Y/X1)=159/815=0,195$

Servis bağlantılarında $P(Y/X2)=656/815=0,805$

Arızanın meydana gelme olasılığı toplamı:

$$P(Y)=P(X1)*P(Y/X1)+P(X2)*P(Y/X2)$$

$$P(Y)=0,808*0,195+0,192*0,805= 0,313$$

Dağıtım ana hatlarının arızalanmasının koşullu olasılığı:

$$P(X1/Y)=\frac{0,808*0,195}{0,808*0,195+0,192*0,805}=0,505$$

Servis bağlantılarının arızalanmasının koşullu olasılığı:

$$P(X2/Y)=\frac{0,192*0,805}{0,808*0,195+0,192*0,805}=0,495$$

Dağıtım ana hatlarının arızalanmasının koşullu olasılığı $P(X1/Y) =0,505$, Servis bağlantılarının arızalanmasının koşullu olasılığı $P(X2/Y) =0,495$ bulunmuştur. Arıza olasılığının dağıtım ve servis ağlarında yüksek olduğu görülmektedir.

4.4 Değerlendirme

İlçede içme ve kullanma suyu kaynağının yaklaşık %90'ını yeraltı suyu oluşturmaktadır. Bu suyun yeraltından çekilerek içme suyu depolarına kadar basılması elektrik enerjisiyle olmakta ve suyun maliyetinin artmasına neden olmaktadır. Su şebekesinin eski olması, arızaların fazlalığı, su kayıp kaçaklarının fazla olması artan talebi karşılamak için olması gerekenden daha fazla suyun kaynaktan çekilmesini gerekli kılmaktadır. Yetersiz gelen içme suyu şebekesinin artan talebi karşılayamaması, su şebekesi değişimini zorunlu hale getirmektedir. Su şebekesinin yenilenmesi, su kayıp kaçaklarının önlenmesinde önemli bir yol alınmasını sağlayacaktır. Ayrıca, suyu yeraltından enerji ile sağlayan ilçenin

sürdürülebilir ekonomik fiziki kayıp seviyesini yakalamasına da katkı sağlanmış olacaktır.

Belediye tarafından 2021 yılının tamamında su birim fiyatı 3,75 TL ve atık su bedeli 1,25 TL olmak üzere toplamda 5,00 TL olarak uygulanmıştır. Ancak 2020 yılı sonu itibariyle suyun maliyeti 6,12 TL olarak tespit edilmiştir. 2021 yılı ocak ayında Yİ-ÜFE 583,38 iken 2022 yılı Ocak ayında 1129,03 olarak gerçekleşmiş ve %93,5 artış olduğu görülmüştür. Belediye su tarifesinin 2021 yılı başındaki gerçek maliyetin altında tespit ettiği su birim fiyatını 2021 yılı sonuna kadar uyguladığı görülmüştür. Suyun fiyatının belirlenmesinde maliyet artışları dikkate alınmalıdır.

Belediye bütçesinin yeterli olmadığı ve merkezi yönetim gelirlerine bağlı kaldığı görülmektedir. Finansal Oranlara bakıldığında belediyenin kısa vadeli borçlarını ödemede zorlandığı açıkça görülmektedir. Su ve atık su hizmetlerinin sürdürülebilirliği açısından belediyenin sudan gelen gelirleri ayrı bir hesapta toplayarak giderlerin karşılanmasında kullanması gerekecektir. Ölçüm hassasiyetini kaybetmiş sayaçların değişimi, kayıp kaçak önleme faaliyetlerinin sürekli olarak yapılmasında

5. ANKET ÇALIŞMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Anket çalışmaları kapsamında hane halkları ve ticarethane aboneleri ile mahalle muhtarlarıyla yapılan anketler değerlendirilmiştir.

5.1 Hane Halkı Anketlerinin Değerlendirilmesi

Kentsel su yönetimi, suyun fiyatlandırılması ve içme suyu yatırımlarının incelenmesi amacıyla 403 kişiyle anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışmasına katılanların %58,6'sı erkek ve %41,4'ü kadındır (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1 Hane halkı anketine katılanların cinsiyetleri

Cinsiyet	Frekans	Yüzde
Erkek	236	58,6
Kadın	167	41,4
Toplam	403	100,0

Anket yapılan hanelerde yaşayan insanların yaş grupları su tüketimleri arasında ilişki olması beklenmektedir. Hanehalklarının %34,68'i 25-44 yaş grubundan oluşmakta, %20,16'sı 12-24 yaş grubu ile ikinci sırada yer almaktadır (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2 Hane halkılarının yaş aralıkları

Yaş grupları	Frekans	Yüzde
0-11	175	19,71
12-24	179	20,16
25-44	308	34,68
45-59	155	17,45
60 ve üzeri	71	8
Toplam	888	100

Hane halklarının eğitim durumları ile kentsel su yönetimi, suyun fiyatlandırılması ve içme suyu yatırımlarına yaklaşımları arasında ilişki olması beklenmektedir. Hane halkı

anketine katılanların ilk sırada %32,0'sini lise/ortaöğretim ve dengi okul, %29,0'unu lisans mezunları ikinci sırada ve %15,6 ile yüksekokul üçüncü sırada oluşturmaktadır (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.3 Katılımcıların en son mezun olduğu eğitim kurumları

Eğitim durumu	Frekans	Yüzde
Okuryazar	3	0,7
İlkokul	29	7,2
Ortaokul/İlköğretim	32	7,9
Lise/Ortaöğretim ve Dengi	129	32,0
Yüksekokul	63	15,6
Lisans	117	29,0
Lisansüstü	30	7,4
Toplam	403	100,0

Katılımcıların meslek durumlarına bakıldığında %31,8 ile işçi ilk sırada, %24,3 ile memur ikinci sırada ve %19,9 ile esnaf/ serbest çalışan üçüncü sırada yer almaktadır. Ankete katılanların %3'ü işsizdir (Çizelge 5.4).

Çizelge 5.4 Katılımcıların meslek durumları

Mesleği	Frekans	Oran (%)
Ev Hanımı	40	9,9
Memur	98	24,3
İşçi	128	31,8
Esnaf / Serbest Çalışan	80	19,9
Emekli	36	8,9
İşsiz	12	3,0
Öğrenci	9	2,2
Toplam	403	100,0

Katılımcıların yaşadıkları mahallelere bakıldığında ilk sırada %16,4 ile Harmanlar, %14,9 ile Mahsen ikinci sırada ve %14,1 ile Bahçelievler mahallesi üçüncü sırada yer almaktadır. İlçede bulunan 20 mahalleden de katılımcılar yer almaktadır (Çizelge 5.5).

Çizelge 5.5 Katılımcıların yaşadıkları mahalleler

Mahalleler	Frekans	Oran (%)
Abidehatun	19	4,7
Bağlarbaşı	16	4,0
Bahçelievler	57	14,1
Buğdaylı	5	1,2
Camicedit	9	2,2
Eskicami	3	0,7
Gazi Mahbup	4	1,0
Hacıbalı	16	4,0
Hacıhasan	13	3,2
Harmanlar	66	16,4
Hocasüleyman	4	1,0
Kümbethatun	5	1,2
Mahsen	60	14,9
Mehmet Akif Ersoy	16	4,0
Naccar	5	1,2
Nusratiye	9	2,2
Sofular	40	9,9
Tavşan	5	1,2
Yunus Emre	24	6,0
Yeni Mahalle	27	6,7
Toplam	403	100,0

Hane halklarının aylık ortalama gelirleri 8.759,58 TL ve medyan gelirleri ise 8.000 TL'dir. Çizelge 8.83'de hane halkının aylık ortalama ve medyan gelir ve gider kalemleri görülmektedir. Hane halkı zorunlu giderleri olarak su hariç giderlerinin medyan değerleri olarak konut 1000 TL, sağlık 230 TL elektrik 300 TL, gıda 2000 TL, doğalgaz 500 TL olarak görülmektedir. Gelirler ve harcamalara ait değerler çizelge 5.6'da görülmektedir.

Çizelge 5.6 Gelirler ve harcama kalemlerine ait ortalama ve medyan değerler

Gelirler ve harcama kalemleri	Ortalama değer (TL)	Medyan değer (TL)
Aylık gelir	8.759,58	8.000
Konut giderleri	1.390,55	1.000
Elektrik giderleri	320,42	300
Gıda harcamaları	2.018,87	2.000
Alkollü içecek, sigara, tütün	685,60	500
Sağlık harcaması	320,96	230
Ulaşım harcaması	763,58	600
Haberleşme harcaması	271,10	200
Eğlence harcaması	548,69	500

Çizelge 5.6 Gelirler ve harcama kalemlerine ait ortalama ve medyan değerler (devamı)

Gelirler ve harcama kalemleri	Ortalama değer (TL)	Medyan değer (TL)
Eğitim harcaması	986,85	500
Ev eşyası, mobilya harcamaları	544,33	500
Doğalgaz gideri	560,46	500
Su gideri	108,66	100
Ambalajlı su gideri	165,76	150
Kredi giderleri	2138,02	2.000
Tasarruf	2.146,84	1.475

Katılımcıların gelirleriyle tasarruf etme durumlarına bakıldığında %75,7'sinin tasarruflarının olmadığı görülmektedir (Çizelge 5.7). Gelirlerinden tasarrufta bulunma durumlarının suyun ödeyebilirliği ile ilişkisi olması beklenmektedir.

Çizelge 5.7 Hane halklarının tasarrufta bulunma durumları

Tasarruf var mı?	Frekans	Oran (%)
Evet	98	24,3
Hayır	305	75,7
Toplam	403	100,0

Halkın belediyenin görevleri arasında birinci derecede önemli gördükleri cadde ve yolların bakımı, ikinci olarak önemli gördükleri su ve atıksu hizmetleri ve üçüncü olarak önemli gördükleri ise katı atık hizmetleridir. (Çizelge 5.8).

Çizelge 5.8 Belediyenin görevlerinin halkın öncelik durumlarına göre dağılımı

Belediyenin görevlerinden size göre en önemli 3 tanesini 1-2-3 şeklinde belirtiniz?	1.Derecede önemli		2.Derece önemli		3.Derece önemli	
	Sayı (Adet)	Oran (%)	Sayı (Adet)	Oran (%)	Sayı (Adet)	Oran (%)
Cadde ve yolların yapımı ve bakımı	202	50,1	58	14,4	43	10,7
Kamu binalarının eksikliklerinin giderilmesi	8	2,0	23	5,7	9	2,2
Su ve atık su hizmetleri	125	31,0	158	39,2	33	8,2
Katı atık hizmetleri	18	4,5	73	18,1	96	23,8
Park ve yeşil alanların bakımı, geliştirilmesi	17	4,2	38	9,4	86	21,3
Arazi kullanım planlaması	15	3,7	21	5,2	42	10,4
Sosyal ve kültürel hizmetler	18	4,5	32	7,9	94	23,3
Toplam	403	100	403	100	403	100

İlçede halkın su ve atık su hizmetlerinden en önemli gördükleri üç husus sırasıyla içilebilir ve kullanılabilir su temini, çevre için güvenli atıksu deşarjının sağlanması ve ekonomik verimlilik olarak ifade edilmiştir. Kentsel çevre ve manzara amaçlı kullanımın halkın önceliğinde en az önem verilen husus olduğu görülmektedir (Çizelge 5.9).

Çizelge 5.9 Su ve atıksu hizmetlerinin halkın öncelik durumuna göre dağılımı

Su ve atık su hizmetlerinde size göre en önemli olan üçünü 1-2-3 şeklinde belirtiniz?	1.Derecede önemli		2.Derece önemli		3.Derece önemli	
	Sayı (Adet)	Oran (%)	Sayı (Adet)	Oran (%)	Sayı (Adet)	Oran (%)
İçilebilir ve kullanılabilir su temini	357	88,6	25	6,2	9	2,2
Çevre için güvenli atık su deşarjının sağlanması	19	4,7	166	41,2	42	10,4
Endüstriyel su hizmetlerinin güvence altına alınması	2	0,5	43	10,7	70	17,4
Yağmursuyu yönetimi	16	4,0	116	28,8	109	27,1
Kentsel çevre, manzara amaçlı kullanım	2	0,5	15	3,7	36	8,9
Ekonomik verimlilik	7	1,7	38	9,4	137	34,0
Toplam	403	100	403	100	403	100

İlçede halkın su ve atıksu hizmetlerinde iyileştirilmesini düşündükleri en önemli üç husus sırasıyla içme ve kullanma suyu kalitesinin iyileştirilmesi, su şebekesinin yenilenmesi çalışmasının yapılması ve yeni kriterler uygulayarak içme ve kullanma suyunun kalitesinin güvence altına alınması (farmasötik kalıntı, organik kirleticiler) olarak belirtilmiştir (Çizelge 5.10).

Çizelge 5.10 Su ve atıksu hizmetlerinde iyileştirilmesi gereken unsurlar

Merzifon'da su ve atık su hizmetlerinin iyileştirilmesinde en önemli gördüğünüz unsurlar nelerdir? (en fazla üç madde işaretleyiniz)	Frekans	Oran (%)
İçme ve kullanma suyunun kalitesinin iyileştirilmesi	325	26,9
Yeni kriterler uygulayarak içme ve kullanma suyunun kalitesinin güvence altına alınması (farmasötik kalıntı, organik kirleticiler)	165	13,6
Atık su arıtımının iyileştirilmesi	158	13,1
Yeni uygulamalarla çevre ve halk sağlığı için atık su güvenliğinin sağlanması	123	10,2
Su dağıtım sistemindeki kayıp kaçakların sayısının azaltılması	150	12,4
Kanalizasyon sisteminin düzenli olarak temizlenmesi	105	8,7
Su şebekesinin yenilenmesi çalışmalarının yapılması	183	15,1
Toplam	1209	100

İçme suyu şebekesinden halkın %67,7'sinin bulanık su aldığı, %32,3'ünün bulanık su almadığı görülmüştür. Şebekeden bulanık su alımının daha çok kaynak sularının temin edildiği bölgeye yağın karın eridiği dönemler olan ilkbahar aylarında olduğu, eriyen kar sularının suda bulanıklığa neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca şebekede suyun büyük kısmı kuyu suları ile temin edildiğinden suda zaman zaman kum olduğu şeklinde şikâyetlerde olmaktadır (Çizelge 5.11).

Çizelge 5.11 İçme suyunda bulanıklık durumunun belirlenmesi

Mevcut hane halkı abone bağlantınızdan bulanık su aldınız mı?	Frekans	Oran (%)
Evet	273	67,7
Hayır	130	32,3
Toplam	403	100,0

İçme suyunda bulanık su aldığını ifade edenlerin bu durumla bir ay içerisinde kaç kez karşılaştıklarına bakıldığında, %35,2'si bir kez, %38,8'i 2-4 kez bulanık su aldığı görülmektedir. Bu durum anketin yapıldığı zaman olan mart ve haziran ayları dikkate alındığında dağda eriyen kar sularının kaynak sularını etkilediği ve suda bulanıklığa neden olduğunu doğrulamaktadır (Çizelge 5.12).

Çizelge 5.12 İçme suyunda bulanıklık sıklığı

Bir ay içerisinde ne sıklıkla abone bağlantınızdan bulanık su aldınız?	Frekans	Oran (%)
Bir kez	96	35,2
2-4 kez	106	38,8
5-10 kez	50	18,3
Daha az	21	7,7
Toplam	273	100

İçme suyu şebekesinin su verdiği mahallelerde sudaki basıncın yüksek veya düşük olduğunu katılımcıların %53,6'sı belirtirken, %46,4'ü basınç sorununun olmadığını belirtmiştir. Basınç sorunu genellikle içme suyu depolarının kat sınırlarının bulunduğu alanlarda bir alt kat depodan su alan bölgelerde olmakta ya da su tüketiminin yoğun olduğu yaz aylarında insanların yoğun bir şekilde bağ bahçe sulama araç yıkama

faaliyetlerinin olduğu zamanlarda olmaktadır. Bunun haricinde hafta sonları özellikle Pazar günleri depo kat sınırlarındaki bölgelerde basınç düşüklüğü sorununa rastlanmaktadır. Su şebekesindeki arıza sayısı fazla olduğundan sızan sular nedeniyle boru hatlarındaki mevcut olması gereken basıncın düşük olduğu durumlarla da karşılaşmaktadır. İçme suyu temin edilen kuyulardaki pompaların arızalanması durumunda su depolarının ertesi gün sabaha kadar dolması sağlanamamakta ve günün ilerleyen saatlerinde depoda su kalmadığından, diğer pompalardan gelen sular tüketimi karşılamadığından borularda basın düşüklüğü veya kendiliğinden su kesintileri oluşabilmektedir. Ayrıca kot farkının yüksek olduğu alanlarda yüksek basınç şikâyeti de olabilmektedir. Bu alanlar genellikle şehrin güneyinde kalan düşük kotta yer alan kısımlarıdır. (Çizelge 5.13).

Çizelge 5.13 Şebekedeki yüksek veya düşük basınç sorunlarının dağılımı

Su kullanımı sırasında yüksek basınç veya düşük basınç sorunu ile karşılaşıyor musunuz?	Frekans	Oran (%)
Evet	216	53,6
Hayır	187	46,4
Toplam	403	100

Su kesintileri içme suyu şebekesindeki arızalardan, yoğun kullanım nedeniyle şebeke yetersizliklerinden, pompa arızaları nedeniyle su depolarının tam olarak doldurulamayıp gün içerisinde erken bitmesinden kaynaklanabilmektedir. Özellikle su tüketiminin yoğun olduğu zamanlarda, arızaların da buna eklenmesiyle su hizmetinin sürekliliğinde baskı ortaya çıkmaktadır. Katılımcıların %58,6'sı konutunda su kesintisi yaşandığını, %41,4'ü su kesintisi yaşanmadığını belirtmiştir (Çizelge 5.14).

Çizelge 5.14 Konutlarda su kesintisi yaşanması durumunun dağılımı

Konutunuzda su kesintisi yaşanmakta mıdır?	Frekans	Oran (%)
Evet	236	58,6
Hayır	167	41,4
Toplam	403	100

Konutlarda su kesintisinin yaşanması sıklığı bir ay içerisinde %49,6 ile nadiren, %24,2 ile bir kez, %12,7 ile iki kez olarak belirtilmiştir (Çizelge 5.15).

Çizelge 5.15 Konutlarda su kesinti sıklığı

Bir ay içerisinde ne sıklıkla kesinti yaşanmaktadır?	Frekans	Oran (%)
Bir kez	57	24,2
İki kez	30	12,7
Üç kez	14	5,9
Dört kez ve daha fazla	18	7,6
Nadiren	117	49,6
Toplam	236	100

Su işletmesi tarafından hat bağlantısı yapımı, depo temizliği yapılması, ana hat arıza, pompa tamirati gibi aksaklıkların giderilmesi için planlanan su kesintilerin %92,4 oranında bir gün içerisinde ele alınarak arızanın aynı gün giderildiği katılımcılar tarafından belirtilmiştir (Çizelge 5.16).

Çizelge 5.16 Planlı kesintilerin ve su tedarikinin sağlanmasına ilişkin dağılım

Bildirilen (planlı) kesintiler ne kadar sürede ele alınmakta ve su tedariki sağlanmaktadır?	Frekans	Oran (%)
Bir gün içinde	218	92,4
2 gün içinde	10	4,2
3-7 gün içinde	3	1,3
8-30 gün içinde	2	0,8
Daha uzun sürede	3	1,3
Toplam	236	100

Katılımcılara oluşan su kesintilerinin nedenleri sorulduğunda %69,1'i su şebekesinin eski olması nedeniyle su boru arızaları, %11,8'i su kaynakları yetersizliği ve su boru arızaları, %6,4'ü ise su şebekesindeki boru kırılmaları ve hafta sonları, bayramlarda ve yaz aylarında aşırı su kullanımı ve suyun yetersiz olması sebeplerini bildirmiştir. %7,2'si ise su kesinti nedenini bilmediğini ifade etmiştir (Çizelge 5.17).

Çizelge 5.17 Su kesinti nedenlerinin dağılımı

Su kesintisinin nedenlerini açıklayınız?	Frekans	Oran (%)
Altyapı yetersizliği	2	0,8
Su şebekesinin eski olması nedeniyle su borusu kırılmaları, onarımlar	163	69,1
Su şebekesindeki boru kırılmaları ve hafta sonları, bayramlarda ve yaz aylarında aşırı su kullanımı ve suyun yetersiz olması	15	6,4
Mahalle su deposu kotunun düşük olması ve mahalle nüfus yoğunluğunun çok olması	1	0,4
Sebebini bilmiyorum	17	7,2
Kuraklık ve suyun gereğinden fazla kullanımı	3	1,3
Basınç düşüklüğü nedeniyle su çıkmaması	3	1,3
Su kaynaklarının yetersizliği ve su boru arızaları	28	11,8
Su depolarının yazın bahçe sulamalarıyla boşalması	1	0,4
Pompa arızaları, enerji kesintileri, inşai faaliyetler nedeniyle boru hattı arızaları	3	1,3
Toplam	236	100

Su faturalarından elde edilen gelirler belediyenin muhasebe müdürlüğü yetkisinde belediyenin tüm birimlerinin ihtiyaçlarının giderilmesinde kullanılabilmektedir. Bu durum su ve kanalizasyon gibi uzun yıllı planları olan bir birimin ihtiyaçlarının karşılanması gerektiği düşünüldüğünde yapısal olarak sürdürülebilir bir finansal yapı olarak görünmemektedir. Katılımcılara su faturalarının ödenmemesi durumunda su kesintisi yaşanıp yaşanmadığı sorusuna %95,3'ü kesinti yaşanmadığını, %4,7'si yaşandığını belirtmiştir (Çizelge 5.18)

Çizelge 5.18 Su kesintisi durumu dağılımı

Su faturasının ödenmemesi durumunda su kesintisi yaşadınız mı?	Frekans	Oran (%)
Evet	19	4,7
Hayır	384	95,3
Toplam	403	100

Katılımcılara fatura ödenmemesi durumunda sayacının sökülerek suyun kesilmesi konusundaki görüşleri sorulmuştur. Hanehalkının %45,7'si suyun zaruri bir ihtiyaç olduğunu, kesilmeden uyarılması gerektiğini, %15,1'i borcunu ödemeyenin uyarılmasını ödenmezse borcun birikmeden hemen kesilmesi gerektiğini, %9,4'ü kesinti

uygulanmadan hukuki yollarla tahsilatın yapılması gerektiğini ifade etmiştir (Çizelge 5.19).

Çizelge 5.19 Su faturasının ödenmemesi durumundaki görüşlerin dağılımları

Su faturasının ödenmemesi durumunda su sayacınızın sökülerek suyunuzun kesilmesi konusundaki görüşünüz nedir?	Frekans	Oran (%)
Alışkanlık haline getirenlerin kesilmeli, yoksulun kesilmemeli.	14	3,5
Mevzuat hükümleri uygulanmalı.	14	3,5
Su zaruri ihtiyaç olduğundan kesinlikle kesilmemeli, uyarılmalı.	184	45,7
Ben düzenli ödüyorum, herkes ödemeli, ödemeyene gerekli işlem yapılmalı.	9	2,2
Kartlı sayaç kullandığımdan peşin ödememe rağmen her bitmesinde kesiliyor, ödemeyenin hemen kesilmeli.	3	0,7
Borcu birikmişse kesilmeli.	2	0,5
Borcunu ödemeyen uyarılmalı ödenmezse birikmeden hemen kesilmeli.	61	15,1
İhtiyaç sahibi insanlar mağdur edilmeden, araştırma yapılarak bu uygulanmalı.	7	1,7
Elektrik ve doğalgaz hizmetleri gibi son ödeme günü geçince kesilmeli.	5	1,2
Fikrim yok.	16	4,0
Hukuki yollarla tahsil edilmeli, kesinti olmamalı.	38	9,4
Otomatik ödeme zorunlu olmalı	16	4,0
Kesilmemeli, taksitlendirme yapılmalı.	10	2,5
Su vanasından kısılarak, basınçsız su verilmeli.	6	1,5
Su insanlık hakkıdır, aylık belirli bir miktar su ücretsiz verilmeli.	2	0,5
Kartlı sayaç zorunlu olmalı.	12	3,0
Gereken idari yaptırımlar uygulanmalı, ancak yoksullar için belirli bir kullanım miktarı ücretsiz veya cüzi tutarda olmalı.	4	1,0
Toplam	403	100

Bazı belediyeler su tahsilat sorunun çözmek için ön ödemeli kartlı su sayaçlarını abonelere zorunlu tutmaktadır. İlçede yeni abonelerde ön ödemeli kartlı su sayacı kullanımı zorunlu tutulmuştur. Abone sayaçlarının %52,6'sı mekanik sayaç, %47,4'ü ön ödemeli kartlı su sayaçlarından oluşmaktadır (Çizelge 5.20).

Çizelge 5.20 Su sayaç tiplerinin dağılımı

Su sayacınızın tipi nedir?	Frekans	Oran (%)
Mekanik	212	52,6
Ön ödemeli (kartlı)	191	47,4
Toplam	403	100

Ön ödemeli su sayaçlarından katılımcıların %58,1'inin memnun olduğu, %41,9'unun memnun olmadığı görülmüştür (Çizelge 5.21).

Çizelge 5.21 Ön ödemeli su sayaçlarından memnuniyet durumu dağılımı

Su sayacınız ön ödemeli ise, bu sayaçtan memnun musunuz?	Frekans	Oran (%)
Evet	111	58,1
Hayır	80	41,9
Toplam	191	100

Katılımcılardan ön ödemeli su sayacı kullananlardan memnun olmayanlara nedeni sorulmuştur. %40,0'ı ansızın suyu keserek mağdur ettiğini, %20,0'si sürekli takip edilmesi gerektiğini aksi halde mağdur olunduğunu, %8,75'i arıza yaptığının farkına varılmadığını ve eksi tüketime düştüğünü, %5'i duşta iken suyun kesildiğini, mağduriyete neden olunduğunu ve bunun nefret edilesi bir durum olduğunu ifade etmiştir (Çizelge 5.22).

Çizelge 5.22 Ön ödemeli su sayacından memnuniyetsizlik nedenlerinin dağılımı

Ön ödemeli sayaçtan memnun değilseniz, nedeni nedir?	Frekans	Oran (%)
Kullanmaya alışamadım	1	1,25
Ansızın suyu kesip mağdur ediyor.	32	40,0
Sürekli takip etmem gerekiyor, aksi takdirde mağdur oluyorum.	16	20,0
Arıza yapıyor, farkına varılmıyor, eksi tüketime düşüyor.	7	8,75
Arıza veriyor, mağdur oluyorum, faturayı ödemeysem bir defa kesilir, peşin ödediğim halde her defasında mağdur oluyorum.	3	3,75
Arıza yaptığında tamir ücreti yüksek oluyor.	2	2,5
Belediye ye gitmeden çevrimiçi yükleme yapamıyorum. Diğer faturalarımı talimatla ödüyorum.	3	3,75
Çalıştığım için farkında olmadan susuz kalabiliyorum	1	1,25
Duştayken su kesiliyor, mağdur ediyor, nefret edilesi bir durum.	4	5,0
Hafta sonları mağdur ediyor, sürekli takip istiyor.	3	3,75
Kısa zamanda bakıma ihtiyaç duyuyor, arıza yapıyor.	1	1,25
Paranız olmadığında susuz kalıyorsunuz. Mekanik sayaçta fatura son ödeme tarihi geçse de su kullanabiliyorsunuz	1	1,25
Pili çabuk bitiyor. Sayaç pahalı.	3	3,75
Sayaç kendini kilitliyor, mağdur ediyor.	3	3,75
Toplam	80	100

Katılımcılar su hizmetlerinden duyduğu memnuniyetsizliği, şikâyetlerini %54,1 belediye telefon hattına, %37,7'si belediye hizmet noktalarına, %5,2'si ise sosyal medya üzerinden bildirerek ifade ettiği görülmektedir. Diğer olarak belirtilen %2'lik kısımda belediye başkanı, belediye personeli, muhtar, site yöneticisini arandığı, CİMER'e şikâyetin bildirildiği ifade edilmiştir. (Çizelge 5.23 ve 5.24).

Çizelge 5.23 Su hizmetlerinde duyulan rahatsızlığın rapor yerlerinin dağılımı

Varsa mevcut su temini hizmetlerinden duyduğunuz memnuniyetsizliği nerede rapor edersiniz?	Frekans	Oran (%)
Belediye hizmet noktalarına	152	37,7
Belediye telefon hattına	218	54,1
e-posta yoluyla	4	1,0
Sosyal medya üzerinden	21	5,2
Diğer	8	2,0
Toplam	403	100

Çizelge 5.24 Su hizmetlerinden duyulan rahatsızlığın rapor yerlerinden diğer seçimi dağılımı

Varsa mevcut su temini hizmetlerinden duyduğunuz memnuniyetsizliği nerede rapor edersiniz sorusuna 5)Diğer belirtenler	Frekans
Belediye başkanını ararım	2
Belediyede çalışan tanıdığımı ararım	1
CİMER'e yazarım.	1
Muhtar aracılığıyla	2
Site yönetimine bildiririm.	1
Yetkilileri ararım.	1
Toplam	8

Hanelerin aylık kaç metreküp su kullandığı ve kaç lira fatura geldiği sorularak tüketim ve tutar verileri elde edilmiştir. Aylık su faturası içerisinde su ve atık su birim fiyatlarına ek olarak Çevre Temizlik Vergisi, Katı Atık Ücreti, KDV tutarları bulunmaktadır. Hanehalkının aylık ortalama su tüketimi 14,24 m³, medyan değeri 13 m³ ve mod değeri 10 m³'tür. Aylık su faturası ise ortalama 105,96 TL, medyan değeri 100,00 TL ve mod değeri 100,00 TL olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5.25).

Çizelge 5.25 Hanelerin aylık su tüketim miktarları ve su fatura tutarları

	Ortalama	Medyan	Mod	Toplam
Aylık yaklaşık olarak hanenizde kaç metreküp su kullanmaktasınız?	14,24	13	10	403
Aylık su faturanız yaklaşık ne kadar?	105,96	100,00	100,00	403

Katılımcıların %67,2'si su faturasını ödemek için belediye tahsilat bürolarını kullanmakta iken, %11,7'si banka havalesini, %10,9'u cep telefonu ile, %10,2'si internet yoluyla su faturasını ödemektedir (Çizelge 5.26).

Çizelge 5.26 Su fatura ödeme şekillerinin dağılımı

Su faturasını ödemek için hangi ödeme şeklini kullanıyorsunuz?	Frekans	Oran (%)
Belediye tahsilat büroları	271	67,2
Cep telefonu ile	44	10,9
Banka havalesi ile	47	11,7
Internet	41	10,2
Toplam	403	100

Katılımcıların %50,1'inin su şebekesinden su içmekte iken, %49,9'u su şebekesinden su içmediğini belirtmiştir. Katılımcıların yaklaşık yarısının su şebekesinden su içmediği görülmektedir (Çizelge 5.27).

Çizelge 5.27 Su şebekesinden su içme durumlarının dağılımı

Evde belediye su şebekesinden su içiyor musunuz?	Frekans	Oran (%)
Evet	202	50,1
Hayır	201	49,9
Toplam	403	100

Evde su şebekesinden su içmeyenlerin çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Suyun tadının sert ve kokusunun hoş olmadığını, sağlıklı bulmadıklarını, sağlıklı olduğunu düşünmediklerini, asbest boruların var olduğunu, kireçli ve klorlu bulduklarını, güvenmediklerini, binadaki su deposunun suyun tadını değiştirdiğini, kumlu aktığını,

alışkanlık olarak hazır su tüketimi yaptıklarını, kesintilerden dolayı çamurlu aktığını ifade etmişlerdir (Çizelge 5.28). Suyun arıtılarak dağıtım sistemine verilmesi, dağıtım sorunlarının giderilmesi gerektiği açıkça görülmektedir. Bu durum içme suyu kalitesinin artırılması için gerekli olan yatırımların yapılması gerektiğini göstermektedir.

Çizelge 5.28 Şebeke suyu içmeme nedenleri

Evde belediye şebekesinden su içmiyorsanız sebebini açıklayın?	Frekans	Oran (%)
Tadı sert ve kokusu hoş olmadığından	50	12,4
Sağlıklı olduğunu düşünmüyorum.	8	2,0
Hijyenik olduğunu düşünmüyorum	46	11,4
Ana borular asbest olduğundan	2	0,5
Arıtma cihazı kullanıyorum	16	4,0
Güvenmiyorum, riskli buluyorum	13	3,2
Aşırı kireçli olduğundan	26	6,5
Aşırı klorlu olduğundan	12	3,0
Binada su deposu olduğundan tadı hoşuma gitmiyor.	2	0,5
Sağlık sorunları nedeniyle	2	0,5
Bulanık ve tadı iyi olmadığından	17	4,2
Kesintilerden dolayı çamurlu aktığından	2	0,5
Kumlu aktığından	3	0,7
Hazır su kullanım alışkanlığı	2	0,5
Toplam	201	49,9

Katılımcıların %24,1'i su sağlama hizmetlerinde problem olduğunu düşünmekte iken, %75,9'u su sağlama hizmetlerinde problem olduğunu düşünmemektedir (Çizelge 5.29).

Çizelge 5.29 Katılımcıların su sağlama hizmetlerine ilişkin görüşlerinin dağılımı

Su sağlama hizmetlerinde problem olduğunu düşünüyor musunuz?	Frekans	Oran (%)
Evet	97	24,1
Hayır	306	75,9
Toplam	403	100

Su sağlama hizmetlerindeki problemlerin başlıcaları içme suyunun arıtılarak verilmesi, kaliteli su sağlanması, su şebekesi ve depolarının yenilenmesi, yeni su kaynaklarının

geliştirilmesi, kayıp kaçakların önlenmesi, basınç sorunlarının giderilmesi, su hizmetlerinin kurumsal olarak düzenlenmesi şeklinde ifade edilmiştir (Çizelge 5.30).

Çizelge 5.30 Su sağlama hizmetlerinde iyileştirilmesi gereken sorunlar

Su sağlama hizmetlerinde iyileştirilmesi gereken sorunları	1. derecede önemli		2. derecede önemli		3. derecede önemli	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Su şebekesi ve depolar yenilenmeli	21	21,7	7	17,9	-	-
İçme suyu artırılarak verilmeli, kaliteli su sağlanmalı	51	52,5	14	35,8	-	-
Resmi kurum, belediye, park, bağ bahçe, galeri kullanımları denetlenmeli	2	2,1	-	-	1	8,3
Basınç düşüklüğü sorunu giderilmeli	5	5,2	2	5,1	-	-
Yeni su kaynakları geliştirilmeli	12	12,4	3	7,6	2	16,7
Kayıp kaçaklar önlenmeli	1	1,0	4	10,2	3	25,0
Kalifiye personel gerekliliği	1	1,0	-	-	1	8,3
Su fiyatı değerini yansıtmalı	-	-	1	2,6	1	8,3
Tasarruflu kullanım için halk bilinçlendirilmeli	-	-	1	2,6	2	16,7
Su fiyatı yüksek	-	-	1	2,6	1	8,3
Ödeme yapmayan hane halkının suyu kesilmeli	1	1,0	1	2,6	-	-
Ormanlık alanlar genişletilmeli	-	-	1	2,6	-	-
Su hizmetleri kurumsal olarak düzenlenmeli	2	2,1	1	2,6	-	-
Su arızalarına hızlı müdahale edilmeli	-	-	1	2,6	1	8,3
Elektrik kullanımında yenilenebilir enerji kullanılmalı	1	1,0	1	2,6	-	-
Atık suyun yeniden kullanımı	-	-	1	2,6	-	-
Toplam	97	100	39	100	12	100

Katılımcıların %76,4'ü su kıtlığını bir sorun olarak görmekte iken, %23,6'sı su kıtlığını bir sorun olarak görmemektedir. Su kıtlığını bir sorun olarak görenlerin birinci derecede önemli olarak gördükleri çözüm önerisi %48,4 ikinci derecede önemli gördükleri çözüm önerisi %14,6 ve üçüncü derecede önemli gördükleri çözüm önerisi %4,2 ile tasarruflu su kullanımı konusunda eğitim verilmesi, dördüncü derecede önemli gördükleri %1,3 ile yeni su kaynakları geliştirilmesi, baraj gibi yapılar yapılması, İçme suyu şebekesinde kayıp kaçakların önlenmesi ve bahçe sulama, halı yıkama, araç yıkama, belediye ve kamu kullanımları, yeşil alan sulamalarının denetlenmesi olarak ifade edilmiştir (Çizelge 5.31 ve 5.32).

Çizelge 5.31 Su kıtlığının sorun olarak görülme durumuna ilişkin dağılım

Su kıtlığını bir sorun olarak görüyor musunuz?	Frekans	Oran (%)
Evet	308	76,4
Hayır	95	23,6
Toplam	403	100

Çizelge 5.32 Su kıtlığı sorununa ilişkin çözüm önerileri

Su kıtlığını bir sorun olarak görüyorsanız çözümü için önerileriniz önem sırasına göre ne olur?	1. derecede önemli		2. derecede önemli		3. derecede önemli		4.derecede önemli	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Yeni su kaynakları geliştirilmesi, baraj gibi yapılar yapılması	46	14,9	21	6,8	10	3,2	4	1,3
Su şebekesinin yenilenmesi	6	2,0	4	1,3	7	2,3	2	0,7
İçme suyu şebekesinde kayıp kaçakların önlenmesi	19	6,2	30	9,7	12	3,9	4	1,3
Orman ve yeşil alanların artırılması	5	1,6	3	1,0	1	0,3	1	0,3
Bahçe sulama, halı yıkama, araç yıkama, belediye ve kamu kullanımları, yeşil alan sulamalarının denetlenmesi	14	4,6	18	5,8	10	3,2	4	1,3
Tasarruflu su kullanımı konusunda eğitim verilmesi	149	48,4	45	14,6	13	4,2		
Mahalle, cami gibi umumi alanlardaki çeşmelerin bakımı			4	1,3	1	0,3		
Atık su ve yağmur suyunun değerlendirilmesi	22	7,1	23	7,5	6	2,0	1	0,3
Kimyasal olarak su üretimine yönelik çalışmalar yapılması			2	0,7				
Su kullanım miktarına göre artan tarife uygulanması	11	3,6	9	2,9	2	0,7	3	1,0
Bağ bahçe gibi alanlara su şebekesinden su verilmemesi	17	5,5	12	3,9	5	1,6		
Mevcut su politikasının yeniden değerlendirilmesi	2	0,7	1	0,3				
Belediyenin yapacağı çalışmalara güveniyorum.	1	0,3						

Çizelge 5.32 Su kıtlığı sorununa ilişkin çözüm önerileri (devam)

Su kıtlığını bir sorun olarak görüyorsanız çözümü için önerileriniz önem sırasına göre ne olur?	1. derecede önemli		2. derecede önemli		3. derecede önemli		4.derecede önemli	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Tarımsal sulamada kapalı sisteme geçilmeli.	7	2,3	3	1,0	2	0,7	2	0,7
Ön ödemeli kartlı su sayacı zorunlu olmalı.	1	0,3						
Endüstriyel tüketimde tasarruf önlemleri artmalı			1	0,3	1	0,3	1	0,3
Ev içi kullanımlarda zorunlu tüketim miktarı üzeri fiyat artmalı	5	1,6	6	2	4	1,3	2	0,7
Atık suyun arıtımı daha verimli yapılmalı, bu su kullanılmalı			1	0,3	3	1,0	1	0,3
Eski su sayaçları değiştirilmeli			1	0,3				
Resmi olmayan sondaj kuyuları kayıt altına alınarak, denetlenmeli.	1	0,3	2	0,7	2	0,7		
Tuzlu su arıtma teknolojisi geliştirilmeli.	1	0,3	2	0,7				
Su basıncı azaltılarak verilmeli.	1	0,3	1	0,3				
Cevaplanmayan	0	0	119	38,6	229	74,3	283	91,8
Toplam	308	100	308	100	308	100	308	100

Kentsel su yönetimi konusunda katılımcıların eğilimlerinin değerlendirilmesi amacıyla seçilmiş önermelere katılım düzeyleri irdelenmiştir. “Gelecekte iklim değişikliği nedeniyle su kesintileri ile karşı karşıya kalınacağı düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılım oranı %77,4, katılmayanların oranı %16,2 olduğu saptanmıştır. “Suyu doğal kaynaklardan çekmenin olumsuz etkileri olduğu düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %49,4, katılmayanların oranı %27,8’dir. “Önümüzdeki 10 yıl içerisinde evsel su kullanımı kesintisi ile karşılaşılması düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %62,3, katılmayanların oranı %19,1’dir. “Bahçe sulama, araba yıkama gibi suyun mekân dışı kullanımlarının su şebekesinin hizmet verdiği alandaki su talebini karşılamada olumsuz etkisi olacağı düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların payı %76,9 iken katılmayanların payı %9,9’dur. “İçme ve kullanma suyu fiyatlandırmasını olması gerekenden daha düşük olduğu düşüncesine

katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %31,5, katılmayanların oranı %46,6’dır. “Su hizmetlerinin herkes için uygun fiyatlı hale getirilmesi düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %62,3, katılmayanların oranı %20,4 olarak beyan edilmiştir. “İçme suyu kalitesinin artması ve atık su deşarj kalitesinin artırılması için suyun fiyatının maliyetlerin tam olarak karşılanacak şekilde belirlenmesi düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %59,8 iken katılmayanların oranı %20,1 olarak bildirilmiştir. “Su hizmetlerinin güvence altına alınmasında tüzel kişiliğe haiz idari bir yapının oluşturularak, işletme ve bakım işlerinin maliyet etkin bir şekilde kamu ve özel sektör arasında işbirliği ile yapılması düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %55,1 iken katılmayanların oranı %27,8 olarak beyan edilmiştir.

“Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde veri yönetimi, detaylı yenileme planları, düzenli yenileme, kayıp kaçakların izlenmesinde modelleme kullanımı gibi faaliyetlerin yapılması gerektiği düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %81,3 olarak belirtilirken katılmayanların oranı %8,9 olarak belirtilmiştir. “Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde “İtfaiye modeli“ olarak adlandırılan, bir sorun ortaya çıktığında acil olarak giderilmesi veya giderilmeye çalışılması düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %59,6 iken katılmayanların oranı %21,6’dır. “Atık suların atık su arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra park bahçe sulama, tarımsal sulamada yeniden kullanılabilmesi düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %81,1, katılmayanların oranı %10,9 olarak beyan edilmiştir. “Su, kanalizasyon ve atık su arıtma hizmetlerine ilişkin tüm maliyetlerin su faturaları ile karşılanması, toplanan paraların belediyenin başka hizmetlerinde kullanılmadan su hizmetlerine ilişkin yatırımlarda kullanılması düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %64,2, katılmayanların oranı %22,1’dir.

“Kanalizasyon ana hat ve abone bağlantılarındaki arızalarının tamamına yakınının kullanım hatasından kaynaklandığı, özellikle kullanılan ıslak mendillerin borularda tıkanmaya neden olduğu düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %67,5, katılmayanların oranı %14,7 olduğu saptanmıştır. “İlçede bulunan binaların çatı oluklarından akan suların depolanarak bahçe sulama gibi mekân dışı kullanımlarda değerlendirilmesinin zorunlu olması düşüncesine katılır mısınız?” önermesine

katılanların oranı %78,6, katılmayanların oranı %10,2'dir. "Yağışlı günlerde meydana gelen kanalizasyon taşkınları sonucu su baskını oluşmasının, binaların çatı oluklarının kanalizasyon sistemine bağlanması nedeniyle ortaya çıktığı görüşüne katılır mısınız?" önermesine katılanların oranı %54,6, katılmayanların oranı %21 olarak saptanmıştır (Çizelge 5.33).

Çizelge 5.33 Seçilmiş önermelere katılım durumlarına göre katılımcıların dağılımları

Önermeler	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Orta derecede katılıyorum		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)
1.Gelecekte iklim değişikliği nedeniyle su kesintileri ile karşı karşıya kalınacağı düşüncesine katılır mısınız?	43	10,7	22	5,5	26	6,5	102	25,3	210	52,1
2.Suyu doğal kaynaklardan çekmenin olumsuz etkileri olduğu düşüncesine katılır mısınız?	45	11,2	67	16,6	92	22,8	95	23,6	104	25,8
3.Önümüzdeki 10 yıl içerisinde evsel su kullanımı kesintisi ile karşılaşılması düşüncesine katılır mısınız?	44	10,9	33	8,2	75	18,6	110	27,3	141	35,0
4.Bahçe sulama, araba yıkama gibi suyun mekân dışı kullanımlarının su şebekesinin hizmet verdiği alandaki su talebini karşılamada olumsuz etkisi olacağı düşüncesine katılır mısınız?	25	6,2	15	3,7	53	13,2	119	29,5	191	47,4
5.İçme ve kullanma suyu fiyatlandırmasını olması gerekenden daha düşük olduğu düşüncesine katılır mısınız?	115	28,5	73	18,1	88	21,8	48	11,9	79	19,6
6.Su hizmetlerinin herkes için uygun fiyatlı hale getirilmesi düşüncesine katılır mısınız?	38	9,4	46	11,4	68	16,9	72	17,9	179	44,4
7.İçme suyu kalitesinin artması ve atık su deşarj kalitesinin artırılması için suyun fiyatının maliyetlerin tam olarak karşılanacak şekilde belirlenmesi düşüncesine katılır mısınız?	46	11,4	35	8,7	81	20,1	120	29,8	121	30,0
8.Su hizmetlerinin güvence altına alınmasında tüzel kişiliğe haiz idari bir yapının oluşturularak, işletme ve bakım işlerinin maliyet etkin bir şekilde kamu ve özel sektör arasında işbirliği ile yapılması düşüncesine katılır mısınız?	78	19,4	34	8,4	69	17,1	104	25,8	118	29,3

Çizelge 5.33 Seçilmiş önermelere katılım durumlarına göre katılımcıların dağılımları (devam)

9.Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde veri yönetimi, detaylı yenileme planları, düzenli yenileme, kayıp kaçakların izlenmesinde modelleme kullanımı gibi faaliyetlerin yapılması gerektiği düşüncesine katılırmısınız?	23	5,7	13	3,2	39	9,7	136	33,7	192	47,6
10.Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde “itfaiye modeli” olarak adlandırılan, bir sorun ortaya çıktığında acil olarak giderilmesi veya giderilmeye çalışılması düşüncesine katılırmısınız?	34	8,4	53	13,2	76	18,9	108	26,8	132	32,8
11.Atık suların atık su arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra park bahçe sulama, tarımsal sulamada yeniden kullanılabilmesi düşüncesine katılırmısınız?	27	6,7	17	4,2	32	7,9	73	18,1	254	63
12.Su, kanalizasyon ve atık su arıtma hizmetlerine ilişkin tüm maliyetlerin su faturaları ile karşılanması, toplanan paraların belediyenin başka hizmetlerinde kullanılmadan su hizmetlerine ilişkin yatırımlarda kullanılması düşüncesine katılırmısınız?	50	12,4	39	9,7	55	13,6	86	21,3	173	42,9
13.Kanalizasyon ana hat ve abone bağlantılarındaki arızalarının tamamına yakınının kullanım hatasından kaynaklandığı, özellikle kullanılan ıslak mendillerin borularda tıkanmaya neden olduğu düşüncesine katılırmısınız?	33	8,2	26	6,5	72	17,9	101	25,1	171	42,4
14.İlçede bulunan binaların çatı oluklarından akan suların depolanarak bahçe sulama gibi mekân dışı kullanımlarda değerlendirilmesinin zorunlu olması düşüncesine katılırmısınız?	26	6,5	15	3,7	45	11,2	115	28,5	202	50,1
15.Yağışlı günlerde meydana gelen kanalizasyon taşkınları sonucu su baskını oluşmasının, binaların çatı oluklarının kanalizasyon sistemine bağlanması nedeniyle ortaya çıktığı görüşüne katılırmısınız?	55	13,6	30	7,4	98	24,3	96	23,8	124	30,8

Katılımcıların %39,7’si yalnızca evsel su kullanımının iyileştirilmesi durumunda (su şebekesinin yenilenmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak isterken, %60,3’ü ek ödeme yapmayı istememektedir (Çizelge 5.34).

Çizelge 5.34 Evsel su kullanımının iyileştirilmesine yönelik ödeme istekliliği dağılımı

Yalnızca evsel su kullanımının iyileştirilmesi durumunda (su şebekesinin yenilenmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz?	Frekans	Oran (%)
Evet	160	39,7
Hayır	243	60,3
Toplam	403	100

Katılımcılardan yalnızca evsel su kullanımının iyileştirilmesi durumunda (su şebekesinin yenilenmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmaya istekli olunan tutar ortalama olarak aylık 37,99 TL, medyan değeri 25 TL ve mod değeri 20 TL olarak saptanmıştır (Çizelge 5.35).

Çizelge 5.35 Ödeme istekliliği tutarına ilişkin değerler

Yalnızca evsel su kullanımının iyileştirilmesi durumunda (su şebekesinin yenilenmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmaya istekli iseniz yaklaşık kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?	Tutar (TL)
Ortalama	37,99
Medyan	25
Mod	20

Katılımcıların %33,5'i yalnızca yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda (yeni su kaynaklarından su temin edilmesi, gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak istekliğinde iken, %66,5'i ödeme yapmayı istememektedir (Çizelge 5.36).

Çizelge 5.36 Su kaynağının korunmasına ilişkin ödeme istekliliği dağılımı

Yalnızca yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda (yeni su kaynaklarından su temin edilmesi, gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz?	Frekans	Oran (%)
Evet	135	33,5
Hayır	268	66,5
Toplam	403	100

Katılımcılardan yalnızca yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda (yeni su kaynaklarından su temin edilmesi, gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmaya istekli olunan tutar ortalama olarak 36,04 TL, medyan değeri 20 TL, mod değeri 20 TL olarak saptanmıştır (Çizelge 5.37).

Çizelge 5.37 Ödeme istekliliği tutarına ilişkin değerler

Yalnızca yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda (yeni su kaynaklarından su temin edilmesi, gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmaya istekli iseniz yaklaşık kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?	Tutar (TL)
Ortalama	36,04
Medyan	20
Mod	20

Katılımcıların %37,5'i evsel su kullanım güvenliğinin ve yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak isterken, %62,5'u ödeme yapmayı istememektedir (Çizelge 5.38).

Çizelge 5.38 Evsel su kullanımı ve su kaynağı korunumuna ilişkin ödeme istekliliği dağılımı

Evsel su kullanım güvenliğinin ve yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz?	Frekans	Oran (%)
Evet	151	37,5
Hayır	252	62,5
Toplam	403	100

Katılımcıların evsel su kullanım güvenliğinin ve yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda mevcut su faturasına ek olarak aylık ilave ortalama 49,23 TL, medyan değeri 40 TL ve mod değeri 50 TL ödemeye istekli olduğu saptanmıştır (Çizelge 5.39).

Çizelge 5.39 Ödeme istekliliği tutarına ilişkin değerler

Evsel su kullanım güvenliğinin ve yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmaya istekli iseniz yaklaşık kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?	Tutar (TL)
Ortalama	49,23
Medyan	40
Mod	50

Evsel su kullanım güvenliğinin ve/veya yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi hususunda belirli miktar parayı ödemeye istekli olmayanlara bakıldığında %30,3'ünün mevcut gelirinin yeterli olmadığı, %19,3'ünün ödenen su paraları ve vergilerin bu yatırımların yapılmasında kullanılmasını, %10,6'sının su paralarının başka yatırımlarda kullanılmamasını bu yatırımlarda kullanılması gerektiğini ifade etmiştir (Çizelge 5.40).

Çizelge 5.40 Ödeme istekliliği olmayan katılımcıların nedenleri

Evsel su kullanım güvenliğinin ve/veya yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi hususunda belirli miktar parayı ödemeye istekli değilseniz nedeni nedir?	Frekans	Oran (%)
Mevcut gelirim yeterli değil.	83	30,3
Ödenen su paraları ve vergiler bu yatırımlarda kullanılmalı.	53	19,3
Belediye mevcut gelirlerini verimli kullanırsa ek ödemeye ihtiyaç olmaz.	10	3,6
Belediyenin asli görevi, para alınmamalı.	11	4,0
Maliyet belirlenerek, su birim fiyatına yansıtılmalı, faturada gösterilmeli.	12	4,3
Ödeyeceğim ek paranın bu işlerde kullanılacağını düşünmüyorum.	6	2,2
Devlet tarafından katkı sağlanmalı	26	9,5
Bu yatırımlar mevcut su gelirleri ile yıllara yayılı yapılmalı.	3	1,1
Mevcut ödenen su paralarının yeterli olduğunu düşünüyorum.	3	1,1
Su faturalarından tahsil edilen paraların bir kısmı bu yatırımlar için ayrılmalı.	21	7,7
Su hayatın devamı için vazgeçilmezdir, bedava olmalı.	1	0,4
Su paraları başka işlerde kullanılmamalı, bu yatırımlarda kullanılmalı.	29	10,6
Su sorunu tamamen çözümlerse öderim.	5	1,8
Su tasarrufu yapılmadığını düşündüğümünden ödemek istemem.	2	0,7
Toplanan su paraları ile şimdiye kadar yapılması gerekirdi.	4	1,5
Yeni bir idari yapı kurulup toplanan su paraları yalnızca su yatırımlarında kullanılmalı.	4	1,5
Belediyenin yeterli finansmanı sağlayacağını düşünüyorum.	1	0,4
Toplam	274	100

Katılımcıların %80,1'inin kanalizasyon hizmetlerinden memnun olduğu, %19,9'unun memnun olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 5.41)

Çizelge 5.41 Kanalizasyon hizmetlerine ilişkin katılımcıların dağılımları

Kanalizasyon hizmetlerinden memnun musunuz?	Frekans	Oran (%)
Evet	323	80,1
Hayır	80	19,9
Toplam	403	100

Katılımcıların %28,7'si kanalizasyon borularının çapı küçük olduğundan sık arıza ve su baskını olduğunu, %12,5'i rögarlardan ve mazgallardan kötü koku geldiği, %11,2'si kanalizasyonun şiddetli yağışlarda bodrumlarda baskına neden olduğu, %10,0'u atık su rögarları ve yağmursuyu mazgallarının koku ve tıkanmalara karşı sürekli bir şekilde temizlenmesi gerektiği hususları nedeniyle kanalizasyon hizmetlerinden memnun olmadığını ifade etmiştir (Çizelge 5.42).

Çizelge 5.42 Kanalizasyon hizmetlerinden memnuniyetsizlik nedenleri

Kanalizasyon hizmetlerinden memnun değilseniz sebebi nedir?	Frekans	Oran (%)
Kanalizasyon altyapısı değişmeli	5	6,2
Kanalizasyon şiddetli yağışlarda bodrumlarda baskına neden oluyor.	9	11,2
Atık su rögarları ve yağmursuyu mazgalları koku ve tıkanmalara karşı sürekli bir şekilde temizlenmeli.	8	10,0
Kanalizasyon borularının çapı küçük olduğundan sık arıza ve su baskını oluyor.	23	28,7
Belediyenin yeterince uzman ekibi yok	2	2,5
Belediye bina içi arızalarda etkin olmalı	4	5,0
Kanalizasyon sistemi eski ve bakımsız.	5	6,3
Kanalizasyon kapakları yollarda ya çukurda, ya tümsekte ya da asfalt altında kalıyor.	3	3,8
Kanalizasyona yağmur suyunun karışması önlenmeli.	6	7,5
Rögarlardan ve mazgallardan kötü koku geliyor.	10	12,5
Yollardaki kanalizasyon kapakları ve yağmursuyu mazgalları gürültü yapıyor.	2	2,5
Binaların bodrum katlarına su baskınına karşı oturma izni verilmemeli.	2	2,5
Kanalizasyona çöp malzemeleri atılmaması konusunda halk uyarılmalı.	1	1,3
Toplam	80	100

Katılımcıların %94'ü yağmursuyu yatırımlarının önemli olduğunu düşünürken, %6'sı olumsuz yönde düşünmektedir (Çizelge 5.43).

Çizelge 5.43 Yağmursuyu yatırımlarının önemine ilişkin görüşlerin dağılımı

Yağmursuyu şebekesi yapımı yatırımlarının önemli olduğunu düşünüyor musunuz?	Frekans	Oran (%)
Evet	379	94,0
Hayır	24	6,0
Toplam	403	100

Yağmursuyu şebekesi yapımı yatırımlarının önemli olduğunu düşünmeyen katılımcıların %33,3'ü arsa, parsel bazında yağmursuları toplanması zorunlu olmalı, sular bahçe sulama gibi kullanımlarda harcanması gerektiği, %33,3'ü öncelikli projelerin yapılması gerektiği, yağmur sularının bina bazında toplanması gerektiği, %12,5'u yağmur sularını zeminin emebileceği malzeme ile yol yapılıp akışın azaltılması gerektiği şeklinde görüşleri bulunmaktadır (Çizelge 5.44).

Çizelge 5.44 Yağmursuyu yatırımlarını gereksiz gören katılımcıların nedenleri

Yağmursuyu şebekesi yapımı yatırımlarının önemli olduğunu düşünmüyorsanız sebebi ne?	Frekans	Oran (%)
Arsa, parsel bazında yağmursuları toplanması zorunlu olmalı, sular bahçe sulama gibi kullanımlarda harcanmalı.	8	33,3
Öncelikli projeler yapılmalı, yağmur suları bina bazında toplanmalı.	8	33,3
Depolama alanları oluşturulmalı ve bu sular kullanılmalı	1	4,2
Doğaya müdahale edilmemeli, yağmursuyu depolandığında yeraltı su kaynakları zarar görebilir.	2	8,3
Dereler yol oldu, dereler korunsu yağmursuyu sorunları olmaz.	1	4,2
Politikayı belirleyen kurum ve kuruluşlara güvenim yok.	1	4,2
Yağmur sularını zeminin emebileceği malzeme ile yol yapılıp akış azaltılmalı.	3	12,5
Toplam	24	100

Katılımcıların %34,5'i kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için mevcut atık su bedeline ek olarak aylık ilave ödeme yapmak istekliliğinde iken, %65,5'i ödeme yapmak istekliliğinde olmadığı görülmektedir (Çizelge 5.45).

Çizelge 5.45 Çevresel zararların önlenmesine ilişkin ödeme istekliliği

Kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için mevcut atık su bedeline ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz?	Frekans	Oran (%)
Evet	139	34,5
Hayır	264	65,5
Toplam	403	100

Katılımcıların kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için mevcut atık su bedeline ek olarak aylık ilave ortalama 38,23 TL, medyan değeri 20 TL ve mod değeri 20 TL ödemeye istekli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.46).

Çizelge 5.46 Çevresel zararların önlenmesine ilişkin ödeme istekliliği değerleri

Kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için mevcut atık su bedeline ek olarak aylık ilave kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?	Tutar (TL)
Ortalama	38,23
Medyan	20
Mod	20

Çevresel zararların giderilmesi için ödeme yapmaya istekli olmayan katılımcıların %32,9'u mevcut gelirinin yeterli olmadığını, %32,2'si toplanan atık su bedelleri ve vergilerle yapılması gerektiğini, bu paraların başka yerlerde kullanılmaması gerektiğini, %9,1'i devletin ilgili kurumlarının yapması gerektiğini ifade etmektedir (Çizelge 5.47).

Çizelge 5.47 Ödemeye istekli olmayan katılımcıların nedenleri

Kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için mevcut atık su bedeline ek olarak aylık ödemeye istekli değilseniz nedeni ne?	Frekans	Oran (%)
Toplanan atık su bedelleri ve vergilerle yapılmalı, bu paralar başka yerlerde kullanılmamalı.	85	32,2
Arıtılan suyu kullananlar ödemeli.	10	3,8
Arıtma tesisi yeni yapıldı, projelendirmede bu dikkate alınmalıydı.	1	0,4
Atık su gider kalemleri faturada açıkça belirtilip maliyet atık su birim fiyatına eklenmeli.	12	4,5
Mevcut gelirim yeterli değil.	87	32,9
Belediye benden para almadan çözüm üretmeli.	2	0,8
Belediye gelirlerini doğru kullanırsa yeterli olacaktır.	12	4,5
Belediyenin asli görevi, vatandaşın karşılanması.	9	3,4
Devletin ilgili kurumları yapmalı.	24	9,1
Paraların bu iş için kullanılacağını düşünmüyorum.	10	3,8
Yeterince yüksek fatura ödüyoruz, belediye karşılamalı.	8	3,0
Vatandaşa belediye tarafından sunulan hizmetlerin ücretsiz olması gerektiğini düşünüyorum.	1	0,4
Atık su arıtımını gereksiz görüyorum.	1	0,4
Belediye ve ilgili devlet kurumlarının oluşturacağı ortak bir hesaptan atık su bedelleri ve vergilerle yapılmalı.	2	0,8
Toplam	264	100

5.2 Ticarethane Anketlerinin Değerlendirilmesi

Kentsel su yönetimi, suyun fiyatlandırılması ve içme suyu yatırımlarının incelenmesi amacıyla 364 ticarethane işleticisi ile anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışmasına katılanların %80,2'si erkek ve %19,8'i kadındır (Çizelge 5.48).

Çizelge 5.48 Ticarethane anketine katılanların cinsiyet dağılımları

Cinsiyet	Frekans	Yüzde
Erkek	292	80,2
Kadın	72	19,8
Toplam	364	100

Katılımcıların yaş gruplarına bakıldığında 25-44 yaş aralığındaki kişilerin %49,5, 45-59 yaş aralığındaki kişilerin %36,5'ini oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 5.49)

Çizelge 5.49 Katılımcıların yaş aralığına ilişkin dağılım

Yaş grupları	Frekans	Yüzde
18-24	20	5,5
25-44	180	49,5
45-59	133	36,5
60 ve üzeri	31	8,5
Toplam	364	100

Ticaretane anketi katılımcılarının eğitim durumları ile kentsel su yönetimi, suyun fiyatlandırılması ve içme suyu yatırımlarına yaklaşımları arasında ilişki olması beklenmektedir. Ticarethane anketine katılanların ilk sırada %47,0'sini lise/ortaöğretim ve dengi okul, %17,6'sı yüksekokul mezunları ikinci sırada ve %15,9 ile lisans üçüncü sırada oluşturmaktadır (Çizelge 5.50).

Çizelge 5.50 Katılımcıların en son mezun olduğu eğitim kurumları

Eğitim durumu	Frekans	Yüzde
Okuryazar	1	0,3
İlkokul	21	5,8
Ortaokul/İlköğretim	40	11,0
Lise/Orta ve Dengi	171	47,0
Yüksekokul	64	17,6
Lisans	58	15,9
Lisansüstü	9	2,5
Toplam	364	100

Katılımcıların medeni durumlarına bakıldığında %79,9'unun evli, %16,8'inin bekâr ve %3,3'ünün dul/boşanmış olduğu görülmektedir (Çizelge 5.51).

Çizelge 5.51 Katılımcıların medeni durumuna ilişkin dağılım

Medeni durum	Frekans	Oran (%)
Evli	291	79,9
Bekâr	61	16,8
Dul/boşanmış	12	3,3
Toplam	364	100

İşyerinde çalışan sayısı ile tüketilen su miktarı arasında ilişki olacağı düşünülmektedir. İşyerlerinde çalışan sayısına bakıldığında 2 kişi çalışan sayısının bulunduğu işyerleri %33,0, 1 kişinin çalıştığı işyerleri %24,5, 3 kişinin çalıştığı işyerleri oranının %10,4 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.52).

Çizelge 5.52 İşyerlerinde çalışan sayısı dağılımı

Çalışan sayısı	Frekans	Oran (%)
1 kişi	89	24,5
2 kişi	120	33,0
3 kişi	63	17,3
4 kişi	38	10,4
5 kişi	22	6,0
6 kişi ve üzeri	32	8,8
Toplam	364	100

İlçede anket yapılan işyerlerinin mahallelere göre dağılımlarına bakıldığında Harmanlar Mahallesi %30,8 ile birinci sırada, Sofular Mahallesi %18,1 ile ikinci sırada ve Camicedit Mahallesi %10,4 ile üçüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 5.53).

Çizelge 5.53 İşyerlerinin mahallelere göre dağılımı

Mahalleler	Frekans	Oran (%)
Abidehatun	1	0,3
Bağlarbaşı	15	4,1
Bahçelievler	31	8,5
Camicedit	38	10,4
Gazi Mahbup	10	2,8
Hacıbalı	2	0,5
Hacıhasan	17	4,7
Harmanlar	112	30,8
Hocasüleyman	15	4,1
Kümbethatun	28	7,7
Mahsen	20	5,5
Mehmet Akif Ersoy	5	1,4
Nusratiye	1	0,3
Sofular	66	18,1
Tavşan	2	0,5
Yunus Emre	1	0,3
Toplam	364	100

Katılımcıların işyerlerinde faaliyet gösterdikleri işlere bakıldığında 90 farklı iş kolunda faaliyet gösteren işyerinde anket çalışması yapıldığı görülmektedir. Bu iş kollarından %7,7 ile kuaför birinci sırada, %7,1 ile market ikinci sırada ve %5,8 ile lokanta üçüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 5.54).

Çizelge 5.54 İşyerlerinin faaliyet türü dağılımları

Faaliyet türü	Frekans	Oran (%)	Faaliyet türü	Frekans	Oran (%)
Aktariye	2	0,5	Kırtasiye	2	0,5
Asansör montaj	2	0,5	Kombi satış	1	0,3
Ayakkabı satış	4	1,1	Kombi servis	1	0,3

Çizelge 5.54 İşyerlerinin faaliyet türü dağılımları (devam)

Faaliyet türü	Frekans	Oran (%)	Faaliyet türü	Frekans	Oran (%)
Beyaz eşya satışı	7	1,9	Konfeksiyon	18	4,9
Beyaz eşya servisi	1	0,3	Kozmetik	5	1,4
Bilişim	2	0,5	Kuaför	28	7,7
Bisikletçi	1	0,3	Kuruyemiş	6	1,6
Büfe	5	1,4	Kuyumcu	4	1,1
Cam film kaplama	1	0,3	Lokanta	21	5,8
Cam işleri	1	0,3	Manav	1	0,3
Çay ocağı	8	2,2	Market	26	7,1
Çiçekçilik	3	0,8	Matbaacılık	2	0,5
Çiğ köftecilik	2	0,5	Medikal	2	0,5
Danışmanlık merkezi	1	0,3	Mobilya	11	3,0
Demir doğrama	1	0,3	Müzik aletleri satış	1	0,3
Diyetisyen	1	0,3	Nakliye	1	0,3
Doğal ürünler satışı	1	0,3	Oto bakım onarım	1	0,3
Dondurmacı	2	0,5	Oto elektrik	3	0,8
Dövme ve piercing	1	0,3	Oto galeri	11	3,0
Eczane	11	3,0	Oto gaz tamiri	1	0,3
Elektrik elektronik	5	1,4	Oto kaporta	3	0,8
Emlakçı	16	4,4	Oto lastik tamiri	2	0,5
Ev eşyası satış	1	0,3	Oto yıkama	4	1,1
Fotoğrafçılık	5	1,4	Pastane	9	2,5
Gözlükçü	6	1,6	Pazarlama	1	0,3
Grafik tasarım	1	0,3	Perdecilik	3	0,8
Gübre ve tohum satışı	3	0,8	Petshop	1	0,3
Hafriyat	2	0,5	Play station	1	0,3
Halı satışı	3	0,8	Poşet satışı	1	0,3
Halı yıkama	1	0,3	PVC doğrama	1	0,3
Hamam	1	0,3	Reklamcılık	2	0,5
Hırdavat	2	0,5	Saz evi	1	0,3
İnernet kafe	1	0,3	Sigorta sektörü	1	0,3
İnşaat malzeme	15	4,1	Spor malzeme satış	1	0,3
İşitme merkezi	1	0,3	Su arıtma pazarlama	2	0,5
Kafe	14	3,8	Su soda satış	1	0,3
Kasap	4	1,1	Şans oyunları	1	0,3
Kerestecilik	1	0,3	Şarküteri	3	0,8
Takı satışı	1	0,3	Tamir bakım	1	0,3
Tarım makineleri	1	0,3	Tarımsal sulama ekipm.	1	0,3
Tasarım	1	0,3	Tatlıcı	1	0,3
Telekomünikasyon	11	3,0	Terzi	1	0,3
Tesisat işleri	1	0,3	Toptancı	1	0,3
Tuhafiye	3	0,8	Unlu mamul	13	3,6
Veteriner	3	0,8	Züccaciye	2	0,5
			Toplam	364	100,0

Ticarethanelerin aylık net gelirlerine bakıldığında %27,2 oranında 5001-10000 TL gelir grubunda, %23,1 oranında 1-5000 TL gelir grubunda, %22,5 oranında ise gelirini belirtmediği görülmüştür. Ticarethanelerin net gelirlerinin ortalama değeri 12.195,95 TL, medyan ve mod değeri 10.000 TL olarak saptanmıştır (Çizelge 5.55 ve 5.56).

Çizelge 5.55 Net gelir gruplarının dağılımları

Net gelir grupları (TL)	Frekans	Yüzde
0	7	1,9
1-5000	84	23,1
5001-10000	99	27,2
10001-15000	34	9,4
15001-50000	58	15,9
Belirtmeyen	82	22,5
Toplam	364	100

Çizelge 5.56 Net gelirlerin ortalama, medyan ve mod değerleri

	Ortalama	Medyan	Mod	Toplam yanıtlayan
Ticarethanenizin aylık net geliri yaklaşık olarak nedir?	12.195,92	10.0000	10.000	282

Halkın belediyenin görevleri arasında birinci derecede önemli gördükleri cadde ve yolların bakımı, ikinci olarak önemli gördükleri su ve atıksu hizmetleri ve üçüncü olarak önemli gördükleri ise sosyal ve kültürel hizmetleridir. (Çizelge 5.57).

Çizelge 5.57 Belediyenin görevlerinin ticarethanelerin öncelik durumlarına göre dağılımı

Belediyenin görevlerinden size göre en önemli 3 tanesini 1-2-3 şeklinde belirtiniz?	1.Derecede önemli		2.Derece önemli		3.Derece önemli	
	Sayı (Adet)	Oran (%)	Sayı (Adet)	Oran (%)	Sayı (Adet)	Oran (%)
Cadde ve yolların yapımı ve bakımı	224	61,5	40	11,0	27	7,4
Kamu binalarının eksikliklerinin giderilmesi	10	2,8	16	4,4	4	1,1
Su ve atık su hizmetleri	88	24,1	160	44,0	37	10,2
Katı atık hizmetleri	8	2,2	48	13,2	70	19,2
Park ve yeşil alanların bakımı, geliştirilmesi	9	2,5	54	14,8	78	21,4
Arazi kullanım planlaması	10	2,8	26	7,1	41	11,3
Sosyal ve kültürel hizmetler	15	4,1	20	5,5	107	29,4
Toplam	364	100	364	100	364	100

İlçede halkın su ve atık su hizmetlerinden en önemli gördükleri üç husus sırasıyla içilebilir ve kullanılabilir su temini, çevre için güvenli atıksu deşarjının sağlanması ve ekonomik verimlilik olarak ifade edilmiştir (Çizelge 5.58).

Çizelge 5.58 Su ve atıksu hizmetlerinin ticarethanelerin öncelik durumuna göre dağılımı

Su ve atık su hizmetlerinde size göre en önemli olan üçünü 1-2-3 şeklinde belirtiniz?	1.Derecede önemli		2.Derece önemli		3.Derece önemli	
	Sayı (Adet)	Oran (%)	Sayı (Adet)	Oran (%)	Sayı (Adet)	Oran (%)
İçilebilir ve kullanılabilir su temini	331	90,9	15	4,1	9	2,5
Çevre için güvenli atık su deşarjının sağlanması	9	2,4	174	47,8	54	14,8
Endüstriyel su hizmetlerinin güvence altına alınması	2	0,6	28	7,7	69	19,0
Yağmursuyu yönetimi	12	3,3	101	27,8	98	26,9
Kentsel çevre, manzara amaçlı kullanım	2	0,6	7	1,9	26	7,1
Ekonomik verimlilik	8	2,2	39	10,7	108	29,7
Toplam	364	100	364	100	364	100

İlçede halkın su ve atıksu hizmetlerinde iyileştirilmesini düşündükleri en önemli üç husus sırasıyla içme ve kullanma suyu kalitesinin iyileştirilmesi, su şebekesinin yenilenmesi çalışmasının yapılması ve yeni kriterler uygulayarak içme ve kullanma suyunun kalitesinin güvence altına alınması (farmasötik kalıntı, organik kirleticiler) olarak belirtilmiştir (Çizelge 5.59).

Çizelge 5.59 Su ve atıksu hizmetlerinde iyileştirilmesi gereken unsurlar

Merzifon'da su ve atık su hizmetlerinin iyileştirilmesinde en önemli gördüğünüz unsurlar nelerdir? (en fazla üç madde işaretleyiniz)	Frekans	Oran (%)
İçme ve kullanma suyunun kalitesinin iyileştirilmesi	293	26,8
Yeni kriterler uygulayarak içme ve kullanma suyunun kalitesinin güvence altına alınması (farmasötik kalıntı, organik kirleticiler)	161	14,7
Atık su arıtımının iyileştirilmesi	138	12,7
Yeni uygulamalarla çevre ve halk sağlığı için atık su güvenliğinin sağlanması (farmasötik kalıntı, mikro plastikler, organik kirleticiler)	107	9,8
Su dağıtım sistemindeki kayıp kaçakların sayısının azaltılması	143	13,1
Kanalizasyon sisteminin düzenli olarak temizlenmesi	87	8,0
Su şebekesinin yenilenmesi çalışmalarının yapılması	163	14,9
Toplam	1092	100

İçme suyu şebekesinden halkın %68,7'sinin bulanık su aldığı, %31,3'ünün bulanık su almadığı görülmüştür. (Çizelge 5.60).

Çizelge 5.60 İçme suyunda bulanıklık durumunun belirlenmesi

Mevcut hane halkı abone bağlantınızdan bulanık su aldınız mı?	Frekans	Oran (%)
Evet	250	68,7
Hayır	114	31,3
Toplam	364	100,0

İçme suyunda bulanık su aldığını ifade edenlerin bu durumla bir ay içerisinde kaç kez karşılaştıklarına bakıldığında, %21,6'si bir kez, %35,6'sı 2-4 kez, %22,8'i 5-10 kez bulanık su aldığını beyan etmiştir (Çizelge 5.61).

Çizelge 5.61 İçme suyunda bulanıklık sıklığı dağılımı

Bir ay içerisinde ne sıklıkla abone bağlantınızdan bulanık su aldınız?	Frekans	Oran (%)
Bir kez	54	21,6
2-4 kez	89	35,6
5-10 kez	57	22,8
Nadiren	50	20,0
Toplam	250	100,0

İçme suyu şebekesinin su verdiği mahallelerde sudaki basıncın yüksek veya düşük olduğunu katılımcıların %46,2'si belirtirken, %53,8'i basınç sorununun olmadığını belirtmiştir. (Çizelge 5.62).

Çizelge 5.62 Şebekedeki yüksek veya düşük basınç sorunlarının dağılımı

Su kullanımı sırasında yüksek basınç veya düşük basınç sorunu ile karşılaşıyor musunuz?	Frekans	Oran (%)
Evet	168	46,2
Hayır	196	53,8
Toplam	364	100

Katılımcıların %44,2'si ticarethanesinde su kesintisi yaşandığını, %55,8'i su kesintisi yaşanmadığını belirtmiştir (Çizelge 5.63).

Çizelge 5.63 Ticarethanelerde su kesintisi yaşanması durumunun dağılımı

Ticarethanenizde su kesintisi yaşanmakta mıdır?	Frekans	Oran (%)
Evet	161	44,2
Hayır	203	55,8
Toplam	364	100,00

Ticarethanelerde su kesintisinin yaşanması sıklığı bir ay içerisinde %75,2 ile bir kez, %16,1 ile iki kez, %4,4 ile üç kez olarak belirtilmiştir (Çizelge 5.64).

Çizelge 5.64 Ticarethanelerde su kesinti sıklığı

Bir ay içerisinde ne sıklıkla kesintisi yaşanmaktadır?	Frekans	Oran (%)
Bir kez	121	75,2
İki kez	26	16,1
Üç kez	7	4,4
Dört kez	4	2,5
Beş kez ve daha fazla	3	1,8
Toplam	161	100

Su işletmesi tarafından hat bağlantısı yapımı, depo temizliği yapılması, ana hat arıza, pompa tamirati gibi aksaklıkların giderilmesi için planlanan su kesintilerin %93,2 oranında bir gün içerisinde ele alınarak arızanın aynı gün giderildiği katılımcılar tarafından belirtilmiştir (Çizelge 5.65).

Çizelge 5.65 Planlı kesintilerin ve su tedarikinin sağlanmasına ilişkin dağılım

Bildirilen (planlı) kesintiler ne kadar sürede ele alınmakta ve su tedariki sağlanmaktadır?	Frekans	Oran (%)
Bir gün içinde	150	93,2
2 gün içinde	4	2,5
3-7 gün içinde	3	1,8
8-30 gün içinde	0	0
Daha uzun sürede	4	2,5
Toplam	161	100

Katılımcılara oluşan su kesintilerinin nedenleri sorulduğunda %67,7'si su şebekesinin eski olması nedeniyle su boru arızaları, %5,0'i su kaynakları yetersizliği ve su boru arızaları, %8,7'si ise altyapının yetersiz olması sebeplerini bildirmiştir. %10,6'sı ise su kesinti nedenini bilmediğini ifade etmiştir (Çizelge 5.66).

Çizelge 5.66 Su kesinti nedenlerinin dağılımı

Su kesintisinin nedenlerini açıklayınız?	Frekans	Oran (%)
Altyapı yetersizliği	14	8,7
Su şebekesinin eski olması nedeniyle su borusu kırılmaları, onarımlar	109	67,7
Su şebekesindeki boru kırılmaları ve hafta sonları, bayramlarda ve yaz aylarında aşırı su kullanımı ve suyun yetersiz olması	1	0,6
Sebebini bilmiyorum	17	10,6
Kuraklık ve suyun gereğinden fazla kullanımı	2	1,2
Basınç düşüklüğü nedeniyle su çıkmaması	1	0,6
Su kaynaklarının yetersizliği ve arızalar	8	5,0
Su depolarının yazın bahçe sulamalarıyla boşalması	2	1,2
Pompa arızaları, enerji kesintileri, inşai faaliyetler nedeniyle boru hattı arızaları	2	1,2
İnşai faaliyetlerle oluşan arızalar	3	1,9
Ağır tonajlı araçların borulara zarar vermesi	1	0,6
Boru hatlarının düzgün tamir edilmeyip tekrar arıza çıkması	1	0,6
Toplam	161	100

Katılımcılara su faturalarının ödenmemesi durumunda su kesintisi yaşanıp yaşanmadığı sorusuna %95,9'u kesinti yaşanmadığını, %4,1'i yaşandığını belirtmiştir (Çizelge 5.67)

Çizelge 5.67 Su kesintisi durumu dağılımı

Su faturasının ödenmemesi durumunda su kesintisi yaşadınız mı?	Frekans	Oran (%)
Evet	15	4,1
Hayır	349	95,9
Toplam	364	100,0

Ticarethanelerin %22,5’u suyun zaruri bir ihtiyaç olduğunu, kesilmeden uyarılması gerektiğini, %14,6’sı kesilmemesi gerektiği taksitlendirme yapılması gerektiğini, %12,1’i kesinti uygulanmadan hukuki yollarla tahsilatın yapılması gerektiğini ifade etmiştir (Çizelge 5.68).

Çizelge 5.68 Su faturasının ödenmemesi durumundaki görüşlerin dağılımları

Su faturasının ödenmemesi durumunda su sayacınızın sökülerek suyunuzun kesilmesi konusundaki görüşünüz nedir?	Frekans	Oran (%)
Alışkanlık haline getirenlerin kesilmeli, yoksulun kesilmemeli.	11	3,0
Mevzuat hükümleri uygulanmalı.	12	3,3
Su zaruri ihtiyaç olduğundan kesinlikle kesilmemeli, uyarılmalı.	82	22,5
Ben düzenli ödüyorum, herkes ödemeli, ödemeyene gerekli işlem yapılmalı.	14	3,8
Kartlı sayaç kullandığımdan peşin ödememe rağmen her bitmesinde kesiliyor, ödemeyenin hemen kesilmeli.	1	0,3
Borcu birikmişse kesilmeli.	14	3,9
Borcunu ödemeyen uyarılmalı ödenmezse birikmeden hemen kesilmeli.	33	9,1
İhtiyaç sahibi insanlar mağdur edilmeden, araştırma yapılarak bu uygulanmalı.	16	4,4
Elektrik ve doğalgaz hizmetleri gibi son ödeme günü geçince kesilmeli.	4	1,1
Fikrim yok.	18	4,9
Hukuki yollarla tahsil edilmeli, kesinti olmamalı.	44	12,1
Otomatik ödeme zorunlu olmalı	26	7,1
Kesilmemeli, taksitlendirme yapılmalı.	53	14,6
Su vanasından kısılarak, basınçsız su verilmeli.	4	1,1
Su insanlık hakkıdır, aylık belirli bir miktar su ücretsiz verilmeli.	19	5,2
Kartlı sayaç zorunlu olmalı.	11	3,0
Gereken idari yaptırımlar uygulanmalı, ancak yoksullar için belirli bir kullanım miktarı ücretsiz veya cüzi tutarda olmalı.	1	0,3
Evde kesilmemeli, işyerinde kesilmeli	1	0,3
Toplam	364	100,0

Katılımcıların kullandığı sayaçlarının %54,4’ü mekanik sayaç, %45,6’sı ön ödemeli kartlı su sayaçlarından oluşmaktadır (Çizelge 5.69).

Çizelge 5.69 Su sayaç tiplerinin dağılımı

Su sayacınızın tipi nedir?	Frekans	Oran (%)
Mekanik	166	45,6
Ön ödemeli (kartlı)	198	54,4
Toplam	364	100

Ön ödemeli su sayaçlarından katılımcıların %59,6'sının memnun olduğu, %40,4'ünün memnun olmadığı görülmüştür (Çizelge 5.70)

Çizelge 5.70 Ön ödemeli su sayacından memnuniyet durumu dağılımı

Su sayacınız ön ödemeli ise, bu sayaçtan memnun musunuz?	Frekans	Oran (%)
Evet	118	59,6
Hayır	80	40,4
Toplam	198	100,0

Katılımcılardan ön ödemeli su sayacı kullananlardan memnun olmayanlara nedeni sorulmuştur. %43,8'i ansızın suyu keserek mağdur ettiğini, %20,0'si sürekli takip edilmesi gerektiğini aksi halde mağdur olunduğunu, %10'u arıza verdiğini, mağdur olduğunu, fatura ödenmediğinde bir defa kesildiğini, peşin ödeme yapıldığı halde her defasında mağdur olunduğunu, %8,8'i arıza yaptığının farkına varılmadığını ve eksi tüketime düştüğünü ifade etmiştir (Çizelge 5.71).

Çizelge 5.71 Ön ödemeli sayaçtan memnuniyetsizlik nedenleri

Ön ödemeli sayaçtan memnun değilseniz, nedeni nedir?	Frekans	Oran (%)
Ansızın suyu kesip mağdur ediyor.	35	43,8
Sürekli takip etmem gerekiyor, aksi takdirde mağdur oluyorum.	16	20,0
Arıza yapıyor, farkına varılmıyor, eksi tüketime düşüyor.	7	8,8
Arıza veriyor, mağdur oluyorum, faturayı ödemezsem bir defa kesilir, peşin ödediğim halde her defasında mağdur oluyorum.	8	10,0
Arıza yaptığında tamir ücreti yüksek oluyor.	2	2,6

Çizelge 5.71 Ön ödemeli sayaçtan memnuniyetsizlik nedenleri (devam)

Belediye ye gitmeden online yükleme yapamıyorum. Diğer faturalarımı talimatla ödüyorum.	2	2,6
Duştayken su kesiliyor, mağdur ediyor, nefret edilesi bir durum.	1	1,2
Hafta sonları mağdur ediyor, sürekli takip istiyor.	1	1,2
Kısa zamanda bakıma ihtiyaç duyuyor, arıza yapıyor.	2	2,6
Paranız olmadığında susuz kalıyorsunuz. Mekanik sayaçta fatura son ödeme tarihi geçse de su kullanabiliyorsunuz	1	1,2
Pili çabuk bitiyor. Sayaç pahalı.	1	1,2
Sayaç kendini kilitliyor, mağdur ediyor.	1	1,2
Aniden yıkamada kesiliyor, araç köpüklü kalıyor.	1	1,2
Bir işletme ya da konutun suyu ön ödemeli sayaçla kısıtlanmamalı.	1	1,2
Sürekli takip gerekiyor, iş yerleri ön ödemeli olmamalı.	1	1,2
Toplam	80	100

Katılımcılar su hizmetlerinden duyduğu memnuniyetsizliği, şikâyetlerini %40,9'u belediye telefon hattına, %48,6'sı belediye hizmet noktalarına, %10,5'i ise sosyal medya üzerinden bildirerek ifade ettiği görülmektedir. (Çizelge 5.72).

Çizelge 5.72 Su hizmetlerinden duyulan rahatsızlığın rapor yerlerinin dağılımı

Varsa mevcut su temini hizmetlerinden duyduğunuz memnuniyetsizliği nerede rapor edersiniz?	Frekans	Oran (%)
Belediye hizmet noktalarına	177	48,6
Belediye telefon hattına	149	40,9
Sosyal medya üzerinden	38	10,5
Toplam	364	100,0

Ticarethanelerin aylık kaç metreküp su kullandığı ve kaç lira fatura geldiği sorularak tüketim ve tutar verileri elde edilmiştir. Aylık su faturası içerisinde su ve atık su birim fiyatlarına ek olarak Çevre Temizlik Vergisi, Katı Atık Ücreti, KDV tutarları bulunmaktadır. Ticarethanelerin aylık ortalama su tüketimi 12,72 m³, medyan değeri 6 m³ ve mod değeri 5 m³'tür. Aylık su faturası ise ortalama 108,04 TL, medyan değeri 50,00 TL ve mod değeri 50,00 TL olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5.73).

Çizelge 5.73 Ticarethanelerin aylık su tüketim miktarları ve su fatura tutarları

	Ortalama	Medyan	Mod	Toplam
Aylık yaklaşık olarak hanenizde kaç metreküp su kullanmaktasınız?	12,72	6,0	5	364
Aylık su faturanız yaklaşık ne kadar?	108,04	50,0	50	364

Katılımcıların %77,8'i su faturasını ödemek için belediye tahsilat bürolarını kullanmakta iken, %7,4'ü banka havalesini, %7,4'ü cep telefonu ile %7,4'ü internet yoluyla su faturasını ödemektedir (Çizelge 5.74).

Çizelge 5.74 Su fatura ödeme şekillerinin dağılımı

Su faturasını ödemek için hangi ödeme şeklini kullanıyorsunuz?	Frekans	Oran (%)
Belediye tahsilat büroları	283	77,8
Cep telefonu ile	27	7,4
Banka havalesi ile	27	7,4
Internet	27	7,4
Toplam	364	100,00

Katılımcıların %44,8'i su şebekesinden su içmekte iken, %55,2'si su şebekesinden su içmediğini belirtmiştir. Ticarethanesinde su şebekesinden su içmeyenler suyun tadını sert ve kokusunun hoş olmadığını, sağlıklı bulmadıklarını, sağlıklı olduğunu düşünmediklerini, asbest boruların var olduğunu, kireçli ve klorlu bulduklarını, güvenmediklerini, sağlık sorunları nedeniyle içmediklerini ifade etmişlerdir (Çizelge 5.75 ve 5.76)

Çizelge 5.75 Su şebekesinden su içme durumlarının dağılımı

Ticarethanenizde belediye su şebekesinden su içiyor musunuz?	Frekans	Oran (%)
Evet	163	44,8
Hayır	201	55,2
Toplam	364	100,0

Çizelge 5.76 Şebeke suyu içmeme nedenleri

Ticaterhanenizde belediye şebekesinden su içmiyorsanız sebebinizi açıklayın?	Frekans	Oran (%)
Tadı sert ve kokusu hoş olmadığından	41	20,3
Sağlıklı olduğunu düşünmüyorum.	13	6,5
Hijyenik olduğunu düşünmüyorum	50	24,8
Ana borular asbest olduğundan	4	2,0
Arıtma cihazı kullanıyorum	6	3,0
Güvenmiyorum, riskli buluyorum	22	11,0
Aşırı kireçli olduğundan	26	12,9
Aşırı klorlu olduğundan	12	6,0
Sağlık sorunları nedeniyle	4	2,0
Bulanık ve tadı iyi olmadığından	16	8,0
Kumlu aktığından	1	0,5
Hazır su kullanım alışkanlığı	4	2,0
Kaynak sularının dağda eriyen karla karışıp suyu kirletmesi	1	0,5
Yağışlı zamanlarda bulanık akması	1	0,5
Toplam	201	100,0

Katılımcıların %23,1'i su sağlama hizmetlerinde problem olduğunu düşünmekte iken, %76,9'u su sağlama hizmetlerinde problem olduğunu düşünmemektedir (Çizelge 5.77)

Çizelge 5.77 Katılımcıların su sağlama hizmetlerine ilişkin görüşlerinin dağılımı

Su sağlama hizmetlerinde problem olduğunu düşünüyor musunuz?	Frekans	Oran (%)
Evet	84	23,1
Hayır	280	76,9
Toplam	364	100,0

Su sağlama hizmetlerindeki problemlerin başlıcaları içme suyunun arıtılarak verilmesi, kaliteli su sağlanması, su şebekesi ve depolarının yenilenmesi, yeni su kaynaklarının geliştirilmesi, kayıp kaçakların önlenmesi, basınç sorunlarının giderilmesi şeklinde ifade edilmiştir (Çizelge 5.78)

Çizelge 5.78 Su sağlama hizmetlerinde iyileştirilmesi gereken sorunlar

Su sağlama hizmetlerinde iyileştirilmesi gereken hangi sorunların olduğunu düşünüyorsunuz?	1. derecede önemli		2. derecede önemli		3. derecede önemli	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Su şebekesinin yenilenmesi	17	20,2	11	45,8		
İçme suyu arıtılmalı, kaliteli su sağlanmalı	49	58,3	5	20,8	1	11,1
Basınç sorunu giderilmeli	5	6,0	1	4,2		
Tasarruflu kullanım için halk bilinçlendirilmeli	2	2,4			1	11,1
Planlamalar uzun vadeli olmalı	1	1,2			1	11,1
Teknik kapasite artırılmalı			1	4,2	1	11,1
Teknoloji kullanımı artmalı					1	11,1
Ekolojik denge korunmalı	1	1,2				
Yeni su kaynakları geliştirilmeli	6	7,1	2	8,3	2	22,3
Kesintisiz su verilmeli	1	1,2			1	11,1
Tarımda su tasarrufu teşvik edilmeli	1	1,2				
Kayıp kaçaklar önlenmeli			2	8,3	1	11,1
Yazın su yetersizliği çözülmeli			1	4,2		
Kaynakları verimli kullanacak yapılanmaya gidilmeli			1	4,2		
Atık sular geri dönüştürülmeli	1	1,2				
Toplam	84	100	24	100	9	100

Katılımcıların %64,6'sı su kıtlığını bir sorun olarak görmekte iken, %35,4'sı su kıtlığını bir sorun olarak görmemektedir. Su kıtlığını bir sorun olarak görenlerin birinci derecede önemli olarak gördükleri çözüm önerisi %52,3 ve ikinci derecede önemli gördükleri çözüm önerisi %20,9 ile tasarruflu su kullanımı konusunda eğitim verilmesi, üçüncü derecede önemli gördükleri çözüm önerisi %23,1 ile şebekedeki kayıp kaçakların önlenmesi, dördüncü derecede önemli gördükleri %25,0 ile su kullanım miktarına göre artan oranlı tarife uygulanması olarak ifade edilmiştir (Çizelge 5.79 ve 5.80).

Çizelge 5.79 Su kıtlığının sorun olarak görülme durumuna ilişkin dağılım

Su kıtlığını bir sorun olarak görüyor musunuz?	Frekans	Oran (%)
Evet	235	64,6
Hayır	129	35,4
Toplam	364	100

Çizelge 5.80 Su kıtlığı için çözüm önerileri

Su kıtlığını bir sorun olarak görüyorsanız çözümü için önerileriniz önem sırasına göre ne olur?	1. derecede önemli		2. derecede önemli		3. derecede önemli		4.derecede önemli	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Yeni su kaynakları geliştirilmesi, baraj gibi yapılar yapılması	30	12,8	27	17,1	17	17,9		
Su şebekesinin yenilenmesi	1	0,4	1	0,6	4	4,2	1	5,0
İçme suyu şebekesinde kayıp kaçakların önlenmesi	10	4,3	22	13,9	22	23,1	3	15,0
Orman ve yeşil alanların artırılması	8	3,4	5	3,2	2	2,1		
Bahçe sulama, halı yıkama, araç yıkama, belediye ve kamu kullanımları, yeşil alan sulamalarının denetlenmesi	14	6,0	10	6,3	4	4,2	3	15,0
Tasarruflu su kullanımı konusunda eğitim verilmesi	123	52,3	33	20,9	5	5,3	1	5,0
Atık su ve yağmur suyunun değerlendirilmesi	20	8,5	30	19,0	17	17,8	1	5,0
Kimyasal olarak su üretimine yönelik çalışmalar yapılması			1	0,6				
Su kullanım miktarına göre artan tarife uygulanması	3	1,3	4	2,6	10	10,5	5	25,0
Bağ bahçe gibi alanlara su şebekesinden su verilmemesi	10	4,3	13	8,3	5	5,3	4	20,0
Belediyenin yapacağı çalışmalara güveniyorum.	1	0,4						
Tarımsal sulamada kapalı sisteme geçilmeli.	7	3,0	7	4,5	5	5,3	1	5,0
Ön ödemeli kartlı su sayacı zorunlu olmalı.	3	1,2	1	0,6				
Eski su sayaçları değiştirilmeli					1	1,1		
Resmi olmayan sondaj kuyuları kayıt altına alınarak, denetlenmeli.	5	2,1	1	0,6	2	2,1		
Su basıncı azaltılarak verilmeli.			1	0,6	1	1,1		
Binalara bağlanan sular ihtiyaca göre gerekli çapta olmalı			1	0,6				
Dereler ıslah edilmeli			1	0,6				
Arızalara anında müdahale edilmeli							1	5,0
Toplam	235	100	158	100	95	100	20	100

Kentsel su yönetimi konusunda katılımcıların eğilimlerinin değerlendirilmesi amacıyla seçilmiş önermelere katılım düzeyleri irdelenmiştir. “Gelecekte iklim değişikliği nedeniyle su kesintileri ile karşı karşıya kalınacağı düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılım oranı %61,3, katılmayanların oranı %26,1 olduğu saptanmıştır. “Suyu doğal kaynaklardan çekmenin olumsuz etkileri olduğu düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %39,5, katılmayanların oranı %34,4’dür. “Önümüzdeki 10 yıl içerisinde evsel su kullanımı kesintisi ile karşılaşılması düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %50,8, katılmayanların oranı %28,3’dür. “Bahçe sulama, araba yıkama gibi suyun mekân dışı kullanımlarının su şebekesinin hizmet verdiği alandaki su talebini karşılamada olumsuz etkisi olacağı düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların payı %66,2 iken katılmayanların payı %16,8’dir. “İçme ve kullanma suyu fiyatlandırmasını olması gerekenden daha düşük olduğu düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %23,1, katılmayanların oranı %55,5’dir. “Su hizmetlerinin herkes için uygun fiyatlı hale getirilmesi düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %63,5, katılmayanların oranı %21,1 olarak beyan edilmiştir. “İçme suyu kalitesinin artması ve atık su deşarj kalitesinin artırılması için suyun fiyatının maliyetlerin tam olarak karşılanacak şekilde belirlenmesi düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %55,5 iken katılmayanların oranı %15,4 olarak bildirilmiştir. “Su hizmetlerinin güvence altına alınmasında tüzel kişiliğe haiz idari bir yapının oluşturularak, işletme ve bakım işlerinin maliyet etkin bir şekilde kamu ve özel sektör arasında işbirliği ile yapılması düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %46,1 iken katılmayanların oranı %33,8 olarak beyan edilmiştir.

“Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde veri yönetimi, detaylı yenileme planları, düzenli yenileme, kayıp kaçakların izlenmesinde modelleme kullanımı gibi faaliyetlerin yapılması gerektiği düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %72,8 olarak belirtilirken katılmayanların oranı %9,9 olarak belirtilmiştir. “Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde “itfaiye modeli“ olarak adlandırılan, bir sorun ortaya çıktığında acil olarak giderilmesi veya giderilmeye çalışılması düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %61,2 iken katılmayanların oranı %19,3’dür. “Atık suların atık su arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra park bahçe sulama, tarımsal sulamada yeniden kullanılabilmesi düşüncesine katılır mısınız?”

önermesine katılanların oranı %81,3, katılmayanların oranı %11,8 olarak beyan edilmiştir. “Su, kanalizasyon ve atık su arıtma hizmetlerine ilişkin tüm maliyetlerin su faturaları ile karşılanması, toplanan paraların belediyenin başka hizmetlerinde kullanılmadan su hizmetlerine ilişkin yatırımlarda kullanılması düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %57,7, katılmayanların oranı %25,8’dir.

“Kanalizasyon ana hat ve abone bağlantılarındaki arızalarının tamamına yakınının kullanım hatasından kaynaklandığı, özellikle kullanılan ıslak mendillerin borularda tıkanmaya neden olduğu düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %67,3, katılmayanların oranı %14,6 olduğu saptanmıştır. “İlçede bulunan binaların çatı oluklarından akan suların depolanarak bahçe sulama gibi mekân dışı kullanımlarda değerlendirilmesinin zorunlu olması düşüncesine katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %73,1, katılmayanların oranı %11,2’dir. “Yağışlı günlerde meydana gelen kanalizasyon taşkınları sonucu su baskını oluşmasının, binaların çatı oluklarının kanalizasyon sistemine bağlanması nedeniyle ortaya çıktığı görüşüne katılır mısınız?” önermesine katılanların oranı %49,7, katılmayanların oranı %27,7 olarak saptanmıştır (Çizelge 5.81).

Çizelge 5.81 Seçilmiş önermelere katılım durumlarına göre katılımcıların dağılımları

Önermeler	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Orta derecede katılıyorum		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)
1.Gelecekte iklim değişikliği nedeniyle su kesintileri ile karşı karşıya kalınacağı düşüncesine katılır mısınız?	61	16,8	34	9,3	46	12,6	63	17,3	160	44,0
2.Suyu doğal kaynaklardan çekmenin olumsuz etkileri olduğu düşüncesine katılır mısınız?	64	17,6	61	16,8	95	26,1	77	21,1	67	18,4
3.Önümüzdeki 10 yıl içerisinde evsel su kullanımı kesintisi ile karşılaşılması düşüncesine katılır mısınız?	59	16,2	44	12,1	76	20,9	91	25,0	94	25,8
4.Bahçe sulama, araba yıkama gibi suyun mekân dışı kullanımlarının su şebekesinin hizmet verdiği alandaki su talebini karşılamada olumsuz etkisi olacağı düşüncesine katılır mısınız?	31	8,5	30	8,3	62	17,0	84	23,1	157	43,1

Çizelge 5.81 Seçilmiş önermelere katılım durumlarına göre katılımcıların dağılımları (devam)

Önermeler	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Orta derecede katılıyorum		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)
5.İçme ve kullanma suyu fiyatlandırmasını olması gerekenden daha düşük olduğu düşüncesine katılır mısınız?	125	34,3	77	21,2	78	21,4	35	9,6	49	13,5
6.Su hizmetlerinin herkes için uygun fiyatlı hale getirilmesi düşüncesine katılır mısınız?	46	12,6	31	8,5	56	15,4	73	20,1	158	43,4
7.İçme suyu kalitesinin artması ve atık su deşarj kalitesinin artırılması için suyun fiyatının maliyetlerin tam olarak karşılanacak şekilde belirlenmesi düşüncesine katılır mısınız?	38	10,4	18	5,0	106	29,1	105	28,9	97	26,6
8.Su hizmetlerinin güvence altına alınmasında tüzel kişiliğe haiz idari bir yapının oluşturularak, işletme ve bakım işlerinin maliyet etkin bir şekilde kamu ve özel sektör arasında işbirliği ile yapılması düşüncesine katılır mısınız?	70	19,2	53	14,6	73	20,1	91	25,0	77	21,1
9.Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde veri yönetimi, detaylı yenileme planları, düzenli yenileme, kayıp kaçakların izlenmesinde modelleme kullanımı gibi faaliyetlerin yapılması gerektiği düşüncesine katılır mısınız?	17	4,7	19	5,2	63	17,3	116	31,9	149	40,9
10.Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde “itfaiye modeli “ olarak adlandırılan, bir sorun ortaya çıktığında acil olarak giderilmesi veya giderilmeye çalışılması düşüncesine katılır mısınız?	36	9,9	34	9,4	71	19,5	98	26,9	125	34,3
11.Atık suların atık su arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra park bahçe sulama, tarımsal sulamada yeniden kullanılabilmesi düşüncesine katılır mısınız?	30	8,2	13	3,6	25	6,9	75	20,6	221	60,7
12.Su, kanalizasyon ve atık su arıtma hizmetlerine ilişkin tüm maliyetlerin su faturaları ile karşılanması, toplanan paraların belediyenin başka hizmetlerinde kullanılmadan su hizmetlerine ilişkin yatırımlarda kullanılması düşüncesine katılır mısınız?	63	17,3	31	8,5	60	16,5	87	23,9	123	33,8

Çizelge 5.81 Seçilmiş önermelere katılım durumlarına göre katılımcıların dağılımları (devam)

Önermeler	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Orta derecede katılıyorum		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)
13.Kanalizasyon ana hat ve abone bağlantılarındaki arızalarının tamamına yakınının kullanım hatasından kaynaklandığı, özellikle kullanılan ıslak mendillerin borularda tıkanmaya neden olduğu düşüncesine katılırmısınız?	31	8,5	22	6,1	66	18,1	96	26,4	149	40,9
14.İlçede bulunan binaların çatı oluklarından akan suların depolanarak bahçe sulama gibi mekân dışı kullanımlarda değerlendirilmesinin zorunlu olması düşüncesine katılırmısınız?	27	7,4	14	3,8	57	15,7	83	22,8	183	50,3
15.Yağışlı günlerde meydana gelen kanalizasyon taşkınları sonucu su baskını oluşmasının, binaların çatı oluklarının kanalizasyon sistemine bağlanması nedeniyle ortaya çıktığı görüşüne katılırmısınız?	50	13,7	51	14,0	82	22,6	79	21,7	102	28,0

Katılımcıların %34,3'ü yalnızca evsel su kullanımının iyileştirilmesi durumunda (su şebekesinin yenilenmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak isterken, %65,7'si ek ödeme yapmayı istememektedir (Çizelge 5.82).

Çizelge 5.82 Ticarethane su kullanımının iyileştirilmesine yönelik ödeme istekliliği dağılımı

Yalnızca ticari su kullanımının iyileştirilmesi durumunda (su şebekesinin yenilenmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz?	Frekans	Oran (%)
Evet	125	34,3
Hayır	239	65,7
Toplam	364	100

Katılımcılardan yalnızca ticarethanesinde su kullanımının iyileştirilmesi durumunda (su şebekesinin yenilenmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmaya istekli olunan tutar ortalama olarak aylık 40,36 TL, medyan değeri 20 TL ve mod değeri 20 TL olarak saptanmıştır (Çizelge 5.83).

Çizelge 5.83 Ödeme istekliliği tutarına ilişkin değerler

Yalnızca ticari su kullanımının iyileştirilmesi durumunda (su şebekesinin yenilenmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmaya istekli iseniz yaklaşık kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?	Tutar (TL)
Ortalama	40,36
Medyan	20,00
Mod	20,00

Katılımcıların %33'ü yalnızca yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda (yeni su kaynaklarından su temin edilmesi, gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak istekliğinde iken, %67'si ödeme yapmayı istememektedir (Çizelge 5.84).

Çizelge 5.84 Su kaynağının korunmasına ilişkin ödeme istekliliği dağılımı

Yalnızca yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda (yeni su kaynaklarından su temin edilmesi, gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz?	Frekans	Oran (%)
Evet	120	33,0
Hayır	244	67,0
Toplam	364	100

Katılımcılardan yalnızca yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda (yeni su kaynaklarından su temin edilmesi, gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmaya istekli olunan tutar ortalama olarak 37,86 TL, medyan değeri 20 TL, mod değeri 20 TL olarak saptanmıştır (Çizelge 5.85).

Çizelge 5.85 Ödeme istekliliği tutarına ilişkin değerler

Yalnızca yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda (yeni su kaynaklarından su temin edilmesi, gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmaya istekli iseniz yaklaşık kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?	Tutar (TL)
Ortalama	37,86
Medyan	20,00
Mod	20,00

Katılımcıların %33,5'i ticarethane su kullanım güvenliğinin ve yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda mevcut su faturasına ek olarak aylık ilave ödeme yapmak isterken, %66,5'i ödeme yapmayı istememektedir (Çizelge 5.86).

Çizelge 5.86 Ticarethane su kullanımı ve su kaynağı korunumuna ilişkin ödeme istekliliği dağılımı

Ticarethane su kullanım güvenliğinin ve yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz?	Frekans	Oran (%)
Evet	122	33,5
Hayır	242	66,5
Toplam	364	100

Katılımcıların ticarethane su kullanım güvenliğinin ve yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda mevcut su faturasına ek olarak aylık ilave ortalama 45,58 TL, medyan değeri 35 TL ve mod değeri 20 TL ödemeye istekli olduğu saptanmıştır (Çizelge 5.87).

Çizelge 5.87 Ödeme istekliliği tutarına ilişkin değerler

Ticarethane su kullanım güvenliğinin ve yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmaya istekli iseniz yaklaşık kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?	Tutar (TL)
Ortalama	48,58
Medyan	35,00
Mod	20,00

Ticarethane su kullanım güvenliğinin ve/veya yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi hususunda belirli miktar parayı ödemeye istekli olmayanlara bakıldığında %13,3'ünün mevcut gelirinin yeterli olmadığı, %11,3'ünün ödenen su paraları ve vergilerin bu yatırımların yapılmasında kullanılmasını, %10,9'u belediyenin asli görevi olduğu ek para alınmamasını, %9,7'si ödeyeceği paranın bu yatırımlarda kullanılacağını düşünmediği, %9,7'si ödenen su paralarının yeterli olduğunu düşündüğü, %8,1'i su paralarının başka yatırımlarda kullanılmamasını bu yatırımlarda kullanılması gerektiğini ifade etmiştir (Çizelge 5.88).

Çizelge 5.88 Ödeme istekliliği olmayan katılımcıların nedenleri

Ticarethane su kullanım güvenliğinin ve/veya yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi hususunda belirli miktar parayı ödemeye istekli değilseniz nedeni nedir?	Frekans	Oran (%)
Mevcut gelirim yeterli değil.	33	13,3
Ödenen su paraları ve vergiler bu yatırımlarda kullanılmalı.	28	11,3
Belediye mevcut gelirlerini verimli kullanırsa ek ödemeye ihtiyaç olmaz.	17	6,8
Belediyenin asli görevi, para alınmamalı.	27	10,9
Maliyet belirlenerek, su birim fiyatına yansıtılmalı, faturada gösterilmeli, başka yerde kullanılmamalı.	19	7,7
Ödeyeceğim ek paranın bu işlerde kullanılacağını düşünmüyorum.	17	6,9
Devlet tarafından katkı sağlanmalı	24	9,7
Bu yatırımlar mevcut su gelirleri ile yıllara yayılı yapılmalı.	5	2,0
Mevcut ödenen su paralarının yeterli olduğunu düşünüyorum.	24	9,7
Su faturalarından tahsil edilen paraların bir kısmı bu yatırımlar için ayrılmalı.	8	3,2
Su hayatın devamı için vazgeçilmezdir, bedava olmalı.	1	0,4
Su paraları başka işlerde kullanılmamalı, bu yatırımlarda kullanılmalı.	20	8,1
Toplanan su paraları ile şimdiye kadar yapılması gerekirdi.	1	0,4
Belediyenin yeterli finansmanı sağlayacağını düşünüyorum.	2	0,8
Su ücreti çok yüksek olduğundan ayrıca ödeme gereksiz.	9	3,6
Belediye siyasi yapıdır, bu konular istismar edilir, tarafsız uygulanmaz.	1	0,4
Fazla su kullanmıyorum	5	2,0
Su temel bir insanlık hakkı olduğundan vatandaşa yüklenmemeli	2	0,8
Belediyeler inşaat yapım aşamasında katkı payı olarak zaten tahsil etmekte.	1	0,4
Su zorunlu ihtiyaç olduğundan sosyal hizmet kapsamında olmalı.	3	1,2
İçme suyu kalitesi iyileştiği takdirde ederim.	1	0,4
Toplam	248	100

Katılımcıların %73,6'sının kanalizasyon hizmetlerinden memnun olduğu, %26,4'ünün memnun olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 5.89)

Çizelge 5.89 Kanalizasyon hizmetlerine ilişkin katılımcıların dağılımları

Kanalizasyon hizmetlerinden memnun musunuz?	Frekans	Oran (%)
Evet	268	73,6
Hayır	96	26,4
Toplam	364	100

Katılımcıların %26,1'i kanalizasyon borularının çapı küçük olduğundan sık arıza ve su baskını olduğunu, %20,8'i kanalizasyon şiddetli yağışlarda bodrumlarda baskına neden

olduğunu %12,5'i rögarlardan ve mazgallardan kötü koku geldiği, %11,5'i kanalizasyon şebekesinin sürekli bir şekilde temizlenmesi gerektiğini, %8,4'ü kanalizasyon rögarlarından ve mazgallardan koku geldiğini ve %8,4'ü kanalizasyon altyapısının yenilenmesi gerektiğini ifade etmiştir (Çizelge 5.90).

Çizelge 5.90 Kanalizasyon hizmetlerinden memnuniyetsizlik nedenleri

Kanalizasyon hizmetlerinden memnun değilseniz sebebi nedir?	Frekans	Oran (%)
Kanalizasyon altyapısı değişmeli	8	8,4
Kanalizasyon şiddetli yağışlarda bodrumlarda baskına neden oluyor.	20	20,8
Atık su rögarları ve yağmursuyu mazgalları koku ve tıkanmalara karşı sürekli bir şekilde temizlenmeli.	3	3,1
Kanalizasyon borularının çapı küçük olduğundan sık arıza ve su baskını oluyor.	25	26,1
Belediyenin yeterince uzman ekibi yok	1	1,0
Belediye bina içi arızalarda etkin olmalı	5	5,2
Kanalizasyona yağmur suyunun karışması önlenmeli.	5	5,2
Rögarlardan ve mazgallardan kötü koku geliyor.	8	8,4
Yollardaki kanalizasyon kapakları ve yağmursuyu mazgalları gürültü yapıyor.	1	1,0
Binaların bodrum katlarına su baskınına karşı oturma izni verilmemeli.	2	2,1
Kanalizasyona çöp malzemeleri atılmaması konusunda halk uyarılmalı.	1	1,0
Yağmursuyu mazgalları tam işlev görmüyor.	4	4,2
Kanalizasyon şebekesi düzenli olarak temizlenmeli.	11	11,5
Lokantaların atıksu ücretleri artırılmalı, dökülen yağlar tıkanmalara neden oluyor.	1	1,0
Yağmursuyu projesi tüm şehri kapsayacak şekilde genişlemeli.	1	1,0
Toplam	96	100

Katılımcıların %31,3'ü kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için mevcut atık su bedeline ek olarak aylık ilave ödeme yapmak istekliliğinde iken, %68,7'si ödeme yapmak istekliliğinde olmadığı görülmektedir (Çizelge 5.91).

Çizelge 5.91 Çevresel zararların önlenmesine ilişkin ödeme istekliliği

Kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için mevcut atık su bedeline ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz?	Frekans	Oran (%)
Evet	114	31,3
Hayır	250	68,7
Toplam	364	100

Katılımcıların kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için mevcut atık su bedeline ek olarak aylık ilave ortalama 35,15 TL, medyan değeri 20 TL ve mod değeri 20 TL ödemeye istekli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.92).

Çizelge 5.92 Çevresel zararların önlenmesine ilişkin ödeme istekliliği değerleri

Kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için mevcut atık su bedeline ek olarak aylık ilave kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?	Tutar (TL)
Ortalama	35,15
Medyan	20,00
Mod	20,00

Çevresel zararların giderilmesi için ödeme yapmaya istekli olmayan katılımcıların %12'si mevcut gelirinin yeterli olmadığını, %31,2'si toplanan atık su bedelleri ve vergilerle yapılması gerektiğini, bu paraların başka yerlerde kullanılmaması gerektiğini, %10'u belediyenin asli görevi olduğu vatandaşın karşılanmaması gerektiğini, %8'i devletin ilgili kurumlarının yapması gerektiğini, %7,6'sı belediyenin mevcut gelirlerini verimli kullanması durumunda yeterli olacağını, %7,2'si paraların bu işler için kullanılacağını düşünmediğini ifade etmektedir (Çizelge 5.93).

Çizelge 5.93 Ödemeye istekli olmayan katılımcıların nedenleri

Kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için mevcut atık su bedeline ek olarak aylık ödemeye istekli değilseniz nedeni ne?	Frekans	Oran (%)
Toplanan atık su bedelleri ve vergilerle yapılmalı, bu paralar başka yerlerde kullanılmamalı.	78	31,2
Arıtılan suyu kullananlar ödemeli.	10	4,0
Atık su gider kalemleri faturada açıkça belirtilip maliyet atık su birim fiyatına eklenmeli.	15	6,0
Mevcut gelirim yeterli değil.	30	12,0
Belediye benden para almadan çözüm üretmeli.	1	0,4
Belediye gelirlerini doğru kullanırsa yeterli olacaktır.	19	7,6
Belediyenin asli görevi, vatandaşın karşılanmaması.	25	10,0

Çizelge 5.93 Ödemeye istekli olmayan katılımcıların nedenleri (devam)

Devletin ilgili kurumları yapmalı.	20	8,0
Paraların bu iş için kullanılacağını düşünmüyorum.	18	7,2
Yeterince yüksek fatura ödüyoruz, belediye karşılamalı.	1	0,4
Belediye ve ilgili devlet kurumlarının oluşturacağı ortak bir hesaptan atık su bedelleri ve vergilerle yapılmalı.	6	2,4
İnşaat aşamasında kanalizasyona katılım payı verilmekte.	1	0,4
Böyle maliyetli işler merkezi yönetim tarafından vergilerle yapılmalı.	17	6,8
Ticarethanemde suyu kirletecek şekilde ve fazla miktarda kullanmıyorum.	5	2,0
Bunlar günübirlik projeler, devamlılığı yok.	2	0,8
Atıksu bedeli çevre şehirlerden yüksek	2	0,8
Toplam	250	

5.3 Hane Halkı ve Ticarethane Anket Sonuçları Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi

Kentsel su yönetimi, suyun fiyatlandırılması ve altyapı projelerine ilişkin hane halkı ve ticarethanelerin görüşleri alınmış, seçilmiş konulara ilişkin yaklaşımlarının değerlendirilmesinde çapraz tablolar oluşturulmuş ve seçilmiş değişkenler arasındaki ilişkilerin anlamlılık düzeyleri incelenmiştir. Öncelikli olarak seçilmiş önermelere ilişkin görüşler irdelenmiştir. Kesinlikle katılmıyorum ve katılmıyorum seçenekleri olumsuz olarak kesinlikle katılıyorum ve katılıyorum seçenekleri ise olumlu olarak değerlendirilmiştir.

Gelecekte iklim değişikliği nedeniyle su kesintileri ile karşı karşıya kalınacağı düşüncesi eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Hane halkının %77,4'ü, ticarethanelerin ise %61,3'ü iklim değişikliği nedeniyle su kesintileri ile karşı karşıya kalınacağını düşünmektedir (Çizelge 5.94).

Çizelge 5.94 Hane halkı ve ticarethanelerin görüşleri arasındaki ilişkiler

Önermeler		Hanehalkı		Ticarethane		Toplam		Ki Kare Testi	
		Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Ki Kare	p
1.Gelecekte iklim değişikliği nedeniyle su kesintileri ile karşı karşıya kalınacağı düşüncesine katılır mısınız?	Kesinlikle Katılmıyorum	43	10,7	61	16,8	104	13,6	25,300	0,000
	Katılmıyorum	22	5,5	34	9,3	56	7,3		
	Orta Derecede Katılıyorum	26	6,5	46	12,6	72	9,4		
	Katılıyorum	102	25,3	63	17,3	165	21,5		
	Kesinlikle Katılıyorum	210	52,1	160	44,0	370	48,2		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
2.Suyu doğal kaynaklardan çekmenin olumsuz etkileri olduğu düşüncesine katılır mısınız?	Kesinlikle Katılmıyorum	45	11,2	64	17,6	109	14,2	11,578	0,021
	Katılmıyorum	67	16,6	61	16,8	128	16,7		
	Orta Derecede Katılıyorum	92	22,8	95	26,1	187	24,4		
	Katılıyorum	95	23,6	77	21,1	172	22,4		
	Kesinlikle Katılıyorum	104	25,8	67	18,4	171	22,3		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
3.Önümüzdeki 10 yıl içerisinde evsel su kullanımı kesintisi ile karşılaşılması düşüncesine katılır mısınız?	Kesinlikle Katılmıyorum	44	10,9	59	16,2	103	13,4	13,009	0,011
	Katılmıyorum	33	8,2	44	12,1	77	10,1		
	Orta Derecede Katılıyorum	75	18,6	76	20,9	151	19,7		
	Katılıyorum	110	27,3	91	25,0	201	26,2		
	Kesinlikle Katılıyorum	141	35,0	94	25,8	235	30,6		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
4.Bahçe sulama, araba yıkama gibi suyun mekân dışı kullanımlarının su şebekesinin hizmet verdiği alandaki su talebini karşılamada olumsuz etkisi olacağı düşüncesine katılır mısınız?	Kesinlikle Katılmıyorum	25	6,2	31	8,5	56	7,3	13,756	0,008
	Katılmıyorum	15	3,7	30	8,3	45	5,8		
	Orta Derecede Katılıyorum	53	13,2	62	17,0	115	15,0		
	Katılıyorum	119	29,5	84	23,1	203	26,5		
	Kesinlikle Katılıyorum	191	47,4	157	43,1	348	45,4		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		

Çizelge 5.94 Hane halkı ve ticarethanelerin görüşleri arasındaki ilişkiler (devam)

Önergeler		Hanehalkı		Ticarethane		Toplam		Ki Kare Testi	
		Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Ki Kare	p
5.İçme ve kullanma suyu fiyatlandırmasını olması gerekenden daha düşük olduğu düşüncesine katılır mısınız?	Kesinlikle Katılmıyorum	115	28,5	125	34,3	240	31,3	8,231	0,083
	Katılmıyorum	73	18,1	77	21,2	150	19,6		
	Orta Derecede Katılıyorum	88	21,8	78	21,4	166	21,6		
	Katılıyorum	48	11,9	35	9,6	83	10,8		
	Kesinlikle Katılıyorum	79	19,6	49	13,5	128	16,7		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
6.Su hizmetlerinin herkes için uygun fiyatlı hale getirilmesi düşüncesine katılır mısınız?	Kesinlikle Katılmıyorum	38	9,4	46	12,6	84	11,0	4,189	0,381
	Katılmıyorum	46	11,4	31	8,5	77	10,0		
	Orta Derecede Katılıyorum	68	16,9	56	15,4	124	16,2		
	Katılıyorum	72	17,9	73	20,1	145	18,9		
	Kesinlikle Katılıyorum	179	44,4	158	43,4	337	43,9		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
7.İçme suyu kalitesinin artması ve atık su deşarj kalitesinin artırılması için suyun fiyatının maliyetlerin tam olarak karşılanacak şekilde belirlenmesi düşüncesine katılır mısınız?	Kesinlikle Katılmıyorum	46	11,4	38	10,4	84	11,0	11,245	0,024
	Katılmıyorum	35	8,7	18	5,0	53	6,9		
	Orta Derecede Katılıyorum	81	20,1	106	29,1	187	24,4		
	Katılıyorum	120	29,8	105	28,9	225	29,3		
	Kesinlikle Katılıyorum	121	30,0	97	26,6	218	28,4		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
8.Su hizmetlerinin güvence altına alınmasında tüzel kişiliğe haiz idari bir yapının oluşturularak, işletme ve bakım işlerinin maliyet etkin bir şekilde kamu ve özel sektör arasında işbirliği ile yapılması düşüncesine katılır mısınız?	Kesinlikle Katılmıyorum	78	19,4	70	19,2	148	19,3	12,230	0,016
	Katılmıyorum	34	8,4	53	14,6	87	11,3		
	Orta Derecede Katılıyorum	69	17,1	73	20,1	142	18,6		
	Katılıyorum	104	25,8	91	25,0	195	25,4		
	Kesinlikle Katılıyorum	118	29,3	77	21,1	195	25,4		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
9.Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde veri yönetimi, detaylı yenileme planları, düzenli yenileme, kayıp kaçakların izlenmesinde modelleme kullanımı gibi faaliyetlerin yapılması gerektiği düşüncesine katılır mısınız?	Kesinlikle Katılmıyorum	23	5,7	17	4,7	40	5,2	12,732	0,013
	Katılmıyorum	13	3,2	19	5,2	32	4,2		
	Orta Derecede Katılıyorum	39	9,7	63	17,3	102	13,3		
	Katılıyorum	136	33,7	116	31,9	252	32,9		
	Kesinlikle Katılıyorum	192	47,6	149	40,9	341	44,4		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		

Çizelge 5.94 Hane halkı ve ticarethanelerin görüşleri arasındaki ilişkiler (devam)

Önermeler		Hanehalkı		Ticarethane		Toplam		Ki Kare Testi	
		Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Ki Kare	p
10.Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde “itfaiye modeli” olarak adlandırılan, bir sorun ortaya çıktığında acil olarak giderilmesi veya giderilmeye çalışılması düşüncesine katılır mısınız?	Kesinlikle Katılmıyorum	34	8,4	36	9,9	70	9,1	3,078	0,545
	Katılmıyorum	53	13,2	34	9,4	87	11,3		
	Orta Derecede Katılıyorum	76	18,9	71	19,5	147	19,2		
	Katılıyorum	108	26,8	98	26,9	206	26,9		
	Kesinlikle Katılıyorum	132	32,8	125	34,3	257	33,5		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
11.Atık suların atık su arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra park bahçe sulama, tarımsal sulamada yeniden kullanılabilmesi düşüncesine katılır mısınız?	Kesinlikle Katılmıyorum	27	6,7	30	8,2	57	7,4	1,892	0,756
	Katılmıyorum	17	4,2	13	3,6	30	3,9		
	Orta Derecede Katılıyorum	32	7,9	25	6,9	57	7,4		
	Katılıyorum	73	18,1	75	20,6	148	19,4		
	Kesinlikle Katılıyorum	254	63,0	221	60,7	475	61,9		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
12.Su, kanalizasyon ve atık su arıtma hizmetlerine ilişkin tüm maliyetlerin su faturaları ile karşılanması, toplanan paraların belediyenin başka hizmetlerinde kullanılmadan su hizmetlerine ilişkin yatırımlarda kullanılması düşüncesine katılır mısınız?	Kesinlikle Katılmıyorum	50	12,4	63	17,3	113	14,7	9,120	0,058
	Katılmıyorum	39	9,7	31	8,5	70	9,1		
	Orta Derecede Katılıyorum	55	13,6	60	16,5	115	15,0		
	Katılıyorum	86	21,3	87	23,9	173	22,6		
	Kesinlikle Katılıyorum	173	42,9	123	33,8	296	38,6		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
13.Kanalizasyon ana hat ve abone bağlantılarındaki arızalarının tamamına yakınının kullanım hatasından kaynaklandığı, özellikle kullanılan ıslak mendillerin borularda tıkanmaya neden olduğu düşüncesine katılır mısınız?	Kesinlikle Katılmıyorum	33	8,2	31	8,5	64	8,3	0,314	0,989
	Katılmıyorum	26	6,5	22	6,1	48	6,3		
	Orta Derecede Katılıyorum	72	17,9	66	18,1	138	18,0		
	Katılıyorum	101	25,1	96	26,4	197	25,7		
	Kesinlikle Katılıyorum	171	42,4	149	40,9	320	41,7		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
14.İlçede bulunan binaların çatı oluklarından akan suların depolanarak bahçe sulama gibi mekân dışı kullanımlarda değerlendirilmesinin zorunlu olması düşüncesine katılır mısınız?	Kesinlikle Katılmıyorum	26	6,5	27	7,4	53	6,9	5,606	0,231
	Katılmıyorum	15	3,7	14	3,8	29	3,8		
	Orta Derecede Katılıyorum	45	11,2	57	15,7	102	13,3		
	Katılıyorum	115	28,5	83	22,8	198	25,8		
	Kesinlikle Katılıyorum	202	50,1	183	50,3	385	50,2		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		

Çizelge 5.94 Hane halkı ve ticarethanelerin görüşleri arasındaki ilişkiler (devam)

Önergeler		Hanehalkı		Ticarethane		Toplam		Ki Kare Testi	
		Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Ki Kare	p
15.Yağışlı günlerde meydana gelen kanalizasyon taşkınları sonucu su baskını oluşmasının, binaların çatı oluklarının kanalizasyon sistemine bağlanması nedeniyle ortaya çıktığı görüşüne katılır mısınız?	Kesinlikle Katılmıyorum	55	13,6	50	13,7	105	13,7	8,938	0,063
	Katılmıyorum	30	7,4	51	14,0	81	10,6		
	Orta Derecede Katılıyorum	98	24,3	82	22,6	180	23,4		
	Katılıyorum	96	23,8	79	21,7	175	22,8		
	Kesinlikle Katılıyorum	124	30,8	102	28,0	226	29,5		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		

Suyu doğal kaynaklardan çekmenin olumsuz etkileri olduğu düşüncesi eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Hane halkının %49,4'ü, ticarethanelerin %39,5'i suyu doğal kaynaklardan çekmenin olumsuz etkileri olduğunu düşünmektedir (Çizelge 5.94).

Önümüzdeki 10 yıl içerisinde evsel su kullanımı kesintisi ile karşılaşılması düşüncesi eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Hane halkının %62,3'ü, ticarethanelerin %50,8'i önümüzdeki on yıl içerisinde su kullanımı kesintisi ile karşılaşabileceğini düşünmektedir (Çizelge 5.94).

Bahçe sulama, araba yıkama gibi suyun mekân dışı kullanımlarının su şebekesinin hizmet verdiği alandaki su talebini karşılamada olumsuz etkisi olacağı düşüncesi eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Hane halkının %76,9'u, ticarethanelerin %66,2'si bahçe sulama, araba yıkama gibi suyun mekân dışı kullanımlarının su şebekesinin hizmet verdiği alandaki su talebini karşılamada olumsuz etkisi olacağını düşünmektedir (Çizelge 5.94).

İçme ve kullanma suyu fiyatlandırmasını olması gerekenden daha düşük olduğu düşüncesi eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Hane halkının %31,5'i, ticarethanelerin %23,1'i içme ve kullanma suyu fiyatlandırmasını olması gerekenden daha düşük olduğunu düşünmektedir (Çizelge 5.94).

Su hizmetlerinin herkes için uygun fiyatlı hale getirilmesi düşüncesi eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Hane halkının %62,3'ü, ticarethanelerin %63,5'i su hizmetlerinin herkes için uygun fiyatlı hale getirilmesini düşünmektedir (Çizelge 5.94).

İçme suyu kalitesinin artması ve atık su deşarj kalitesinin artırılması için suyun fiyatının maliyetlerin tam olarak karşılanacak şekilde belirlenmesi düşüncesi eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Hane halkının %59,8'i, ticarethanelerin %55,5'i İçme suyu kalitesinin artması ve atık su deşarj kalitesinin artırılması için suyun fiyatının maliyetlerin tam olarak karşılanacak şekilde belirlenmesini düşünmektedir (Çizelge 5.94).

Su hizmetlerinin güvence altına alınmasında tüzel kişiliğe haiz idari bir yapının oluşturularak, işletme ve bakım işlerinin maliyet etkin bir şekilde kamu ve özel sektör arasında işbirliği ile yapılması düşüncesi eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Hane halkının %55,1'i, ticarethanelerin %46,1'i Su hizmetlerinin güvence altına alınmasında tüzel kişiliğe haiz idari bir yapının oluşturularak, işletme ve bakım işlerinin maliyet etkin bir şekilde kamu ve özel sektör arasında işbirliği ile yapılmasını düşünmektedir (Çizelge 5.94).

Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde veri yönetimi, detaylı yenileme planları, düzenli yenileme, kayıp kaçakların izlenmesinde modelleme kullanımı gibi faaliyetlerin yapılması gerektiği düşüncesi eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Hane halkının %81,3'ü, ticarethanelerin %72,8'i su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde veri yönetimi, detaylı yenileme planları, düzenli yenileme, kayıp kaçakların izlenmesinde modelleme kullanımı gibi faaliyetlerin yapılması gerektiği düşünmektedir (Çizelge 5.94).

Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde “itfaiye modeli” olarak adlandırılan, bir sorun ortaya çıktığında acil olarak giderilmesi veya giderilmeye çalışılması düşüncesi eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Hane halkının %59,6'sı, ticarethanelerin %61,2'si su hizmetleri

altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde “itfaiye modeli “olarak adlandırılan, bir sorun ortaya çıktığında acil olarak giderilmesi veya giderilmeye çalışılması düşüncesine katılmaktadır (Çizelge 5.94).

Atık suların atık su arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra park bahçe sulama, tarımsal sulamada yeniden kullanılabilmesi düşüncesi eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Hane halkının %81,1'i, ticarethanelerin %81,3'ü Atık suların atık su arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra park bahçe sulama, tarımsal sulamada yeniden kullanılabilmesini düşünmektedir (Çizelge 5.94).

Su, kanalizasyon ve atık su arıtma hizmetlerine ilişkin tüm maliyetlerin su faturaları ile karşılanması, toplanan paraların belediyenin başka hizmetlerinde kullanılmadan su hizmetlerine ilişkin yatırımlarda kullanılması düşüncesi eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Hane halkının %64,2'si, ticarethanelerin %57,7'si su, kanalizasyon ve atık su arıtma hizmetlerine ilişkin tüm maliyetlerin su faturaları ile karşılanması, toplanan paraların belediyenin başka hizmetlerinde kullanılmadan su hizmetlerine ilişkin yatırımlarda kullanılmasını düşünmektedir (Çizelge 5.94). Kanalizasyon ana hat ve abone bağlantılarındaki arızalarının tamamına yakınının kullanım hatasından kaynaklandığı, özellikle kullanılan ıslak mendillerin borularda tıkanmaya neden olduğu düşüncesi eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Hane halkının %67,5'i, ticarethanelerin %67,3'ü kanalizasyon ana hat ve abone bağlantılarındaki arızalarının tamamına yakınının kullanım hatasından kaynaklandığı, özellikle kullanılan ıslak mendillerin borularda tıkanmaya neden olduğu düşünmektedir (Çizelge 5.94).

İlçede bulunan binaların çatı oluklarından akan suların depolanarak bahçe sulama gibi mekân dışı kullanımlarda değerlendirilmesinin zorunlu olması düşüncesi eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Hane halkının %78,6'sı, ticarethanelerin %73,1'i İlçede bulunan binaların çatı oluklarından akan suların depolanarak bahçe sulama gibi mekân dışı kullanımlarda değerlendirilmesinin zorunlu olmasını düşünmektedir (Çizelge 5.94).

Yağışlı günlerde meydana gelen kanalizasyon taşkınları sonucu su baskını oluşmasının, binaların çatı oluklarının kanalizasyon sistemine bağlanması nedeniyle ortaya çıktığı görüşü eğilimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Hane halkının %21'i, ticarethanelerin %49,7'si yağışlı günlerde meydana gelen kanalizasyon taşkınları sonucu su baskını oluşmasının, binaların çatı oluklarının kanalizasyon sistemine bağlanması nedeniyle ortaya çıktığını düşünmektedir (Çizelge 5.94).

Hane halkı ve ticarethanelerin seçilmiş konulardaki görüşleri alınarak yaklaşımlarına ilişkin çapraz tablolar oluşturularak seçilmiş değişkenler arasındaki anlamlılık düzeyleri irdelenmiştir. Mevcut hane halkı/ticarethane abone bağlantınızdan bulanık su alma durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı ($p>0$) saptanmıştır. Hane halkının %67,7'si ticarethanelerin %68,7'si mevcut hane halkı/ticarethane abone bağlantınızdan bulanık su almadığını belirtmiştir (Çizelge 5.95). Su kullanımı sırasında yüksek basınç veya düşük basınç sorunu ile karşılaşılması durumu istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu ($p<0$) saptanmıştır. Hane halkının %53,6'sı, ticarethanelerin %46,2'si su kullanımı sırasında yüksek basınç veya düşük basınç sorunu ile karşılaştığını ifade etmiştir (Çizelge 5.95).

Konutunda/ticarethanesinde su kesintisi yaşanma durumunun istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu ($p<0$) saptanmıştır. Hane halkının %58,6'sı, ticarethanelerin %44,2'si Konutunda/ticarethanesinde su kesintisi yaşandığını belirtmiştir (Çizelge 5.95). Su faturasının ödenmemesi durumunda su kesintisi yaşanması durumunun istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı ($p>0$) saptanmıştır. Hane halkının %95,3'ü, ticarethanelerin %95,9'u su faturasının ödenmemesi durumunda su kesintisi yaşanmadığını belirtmiştir (Çizelge 5.95). Su sayacı tipi ile ilgili istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı ($p>0$) saptanmıştır. Hane halkının %47,4'ü, ticarethanelerin %54,4'ü elektronik ön ödemeli sayaç kullandığı tespit edilmiştir (Çizelge 4. 5.95).

Elektronik kartlı ön ödemeli sayaçtan memnuniyet durumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı ($p>0$) saptanmıştır. Hane halkının %41,9'u, ticarethanelerin %40,4'ünün elektronik kartlı ön ödemeli sayaçtan memnun olmadığı ifade edilmiştir.

Evde/ticarethanede belediye su şebekesinden su içme durumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı ($p>0$) saptanmıştır. Hane halkının %49,9'u, ticarethanelerin %55,2'sinin su şebekesinden su içmediği tespit edilmiştir (Çizelge 5.95). Su sağlama hizmetinde problem olduğunu düşünme durumunda istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı ($p>0$) saptanmıştır. Hane halkının %24,1'i, ticarethanelerin %23,1'i su sağlama hizmetinde problem olduğunu düşünmektedir (Çizelge 5.95). Su kıtlığının bir sorun olarak görülmesi durumunun istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ($p<0$) saptanmıştır. Hane halkının %76,4'ü, ticarethanelerin %64,6'sı su kıtlığını bir sorun olarak gördüğü saptanmıştır (Çizelge 5.95).

Yalnızca evsel/ticarethane su kullanımının iyileştirilmesi durumunda (su şebekesinin yenilenmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturalarınıza ek olarak aylık ilave ödeme yapma isteklilik durumunda istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı ($p>0$) saptanmıştır. Hane halkının %39,7'si, ticarethanelerin %34,3'ü yalnızca evsel/ticarethane su kullanımının iyileştirilmesi durumunda (su şebekesinin yenilenmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturalarına ek olarak aylık ilave ödeme yapma istekliliğinde olduğu saptanmıştır (Çizelge 5.95).

Yalnızca yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda (yeni su kaynaklarından su temin edilmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturasına ek olarak aylık ilave ödeme yapmak isteği durumunda istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı ($p>0$) saptanmıştır. Hane halkının %33,5'i, ticarethanelerin %33,0'ı yalnızca yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda (yeni su kaynaklarından su temin edilmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturasına ek olarak aylık ilave ödeme yapma istekliliğinde olduğu saptanmıştır (Çizelge 5.95).

Evsel/ticarethane su kullanım güvenliğinin ve yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi halinde mevcut su faturasına ek olarak aylık ilave ödeme yapma isteğinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı ($p>0$) saptanmıştır. Hane halkının %37,5'i, ticarethanelerin %33,5'i evsel/ticarethane su kullanım güvenliğinin ve yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi halinde mevcut su faturasına ek olarak aylık ilave ödeme yapma istekliliğindedir (Çizelge 5.95).

Kanalizasyon hizmetlerinden memnuniyet durumunda istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ($p<0$) saptanmıştır. Hane halkının %80,1'i, ticarethanelerin %73,6'sı kanalizasyon hizmetlerinden memnundur (Çizelge 5.95).

Kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için mevcut atık su bedeline ek olarak aylık ilave ödeme yapma isteği durumunda istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı ($p>0$) saptanmıştır. Hane halkının %34,5'i, ticarethanelerin %31,3'ü kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için mevcut atık su bedeline ek olarak aylık ilave ödeme yapma isteğindedir (Çizelge 5.95).

Çizelge 5.95 Anket grupları arasında seçilmiş konularda ilişki durumu

Sorular		Hanehalkı		Ticarethane		Toplam		Ki Kare Testi	
		Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Ki Kare	p
Mevcut hane halkı/ticarethane abone bağlantınızdan bulanık su aldınız mı?	Evet	273	67,7	250	68,7	523	68,2	0,078	0,780
	Hayır	130	32,3	114	31,3	244	31,8		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
Su kullanımı sırasında yüksek basınç veya düşük basınç sorunu ile karşılaşıyor musunuz?	Evet	216	53,6	168	46,2	384	50,1	4,239	0,039
	Hayır	187	46,4	196	53,8	383	49,9		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
Konutunuzda su kesintisi yaşanmakta mı?	Evet	236	58,6	161	44,2	397	51,8	15,729	0,000
	Hayır	167	41,4	203	55,8	370	48,2		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
Su faturasının ödenmemesi durumunda su kesintisi yaşadınız mı?	Evet	19	4,7	15	4,1	34	4,4	0,159	0,690
	Hayır	384	95,3	349	95,9	733	95,6		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
Su sayacınızın tipi nedir?	Mekanik	212	52,6	166	45,6	378	49,3	3,75	0,053
	Ön ödemeli	191	47,4	198	54,4	389	50,7		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
Su sayacınız ön ödemeli ise, bu sayaçtan memnun musunuz?	Evet	111	58,1	118	59,6	229	58,9	0,088	0,767
	Hayır	80	41,9	80	40,4	160	41,1		
	Toplam	191	100	198	100	389	100		
Evde/ticarethanede belediye su şebekesinden su içiyor musunuz?	Evet	202	50,1	163	44,8	365	47,6	2,190	0,139
	Hayır	201	49,9	201	55,2	402	52,4		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
Su sağlama hizmetinde problem olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet	97	24,1	84	23,1	181	23,6	0,105	0,746
	Hayır	306	75,9	280	76,9	586	76,4		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
Su ktlığımı bir sorun olarak görüyor musunuz?	Evet	308	76,4	235	64,6	543	70,8	13,025	0,000
	Hayır	95	23,6	129	35,4	224	29,2		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		

Çizelge 5.95 Anket grupları arasında seçilmiş konularda ilişki durumu (devamı)

Sorular		Hanehalkı		Ticarethane		Toplam		Ki Kare Testi	
		Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Ki Kare	P
Kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için mevcut atık su bedeline ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz?	Evet	139	34,5	114	31,3	253	33,0	0,871	0,351
	Hayır	264	65,5	250	68,7	514	67,0		
	Toplam	403	100	364	100	767			
Yalnızca evsel su kullanımının iyileştirilmesi durumunda (su şebekesinin yenilenmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturalarınıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz?	Evet	160	39,7	125	34,3	285	37,2	2,354	0,125
	Hayır	243	60,3	239	65,7	482	62,8		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
Yalnızca yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda (yeni su kaynaklarından su temin edilmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz?	Evet	135	33,5	120	33,0	255	33,2	0,024	0,876
	Hayır	268	66,5	244	67	512	66,8		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
Evsel su kullanım güvenliğinin ve yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz?	Evet	151	37,5	122	33,5	273	35,6	1,303	0,254
	Hayır	252	62,5	242	66,5	494	64,4		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		
Kanalizasyon hizmetlerinden memnun musunuz?	Evet	323	80,1	268	73,6	591	77,1	4,602	0,032
	Hayır	80	19,9	96	26,4	176	22,9		
	Toplam	403	100	364	100	767	100		

Saha çalışmalarına ait bulgular değerlendirildiğinde; hane halkı ve ticarethanelerin içme ve kullanma suyunun kalitesinin artırılarak verilmesini istedikleri görülmektedir. Şehrin belirli noktalarında su şebekesindeki basıncın düşük veya yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Su şebekesindeki boru arızaları, pompa arızaları, yoğun kullanımlarda su yetersizliği gibi durumlarda su kesintilerinin olduğu görülmüştür. Su faturasını ödemeyen abonelerin genelde su sayacı sökülerek suyu kesilip hizmetin durdurulmadığı, buna karşın elektronik kartlı sayaç kullanımının zorunlu tutularak ön ödemeli sistemde abonelerin bir kısmından peşin su parası tahsilatı yapılmaktadır. Ancak bu durumda sayaçların sürekli abone tarafından takip edilerek yükleme yapılması aksi takdirde ansızın su kesintisine maruz kalarak mağdur olduğu anlaşılmaktadır. Genel olarak ankete katılanların su kıtlığını önemseydiği görülmekte, buna önlem olarak ilk aşamada su tasarrufunun uygulanmasına yönelik eğitimin sürekli hale getirilmesi, ayrıca su kaynağı geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılması ve su şebekesinin yenilenerek kayıp kaçak çalışmalarına ağırlık verilmesi gibi önlemler ortaya çıkmaktadır.

Hane halkı ve ticarethanelerin su kullanımlarının iyileştirilmesi, yeraltı su kaynağının korunması, atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirlenen sınırlara getirilmesine ilişkin ödeme istekliliklerinin %31,3-%39,7 arasında değiştiği görülmektedir. Ödeme istekliliklerinin düşük olma nedenleri arasında mevcut gelir yetersizliği, mevcut su paralarının ve vergilerin yatırımlarda kullanılması gerektiği, yatırımların yapılmasının devletin ilgili kurumlarının asli görevi olduğu, ödenecek paraların bu yatırımlarda kullanılacağı düşünülmediği gibi nedenler gösterilmiştir.

Saha çalışmaları ile kanalizasyon ve yağmursuyu yönetimine ait şikâyetler bulunmaktadır. Bunlar şikâyetler arasında kanalizasyon tıkanmalarının sık olması ve boru hatları çaplarının düşük olması, su baskınlarının oluşması, kanalizasyon kapaklarından koku gelmesi bulunmaktadır. Yağmursuyu projesi ile yağmursuyu şebekesinin yapılması olumlu değerlendirilmiş, ancak genişletilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Kanalizasyonun kullanımından kaynaklanan arızaların yoğun olduğu, özellikle ıslak mendil kullanımının ve binalara ait çatı oluklarının kanalizasyona bağlı olmasından kaynaklanan tıkanıklıklar ve yağışlı zamanlardaki kanalizasyon geri vurmalarının yoğun olduğu görülmüştür.

5.4 Mahalle Muhtarları Anketinin Değerlendirilmesi

İlçede bulunan 20 mahalle muhtarı ile anket yapılarak su ve kanalizasyon hizmetleri ile ilgili bilgiler elde edilmiştir. Mahalle muhtarlarının 1'i kadın 19 'u erkektir. Yaş ortalaması 50,8'dir. Mezuniyet durumları ilköğretim 4, ortaokul/ilköğretim 2, lise ve dengi okul 11, yüksekokul 2 ve lisans 1 şeklindedir. Medeni durum bakımından 1 bekâr, 19 evli muhtar bulunmaktadır. Mahallelerdeki yaklaşık hane sayıları, yoksul hane sayıları ve su faturasını ödemekte zorlanan hane sayıları Çizelge 5.96'da görülmektedir. Toplam 23960 hanede 2913 yoksul hane bulunmaktadır. Yoksul hane sayısı toplam hane sayısının %12,2'sini, su faturasını ödeyemeyen hane sayısı toplam hane sayısının %2,1'ini, yoksul hane sayısının %17,2'sini oluşturmaktadır.

Mahalle muhtarlarının tamamına da su ve kanalizasyon ile ilgili şikâyetler gelmektedir. Bunlar su boru arızaları, su kesintisi şikâyetleri, su basıncı düşüklüğü, suyun kireçli ve bulanık akması, suda koku olması, kartlı sayaç kullanmayı istememe, kanalizasyon

tıkanıklıkları, su baskını şikâyetleridir. Kendilerine şikâyet gelen muhtarlar belediye yetkilileri ile iletişime geçerek sorunun giderilmesini talep etmektedir.

Çizelge 5.96 Mahallelerdeki yaklaşık hane sayıları ve yoksul hane sayıları

Mahalle	Hane sayısı	Yoksul hane sayısı	Su faturasını ödemekte zorlanan hane sayıları
Abide Hatun	800	250	0
Bağlarbaşı	1000	200	200
Bahçelievler	3000	200	40
Buğdaylı	110	15	10
Cami cedit	650	125	15
Eski Cami	180	40	30
Gazi Mahbup	650	130	0
Hacıbalı	900	200	30
Hacı Hasan	300	70	20
Harmanlar	3000	300	0
Hoca Süleyman	470	130	10
Kümbet Hatun	180	45	0
Mahsen	2000	200	0
M. Akif ersoy	1500	200	5
Naccar	90	60	15
Nusratiye	500	80	12
Sofular	4000	400	15
Tavşan	330	18	0
Yeni	2000	100	0
Yunus Emre	2300	150	100
Toplam	23960	2913	502

Muhtarlardan 10 kişi su kesintisinin ara sıra, 8 kişi nadiren, 1 kişi sık sık oluştuğunu, 1 kişi ise hiçbir zaman su kesintisi olmadığını belirtmiştir. Su ve kanalizasyon hizmetlerinde 3 kişi eksiklikler olduğunu ifade ederken, 17 kişi herhangi bir eksiklik olmadığını belirtmiştir. Bu eksiklikler ana su borularının eski olup sık sık arıza vermesi, suyun arıtılmadan verilmesi, basınç fazlalığı sorunu, fazla klorlu su verilmesi, basınç düşüklüğü sorunu, altyapının eski olması olarak belirtilmiştir. Çözüm konusunda altyapının yenilenmesi, klorlamanın düşük düzeyde olması, basınç sorunlarının giderilmesi görüşleri bildirilmiştir.

Su faturasını ödemekte zorlanan hanelerin varlığı 13 kişi tarafından kabul edilirken, 7 kişi tarafından kabul edilmemiştir. Fatura ödemede zorlananların olduğunu belirten 13 kişiden 2 tanesi çözüm konusunda şahsi olarak yardımcı olabildikleri veya yüksek gelirli kişilerden karşılanması suretiyle aracılık yapılarak yardımcı olunabildiğini belirtmiştir. Su faturasını ödeyemeyen hanelere yönelik çözümler konusunda belediyenin tespit

yaparak aylık belirli miktar suyu ücretsiz vermesi, elektrik ve doğalgaz faturası yardımları gibi yardım alabilmeleri, indirimli tarife uygulanması, taksitlendirme yapılarak gecikme zammı alınmaması, sosyal hizmetlerden yardım çıkarılması önerileri ifade edilmiştir.

Kentsel su temininin ilerleyen yıllarda sorun olabileceğini 12 kişi düşünmekte, 8 kişi su temininde bir sorun olmayacağını düşünmektedir. Kentsel su temininin sorun olacağını düşünenler çözüm olarak depolama yapısı yapılması, altyapının yenilenmesi, tasarruflu su kullanımı konusunda halkın bilinçlendirilerek bu tür broşürlerin sıklıkla dağıtılması, kayıp kaçakların azaltılması, belirli aralıklarla belli bölgelerin su basıncının azaltılması, bahçe sulama ve araç yıkamanın önlenmesi, yeni su kaynaklarının araştırılması hususlarını belirtmiştir. Kentsel su teminin çözümüne ilişkin önlemlerin önem sırasına göre ifadesi çizelge 5.97’de görülmektedir. Birinci derecede önemli olan ilk üç husus yeni su kaynaklarının bulunması, şebekedeki kayıp kaçakların önlenmesi ve suyun tasarruflu kullanımıdır.

Çizelge 5.97 Kentsel su teminin çözümüne yönelik önlemlerin önem sırası

Kentsel su teminin çözümüne ilişkin aşağıdaki önlemlerin hangileri size göre önemlidir?	1.Derecede önemli		2.Derece önemli		3.Derece önemli	
	Sayı (Adet)	Oran (%)	Sayı (Adet)	Oran (%)	Sayı (Adet)	Oran (%)
Yeni su kaynaklarının bulunması	6	30	3	15	3	15
Şebekedeki su kayıp kaçaklarının önlenmesi	6	30	5	25	5	25
Suyun fiyatlandırılmasında suyun değerinin ön plana çıkarılması	0	0	1	5	0	0
Bahçe sulama gibi mekan dışı su kullanımlarının şebeke dışında yapılması	0	0	3	15	2	10
Su şebekesinin yenilenmesi	1	5	7	35	3	15
Suyun tasarruflu kullanılması	5	25	0	0	5	25
Kentsel su yönetiminin yeniden yapılandırılması	2	10	1	5	2	10
Toplam	20	100	20	100	20	100

Muhtarların suyun tasarrufuna yönelik önerileri: Kayıp kaçakların önlenmesi, hane halkının tasarruflu su kullanması konusunda teşvik edilmesi, ev içi tesisatların kontrol

edilerek sızıntıların önlenmesi, okullarda çocuklara ve ev kadınlarına eğitim verilmesi, vatandaşlara anons, ilan, mesaj, broşür yoluyla tasarrufa ilişkin bilgilendirmelerde bulunulması, bahçe sulamalarının şebeke suyuyla yapılmaması, bina çatılarından akan suların toplanıp depolanarak kullanılması, artan oranlı tarife uygulanması, su birim fiyatlarının artırılması, araç ve halı yıkamanın kısıtlanması.

Muhtarların kanalizasyon hizmetlerinin gerçekleştirilmesi ile ilgili (kanalizasyon arızalarının nedenleri, giderilmesi, atık su arıtımının iyileştirilmesi gibi) düşünceleri sorulduğunda 8 kişi herhangi bir problem olmadığını belirtmiştir. 12 kişi ise şu önerilerde bulunmuştur: Kanalizasyon boru çaplarının dar olduğu ve büyütülmesi gerektiği, kanalizasyona bilinçsiz şekilde ıslak mendil, bez gibi atıkların atıldığı ve kanalizasyon şebekesinin sık olarak temizlenmesi gerektiği, eski mahallelerin kanalizasyon borularının yenilenmesi gerektiği, imara açılan yerlere kanalizasyon hattı yapılması gerektiği.

Yağmursuyu ile ilgili genel görüşler ise şu şekildedir: Yağmursuyu şebekesi yapılmasından sonra su baskın sayısında azalma olduğu, sık su baskını yaşanan yerlerde su baskını olmadığı, yağmursuyu şebekesinin ve mazgal sayısının artırılması gerektiği, yağmursularının toplanarak yeniden değerlendirilmesine yönelik çalışmaların yapılması gerektiği.

5.5 Ödenebilirliğin Değerlendirilmesi

Ödenebilirliğin tespit edilmesinde öncelikle hane halkı anketinde elde edilen değerler kullanılmıştır. Hane halkı zorunlu giderleri olarak su hariç konut, ilaç sağlık, enerji giderleri alınmıştır. Medyan gelir 8000 TL, medyan giderler: konut:1000 TL, sağlık: 230 TL, elektrik: 300 TL, gıda: 2000 TL, doğalgaz:500 TL, su gideri 100 TL olarak belirlenmiştir.

$AR = (\text{Aylık su tüketimi} \times \text{Su ve atık maliyeti}) / (\text{Hane halkı geliri} - \text{su hariç zorunlu harcamalar})$

$AR = 100 / (8000 - (1000 + 230 + 300 + 2000 + 500)) = 100 / 3970 = 0,03 = \%3$ Fatura tutarına göre

Su ve atık su maliyetleri göz önüne alındığında ödenebilirlik hanelerin aylık ortalama su tüketimlerinden aylık fatura tutarı oluşturularak tespit edilmiştir.

Anket sonuçlarına göre aylık ortalama su tüketimi: 14 m³

2020 yılı sonu maliyetlerine göre

Su birim maliyeti: 3,83 TL

Yİ-ÜFE'nin 2020 yılı sonu ve 2022 yılı 3. ayı endeks düzeltme katsayı değerine göre:
 $1321,90/568,27 = 2,33$

Güncel su birim maliyeti: $2,33 * 3,83 = 8,92$ TL

Güncel atık su maliyeti: $2,33 * 2,29 = 5,35$ TL

Ortalama aylık 14 m³ harcamaya göre aylık fatura tutarı:

Su bedeli: $14 * 8,92 = 124,88$ TL

Atık su bedeli: $14 * 5,35 = 74,90$ TL

Su kdv: $124,88 * 0,01 = 1,25$

Atık su kdv: $74,90 * 0,08 = 5,99$

Toplam: 207,02 TL

AR= $207,02/3970 = 0,05 = \%5$ (Maliyete göre)

Hanelerin aylık su faturaları ve gelirleri dikkate alındığında ödenebilirliğin %3, suyun maliyeti dikkate alındığında ödeyebilirliğin %5 olduğu tespit edilmektedir. Ödeme gücü oranını ifade eden ödenebilirlik oranı ERSAR (Potekiz Su ve Atık Hizmetleri Düzenleme Kurulu), IWA (Uluslararası Su Derneği), UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı), OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) kaynaklarında %3'tür. Buna göre su birim fiyatları maliyetlere göre belirlendiğinde bu oranı medyan hane halkı gelirinde aşacak ve ödeyebilirlik sorunu çıkacaktır. Maliyetlerin kurtarılması ve ödeyebilirliğin sağlanması bağlamında artan oranlı tarife uygulanarak su tüketiminin artması durumunda daha fazla ücret tahakkuk ettirilerek bu denge kurulmalıdır.

İlçe su ve atık su hizmetlerinin mevcut durumu hakkında hanehalkı, ticarethane ve mahalle muhtarları anketleri ile elde edilen sonuçlar genel olarak fikir oluşturmaktadır. Katılımcıların su ve atık su hizmetlerinin belediyenin en önemli görevleri arasında olduğunu belirtmesi, su şebekesinin kayıp kaçak durumu, arıza ve su kullanımına bağlı basınç yetersizliklerinin ve kesintilerinin oluşması, şebeke suyunun içmede kullanımının geneli kapsamaması ve içme suyu kalitesinin artırılmasına yönelik talepler, su, atık su ve yağmursuyu altyapı yatırımlarının artırılması gerektiğinin ifade edilmesi SWOT analizinin yapılmasında girdi oluşturmuştur. Ayrıca su kayıp kaçak durumunun ve altyapı sızıntı indeksi değerinin yüksek olması, sürdürülebilir ekonomik fiziki kayıp seviyesinin % 4,5 olması ve altyapı sızıntı indeksinin standart değerine ulaşabilmesi için su kayıp kaçaklarının tolere edilme sınırlarının çok düşük olması, suyun elektrik enerjisi ile temin edilerek maliyetli olması ve ödenebilirlik sorununa neden olması, ilçe su kaynaklarının önemli kısmını oluşturan yeraltı su kaynağının sürekli düşerek kritik seviyelerde olması, suyun verimli kullanılmasına yönelik tüm önlemlerin keskin şekilde uygulanmasının gerekliliği SWOT analizine girdi oluşturacak diğer hususları oluşturmaktadır.

5.6 Kentsel Su ve Kanalizasyon İdaresine ait SWOT Analizi

Su ve Kanalizasyon İdaresi ve belediyenin ilişkili birim yetkilileri ile yapılan anketler, hanehalkı ve ticarethane aboneleri, mahalle muhtarları ile yapılan anketler değerlendirildiğinde su ve kanalizasyon idaresine ait SWOT analizi aşağıda oluşturulmuştur.

Güçlü yönler

1. Belediyenin şehrin içme suyu kaynaklarının kısıtlı olduğunun farkında olması,
2. Belediyenin şehrin içme suyu şebekesinin eski olduğunun, artan nüfusun taleplerine yetişmediğinin, kayıp kaçak oranının yüksek olduğunun farkında olması,
3. Belediyenin atık su arıtımının ileri düzeyde olması gerektiğinin ve atık suların yeniden değerlendirilerek kullanılması gerektiğinin farkında olması,

4. Belediyenin içme suyu temini ve atık su arıtımının gerçekleştirilmesinde enerji giderlerinin yüksek olduğunun ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik projeler geliştirilmesi gerektiğinin farkında olması,
5. Belediyenin gelişen organize sanayi bölgesine bağlı olarak nüfus çekim merkezi olan ilçede artan konut inşaat faaliyetleri sonucu artan su ve kanalizasyon altyapı yatırımlarının artması gerektiğinin farkında olması,
6. Belediye tarafından iklim değişikliğine bağlı olarak yağış rejimlerindeki değişimler sonucu kısa sürede yüksek miktarda yağışların düşmesine bağlı olarak ortaya çıkacak su baskınlarının önlenmesine yönelik şehrin özellikle yeni yapılaşma alanlarını kapsayan yağmursuyu toplama projesinin gerçekleştirilmesi,
7. Belediye tarafından çevre kirliliğinin önlenmesi amacıyla ikincil atık su arıtma tesisinin yapılarak işletilmeye devam edilmesi,
8. Belediyenin atık su arıtma tesisi ve kanalizasyon arıza hizmetlerinde kullanılmak üzere 3 adet kombine kanal açma aracına sahip olması,
9. Belediyenin fiziki su kayıplarının tespitine yönelik 2 adet su sızıntı tespit cihazı ve kanalizasyon görüntüleme ekipmanına sahip olması,
10. İçme suyu temin edilen yeraltı su kuyularının takibine yönelik debi, dinamik su seviyesi, basınç, statik su seviyesi, elektrik parametre değerlerinin kayıt altına alınarak raporlanabildiği ve anlık olarak takip edilebilen sisteme sahip olunması,
11. İçme suyu depolarının anlık olarak seviyelerinin ve debi çıkışlarının, minimum gece debisinin takip edilebildiği sisteme sahip olunması,

Zayıf yönler

1. Belediye yönetiminin 5 yılda bir değişmesi, stratejik planların 5 yıllık olması ve su ve kanalizasyon hizmetlerine ait yatırımların uzun dönemli yatırımlar olması, 5 yıllık stratejik planlarla karar verilmesinde hata olasılığının yüksek olması,
2. Yeraltına yapılan yatırımların insanlar tarafından görülmediğinden belediye yönetimlerinin bu yatırımları yapmada isteksiz olabileceği,
3. Su ve kanalizasyon hizmet binası yetersizliği,
4. Personele yönelik eğitim ve sosyal imkânların eksikliği,
5. Kurumsal prosedürlerin sınırlarının kesin olarak belirli olmaması,

6. Belediye gelirlerinin önemli kısmının merkezi idare paylarından oluşması, belediyenin görev alanının oldukça geniş olması, su ve kanalizasyon altyapı hizmetlerinin de buna bağlı olarak yavaş ilerlemesi,
7. Su ve kanalizasyon idaresinin su gelirlerini direkt olarak altyapı yatırımı harcamalarına imkân sağlayacak organizasyon yapısına sahip olmaması,
8. Su tarifelerinin oluşturulmasında su fiyatını belirleyen faktörlerin göz önüne alınmasını sağlayacak prosedürlerin olmayışı,
9. İçme suyu tarifelerinin oluşturulmasında su tasarrufu sağlanması ve ödeyebilirliğin gözetilmemesi,
10. İçme suyu ve atık su hizmetlerinde çalışacak personelin kalifiye nitelikte olmasının işyerinde çalışma sürecine bırakılması,
11. Yüksek maliyetli içme suyu şebeke yenileme, su kaynağı bulma ve getirme, atık su arıtımının iyileştirilmesi, coğrafi bilgi sistemi ve hidrolik modelleme uygulamaları destekli kayıp kaçak kontrol faaliyetlerinin yapılması gibi altyapı yatırımlarının gerçekleştirilmesinde mevcut bütçe ve gelir imkânlarında zorluklar bulunması,
12. Nüfus artışı ve hizmet alanı genişlemesi ile altyapı eksikliği ortaya çıkması, genişlemenin altyapı planlarına paralel ilerlemesi, altyapının yapılaşmadan sonra sunulması, bunun sonucunda ortaya çıkan altyapı yetersizliği,
13. Coğrafi bilgi sistemi ve hidrolik model bulunmaması,
14. İçme suyu şebekesinde sınırlandırılmış alt bölge olmayışı ve bu alt bölgelerde yapılması gereken su dengesinin çıkarılamayıp kayıp kaçak çalışmalarının veriminin artırılmayışı,
15. İçme suyu şebekesinin eski olması, arıza sayısının çok olması ve kayıp kaçakların fazlalığı,
16. Mevcut içme suyu kaynaklarının büyük kısmının yeraltı suyundan elektrik enerjisi ile temin edilmesi ve yeraltı su seviyesinin oldukça kritik düzeylere inmesi,
17. Atık suların ve yağmursularının yeniden değerlendirilmesine yönelik yapılabilecek yatırımların mali ve yetki alanı olarak gerçekleştirilmesindeki zorluklar,
18. Yeni yeraltı suyu kaynaklarının araştırılmasında yetki alanı ve tahsisler konusunda ortaya çıkan zorluklar,
19. Ön ödemeli kartlı sayaç kullanımında sayacın eksiye düşerek kesmemesi, sık arıza yapması, arıza ücretlerinin yüksek olması, sayaç sökme takma, arıza sırasında yeni sayaç

- temini gereksiniminin olması, artan oranlı tarifenin istenen verimlilikte uygulanamaması, su sayacı fiyatının yüksek olması, vatandaşın ansızın su kesintisi ile karşılaşması nedeniyle kullanmak istememesi gibi nedenlerin olması,
20. Eski kanalizasyon sisteminin halen çalışması hatların ve baca yerlerinin tam olarak belirli olmaması nedeniyle arızalara ulaşılmasında güçlüklerle karşılaşılması,
21. Yağmursuyu şebekesinin bulunmayan yerlerin varlığı,
22. Şehrin çevresinde bağ ve bahçe yerleri, hobi bahçeleri bulunması ve bu alanlardan su abone taleplerine belediyenin hizmet anlayışı gereği sıcak bakması ancak şebeke dışındaki alanların kontrolünün kısıtlı olması,
23. İstatistik veri çalışması hazırlayacak yapının olmayışı,
24. Mal ve hizmet alımlarında teknik ve idari şartname hazırlanmasında ve gerçekleştirilmesinde büro altyapısının zayıf olması,
25. Belediyenin görev alanı dışındaki köy sınırlarına kapasitesini aşacak oranda su, kanalizasyon hizmeti verme isteğinin yüksek olması,

Fırsatlar

1. İçme suyu şebekesi yenileme projesi sürecinin devam etmesi,
2. Mevcut durumda ikincil arıtmanın yapılabilmesi,
3. Kanalizasyon sisteminin 2009 yılında tamamlanmış olması,
4. Şehrin önemli noktalarından su deşarjını içeren kısımları kapsayan yağmursuyu projesinin tamamlanmış olması,
5. Şehrin ilerleyen yıllarda su teminin sağlanmasında 2008 yılında ön inceleme raporu hazırlanan Bakırçay projesinin 2014 yılında planlama aşamasında ortaya çıkan zorluklar nedeniyle gerçekleştirilememesine rağmen, Devlet Su İşleri tarafından Merzifon ilçesinin su teminin amacıyla Tersakan Barajı çalışmalarına 2021 yılında başlanmış olması,
6. Vatandaşın su ve kanalizasyon altyapısının arızasız 24 saat çalışmasını istemesi, idareyi buna yönelik önlemler almaya zorlaması,

Tehditler

1. İnsanların tasarruflu su kullanım bilinçlerinin uygulamada olmaması,

2. İnsanların mekân dışında hobi bahçesi, araç yıkama gibi alanlarda içme suyu kullanımına devam etmesi,
3. Su ve kanalizasyon idaresinin tüzel bir kişiliğe sahip olmayışı, kurumsallaşmaması,
4. Su, atık su hizmetlerinin gerçekleştirilmesinde teknik personel kullanımının zayıf olması,
5. Suyun maliyetinde tarifelendirilmesi durumunda vatandaştan oluşabilecek tepki,
6. Su tasarruf önlemlerinin idare olarak uygulanmasında ortaya çıkacak yaptırımlara karşı vatandaş tepkisi,
7. Su, atık su yağmur suyuna ait sürdürülebilir uzun yıllık planlamaların bulunmaması,
8. İmar değişiklikleriyle mevcut altyapı hatlarının deplasesinin zorunlu hale gelmesi, altyapıya ait proje bütünlüğünün bozulması,
9. Evsel olmayan kanalizasyon atıklarının ve bu atık su altyapısında arızalara neden olması ve atıksu arıtma tesisi verimini düşürmesi,
10. Kurban bayramlarında kesim yerlerinde oluşan kan atıklarının kanalizasyon sistemine verilmesi,
11. Atık su arıtma tesisi elektrik hattının köy hattı olması kesintilerin oluşması,
12. Sanayi sitesinin kanalizasyon sistemine bağlı olması,
13. Şehrin çeperlerinde bulunan ahır ayaklarından kaynaklanan atıkların kanalizasyon sistemine ulaşarak kanalizasyon hatlarında tıkanmalara ve atıksu arıtma tesisinin veriminin düşmesine neden olması,
14. Aşırı su kullanımlarında arıtma tesisi kapasite yetersizliği,
15. Personelin iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uymada istekli olmaması,
16. Atık su arıtma tesisinde oluşan bir arızada teknolojik ekipmanların tamirinin uzun sürmesi,
17. Parsel sınırından bina sayacına kadar olan su bağlantı borusunda oluşan arızalarda vatandaşın tamiratın gerçekleştirmesi veya masrafları karşılaması konusunda isteksiz olması,
18. Bina kanalizasyon parsel bacalarının temizliğinin vatandaşlar tarafında düzenli yapılmasında isteksizlik,
19. Bina çatılarındaki yağmursuyu toplama oluklarının bağlantılarının binaya ait atık su toplama parsel bacasına bağlantısının yapılmasındaki isteklilik,

20. Bodrum katı olan binalarda bodrum kat giderinin kanalizasyon sistemine direkt olarak bağlantısının yapılması ve oluşabilecek şiddetli yağışlarda kanalizasyon hattının geri vurarak bodrum katlarda su baskınına neden olması,
21. Tarımsal sulama suyu kullanımda ilçenin su temin ettiği yeraltı su kaynaklarının bulunduğu bölgeden su çekimi yapılarak yüzeysel sulama yöntemleri ile belgeli veya belgesiz sondaj kuyuları yoluyla su kullanılmaya devam edilmesi,
22. Bölgede tüm su kullanımlarını içeren yeraltı suyu çekim miktarlarının ne kadar olduğuna yönelik kesin ölçümlerin bulunmaması,



6. İÇME SUYU ŞEBEKESİ YENİLEME PROJESİNİN DEĞERLEMESİ

6.1 Statik Değerleme Yöntemlerine Göre Projenin Değerlemesi

İçme suyu projesi statik değerlendirme yöntemlerinden geri ödeme süresi ve yatırımın karlılığı hesaplanarak değerlendirilmiştir. Statik değerlendirme yöntemlerinde paranın zaman değeri göz önünde bulundurulmadan değerlendirme yapılmaktadır.

6.1.1 Geri ödeme süresi yöntemi ile projenin değerlendirilmesi

Geri ödeme süresinin belirlenmesi, proje süresince proje maliyetinin net nakit akışları ile ne kadar sürede ödenebileceğini göstermektedir. Yatırım maliyetinin getireceği nakit çıkışlarının işletme gelirleri ve giderlerinin belirlenerek bulunan net nakit çıkışlarının toplam yatırım tutarını ne kadar sürede geri ödediği belirlenmiştir.

Yatırım tutarı olarak içme suyu şebekesinin yenileme maliyeti olan 119.008.475 TL alınmıştır. İçme suyu satışı ortalama satış fiyatı olarak 2021 yılı ortalaması olan metreküp başına 3,81 TL değeri kullanılmıştır. İşletme giderleri olarak 2020 yılı sonu enerji, personel ve diğer işletme giderleri alınmış, satılan su miktarı ve harcanan enerji miktarı ortalama nüfus artış oranı ile artırılarak bulunmuştur. Buna göre başlangıçta yapılan 119.008.475 TL ilk yatırım maliyetinin 19 yıl 8 ayda ödendiği hesaplanmıştır.

6.1.2 Yatırım karlılığı yöntemi ile projenin değerlendirilmesi

Basit karlılık oranı olarak da adlandırılmaktadır. Projenin sağladığı nakit girişleri toplamının projenin yatırım maliyetine oranlanmasıyla bulunmaktadır. Projelerin karşılaştırılmasında karlılık oranı yüksek olan tercih edilmektedir. İlk yatırım maliyeti 119.008.475 TL olan içme suyu yenileme projesinin 50 yıl sonunda toplam net karı 127.518.014,43 TL (246.526.489,43- 119.008.475) olarak saptanmış ve basit karlılık oranı; $127.518.014,43 / 119.008.475 = 1,07$ veya %107 gibi oldukça yüksek düzeyde tespit edilmiştir. İçme suyu yatırımlarının gerçekleştirilmesi ve hattın tam kapasiteye geçtiği

yılda basit karlılık oranı ise $(12.560.373,94 - 8.436.468,91) / 119.008.475 = \%3,5$ olup, içmeye suyu yatırımlarının karlılık düzeyinin çok da düşük olmadığı görülmektedir.

6.2 Dinamik Değerleme Yöntemleri ile Projenin Değerlemesi

İçme suyu yenileme projesi dinamik değerlendirme yöntemlerinden net bugünkü değer, iç karlılık oranı, fayda/masraf oranı yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Belediyeden alınan verilere göre ilçenin içme suyu şebekesinin yenilenmesinin maliyeti 13.135.593 €'dur. 31.12.2020 tarihli kur göz önüne alındığında (1€=9,06 TL) 119.008.475 TL olmaktadır. Bu paranın finansmanında uluslararası kredi düşünülmektedir. Bu kredinin faiz oranı sabit marj (%1,45)+ altı aylık EURIBOR 2020/1 dönemi için (-0,508)'dir. Ayrıca finansmanı sağlayan kurum faiz oranı %1'dir. Toplam Faiz oranı %1,942 olmaktadır. Projenin 2021 yılında başlayarak 2024 sonu itibarıyla bittiği varsayılmıştır. Ödemeler altı ayda bir yapılmaktadır. Proje tutarı kredi ödemeleri 31.12.2020 tarihindeki kur olan 9,06 TL/€ baz alınarak hesaplanmıştır.

İlçenin 2011-2020 yıllarındaki nüfus artış oranı 0,65'dir. Bu oran baz alınarak temin edilen içme suyuna ait enerji giderleri ve satılan su miktarları yıllar itibarıyla tespit edilmiştir. Enerji gideri, personel gideri ve diğer işletme giderleri mevcut su hizmetlerine ait 2020 yılı sonu değerleri göz önüne alınarak belirlenmiştir. Suyun birim fiyatı olarak 2021 yılı abone türlerine göre kullanılan su miktarları ve birim fiyatları göz önüne alınarak ortalama su birim fiyatı bulunmuştur. Su birim fiyatlarına vergiler dahil değildir.

6.2.1 Net bugünkü değer yöntemi ile projenin değerlendirilmesi

Net bugünkü değer analizinde amortismanın gelir etkisini göstermek için önce nakit çıkışlarında gider olarak gösterilmiştir. Sonra net karın bulunmasının ardından net kara eklenerek gelir etkisi gösterilmiştir. NBD tespitinde başlangıç yılı 2020, ödemeler ise proje süresi olan 2021-2070 yılları (50 yıl) olarak alınmıştır.

Yatırım riskleri göz önüne alınarak %7 iskonto oranı uygulanarak mevcut ortalama su birim fiyatı 3,81 TL alınarak içme suyu projesi değerlendirilmiştir. Bu yöntemde 50 yıllık projenin net bugünkü değerinin-57.470.526,80 TL olacağı saptanmıştır.

6.2.2 İç karlılık oranı yöntemi ile projenin değerlendirilmesi

İç karlılık oranını bulmak için bir iskonto oranı tahmini ile başlanarak net bugünkü değer negatif olması halinde oranı artıran işleme devam edilerek net bugünkü değeri yaklaşık sıfır yapan iskonto oranı bulunmuştur. İçme suyu yenileme projesi için iç karlılık oranı %3,65 bulunmuş olup, %7 iskonto oranı ile karşılaştırıldığında bu değerden küçük olduğundan söz konusu kritere göre fizibilite çıkmamıştır.

6.2.3 Karlılık endeksi (fayda/maliyet) yöntemine göre projenin değerlendirilmesi

İçme suyu yenileme projesinin net bugünkü değer yönteminden elde edilen faydalarının masraflarına oranlanmasıyla hesaplanmıştır. Mevcut ortalama su birim fiyatında net nakit akımlarının bugünkü değeri olan 61.537.948,20 TL değerinin 119.008.475,00 TL olan yatırım tutarına oranlanmasıyla karlılık endeksi 0,52 çıkmaktadır. Bu değer 1'den küçük olduğundan fizibilite değildir.

6.2.4 Mevcut iskonto oranında projenin net bugünkü değerini sıfıra eşitleyen su ortalama fiyatının belirlenmesi yöntemi ile projenin değerlendirilmesi

İskonto oranı %7 alınarak net bugünkü değeri sıfıra eşitleyen ortalama su birim fiyatını tespit etmek için bir ortalama su fiyatı tahmini ile başlanarak işlem yapılmıştır. Net bugünkü değeri sıfıra eşitleyen ortalama su birim fiyatı 4,97 TL/m³ olarak hesaplanmış olup, mevcut koşullarda uygulanan su satış fiyatının daha düşük ve doğal olarak proje geliri daha düşük düzeyde kaldığı ve birçok ilçede olduğu gibi belediyenin içme ve kullanma suyu fiyatlandırma sisteminin gelişmemiş olduğu vurgulanmalıdır.

6.2.5 Yatırım analizi sonuçlarının değerlendirilmesi

İçme ve kullanma suyu yatırımlarının analizi sonuçlarına göre statik yöntemlerden geri ödeme süresi yöntemine göre projenin başlangıçta yapılan yatırım maliyetinin 19 yıl 8 aylık bir sürede ödediği görülmektedir. Yatırım karlılığı yöntemi ile de içme suyu yatırımının hattın tam kapasiteye geçtiği yılda %3,5 karlılık oranına sahip olduğu ve bunun da düşük olmadığı tespit edilmiştir. Dinamik değerlendirme yöntemlerinden net bugünkü değer analizine göre mevcut ortalama su fiyatı dikkate alınarak, %7 iskonto oranında net bugünkü değer 0'dan küçüktür. Yatırım projesinin iç karlılık oranının %3,65 olduğu ve iç getiri oranının, yatırım için seçilen iskonto oranından (%7) daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Fayda masraf oranını ifade eden eden karlılık endekside 0,52 olarak bulunmuş ve bu değer 1'in altındadır. Projenin dinamik değerlendirme yöntemleriyle yapılabilir olmaması, kentlerde içme ve kullanma suyu projelerinin geliştirilmesi ve finansmanı ve özellikle temiz su ve atıksuyun mevcut fiyatlandırılmasında önemli eksikliklerin olduğunu göstermesi bakımından önemli görülmektedir.

Mevcut ortalama su birim fiyatı 3,81 TL iken, yatırımın asgari karlılık düzeyini sağlayan veya yatırılan sermaye maliyetini karşılayan ortalama su birim fiyatının 4,97 TL olması durumunda proje fizibilite olacaktır. Bu durumda mevcut su fiyatına %30 artış yapılması ile mümkün olmaktadır. Su hizmetlerinin sağlanmasında nakit akışlarının sürekli gözlemlenerek maliyet kalemlerindeki değişimler göz önüne alınarak su fiyatı düzenlemelerinin zamanında yapılması gerekmektedir.

Su fiyatlarındaki artışın vatandaş nezdinde olumsuz algılanmasının önüne geçilmesi için insanların zorunlu ihtiyaçlarını karşılayacak tüketim miktarlarının üzerinde artan oranlı tarife uygulanmalıdır. Ayrıca devlet yoksul kişilere sübvansiyon sağlanmalıdır. Bu tür yatırımlarda fiyat artışlarının belediye yönetimi üzerindeki siyasi baskısını önlemek için su fiyatlarının belediye yönetimlerinde değerlendirildikten sonra bağımsız bir kurum tarafından objektif olarak denetlenmesi ve onaylanması gerekmektedir. İçme suyu yatırımlarının kaynak eksikliklerinden dolayı hayata geçirilememesi, işletilmelerinin verimli yapılamaması su kaynağına zarar vermektedir. Bu tesislerin verimli işletilmesi, finansman sorununa çözüm olabilmesi bakımından KÖİ modeli alternatif olabilecektir.

7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Merzifon ilçesinde içme ve kullanma suyunun yaklaşık %90'ı yeraltı suyundan temin edilmektedir. Yeraltı su seviyesi ve debileri sürekli düşmektedir. Su seviyesi 2014 yılından 2020 yılına kadar yaklaşık 35 m düşerken, debilerde yaklaşık %40 azalmıştır. Yeraltı su seviyesinin sürekli düşmesi su çekim maliyetlerini de artırmaktadır. Kaynağın yenilenme oranının aşılması kaynak maliyeti oluşmasına neden olmaktadır. İlçe su şebekesinin eski olması ve kayıp kaçakların varlığı, kent nüfusunun artmasıyla birlikte kentsel su hizmetinin sürdürülebilir şekilde yürütülmesinde baskı oluşturmaktadır.

Kentsel kanalizasyon sistemi atık su arıtma tesisi ile sonlanmaktadır. Arıtılan atık sular ikincil arıtmaya tabi olup, azot ve fosfor giderimini içeren ileri arıtma düzeyinden yoksundur. Bu durum atık su arıtımına ilişkin maliyetlerin yanı sıra çevresel dışsal maliyetlere de neden olmaktadır.

İlçede içme suyunun fiyatlandırılmasında Gelir Tarife Komisyonunun teklif ettiği bedeller, Belediye Meclisinde onaylanmaktadır. Mevcut maliyet kalemlerinin ne şekilde yansıtılacağı, su hizmetlerine katılım paylarının dikkate alınıp alınmadığı, tarifelendirmede ödeyebilirliğin ve ödeme istekliliğine ilişkin çalışmaların bulunup bulunmadığına dair prosedür bulunmamaktadır. Zaten Belediye Kanunu belediye meclislerine tarife oluşturma yetkisi vermekte, bu yetkinin hangi kriterler dikkate alınarak gerçekleştirileceği hususunda herhangi bir açıklama bulunmamaktadır. Belediye meclisi ise yapılan görüşmelerde genellikle suyun fiyatlandırılmasında maliyetin altında kararlar almaktadır. Bu durum çevresel ve kaynak maliyetlerinin karşılanamadığı gibi, işletme giderlerinin de karşılanamamasına neden olmaktadır.

İlçede suyun fiyatlandırılmasında işletme giderleri, kaynak maliyeti, çevresel maliyetin dikkate alınması gerekliliği, bu maliyetlerin dikkate alınması varsayımını doğrulamaktadır. Suyun maliyetinin 2020 yılı sonu itibarıyla 6,12 TL/m³ olarak tespit edilmiştir. Ancak belediye tarifesine bakıldığında 2021 yılının tamamında su birim fiyatının 3,75 TL ve birim atık su bedelinin 1,25 TL olmak üzere toplamda 5,00 TL olduğu görülmektedir. 2021 yılı ocak ayında Yİ-ÜFE 583,38 iken 2022 yılı Ocak ayında

1129,03 olarak gerçekleşmiş ve %93,5 artış olduğu görülmektedir. Belediye su tarifesinin 2021 yılı başındaki gerçek maliyetin altında tespit ettiği su birim fiyatını 2021 yılı sonuna kadar uyguladığı görülmüştür.

Merzifon ilçesinde hanelerin farklı ekonomik koşullarının suyun fiyatlandırılmasında önemli olacağı varsayımı, saha çalışmasında hanehalkının mevcut su faturası ödenebilirlik oranı %3 iken, tam maliyetin uygulanması durumunda %5'e çıkacağı tespit edilmiştir. Suyun bir insan hakkı olduğu göz önüne alındığında ödenebilirlik sorunun derinleşmemesi için artan oranlı tarife uygulaması gerçekleştirilmesi ve yerel olarak hanelerin ekonomik koşullarının dikkate alınarak yoksul hanelere sosyal yardım kuruluşları aracılığıyla sübvansiyon yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

İçme suyu ve atık su deşarj kalitesinin artırılması için suyun fiyatının maliyetleri tam olarak karşılayacak şekilde belirlenmesine hanehalkının %59,8'i, ticarethanelerin %55,5'inin katıldığı ve kesinlikle katılmakta; ayrıca orta derecede katılanların hanehalkında %20,1, ticarethanelerde %29,1 olduğu görülmektedir. Ancak hanehalkı ve ticarethanelerin su kaynaklarının ekolojik durumunun iyileştirilmesi, evsel/ticarethane su kullanım güvenliğinin iyileştirilmesi ve kentsel atık suların vereceği zararın önlenmesi durumlarında ödeme isteklilikleri hanehalkı ve ticarethanelerde %31,3 ile %39,7 arasında olduğu görülmüştür.  deme istekliliğinin olumsuz yönde olması nedenleri arasında gelir yetersizliğinin hanehalkında %30 civarında, ticarethanelerde %13 civarında olduğu, her iki anket grubunda da diğer ödeme isteksizliği nedenleri arasında ödenen fatura bedellerinin bu yatırımlarda kullanılması ve başka işlerde kullanılmaması, maliyetlerin faturada gösterilerek fiyatın maliyetlere göre belirlenmesi, ödenen paraların aslında yeterli olacağı, yatırımların mevcut gelirlerle yıllara yayılı şekilde gerçekleştirilmesi, yeni bir idari yapı ile bu paraların toplanıp yatırımlarda kullanılması ifade edilmektedir. Hanehalkı ve ticarethanelerin suyun maliyetler göz önüne alınarak fiyatlandırılmasına değil de gelirlerin doğru kullanılmamasına karşı oldukları açıkça görülmektedir.

Merzifon ilçesinde su şebekesinin eski olması, kayıp kaçak oranının yüksekliliği, şehrin gelişmesi ile birlikte su dağıtım ağının ihtiyaçlara cevap verememesi, su şebekesinin uzaktan kontrol edilememesi ile kayıp kaçak oranının buna paralel artış göstereceği

varsayımı doğrulanmıştır. Su kayıp kaçak durumuna bakıldığında, ilçede 2020 yılına ait fiziki kayıp miktarının %44,12 olduğu görülmektedir. Fiziki kayıp bileşenleri ve minimum gece debileri değerlendirildiğinde bu durumun desteklendiği görülmüştür. Altyapı sızıntı indeksi 13,6 olarak tespit edilmiştir. Bu durum hem yeraltı suyunun daha çabuk tükenmesine hem de işletme maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır. Kayıp kaçak oranlarının düşürülmesi bakımından belediyeler İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerindeki Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği ile sorumluluk altında olmakla birlikte, su kayıp kaçaklarının önlenmesi için sorunların tespiti ve çözümünde teknik ve mali yeterliliğin artması gerektiği düşünüldüğünde orta ölçekli belediyelerde bu durumun zor olabileceği görülmektedir.

Kayıp kaçak oranlarının sürdürülebilir bir ekonomik seviyesinin olduğu ve bu seviyenin altında kayıp kaçak azaltılması çalışmalarının ekonomik olmayacağı varsayımı doğrulanarak, su şebekesinin yenilenmesi durumunda sürdürülebilir ekonomik fiziki kayıp seviyesinin %4,5 olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda altyapı sızıntı indeks değeri 1,4 olacak ve fiziki kayıpların kaçınılmaz fiziki kayıpların 1,4 katı olacağı anlamına gelmektedir. Su şebekesinin fiziki kayıp düzeyi bakımından iyi durumda olduğunu daha fazla su kaybı azaltmanın ekonomik olmayacağını göstermektedir.

Belediye gelirlerinin altyapı hizmetlerini gerçekleştirmek için yeterli olmadığı, ayrıca beş yıllık seçimlerle yönetimi belirlenen belediyelerde bu hizmetlere yapılacak yatırımların geri plana atıldığı varsayımı, belediye mali yapısının merkezi yönetime bağımlı olması, su şebekesindeki kayıp kaçakların durumu, saha çalışmasında karşılaşılan şebeke yetersizlikleri, su kalitesi, arızadan ve tüketimden kaynaklanan su kesintileri, yağmursuyu sorunları göz önüne alındığında doğrulanmıştır. Altyapı hizmetleri görünmeyen hizmetler olmakla birlikte, zamanında yatırım yapılmadığında bir kentte yaşayan herkesi ilgilendiren sorunlara yol açmaktadır.

Belediyelerin 5393 Sayılı Kanun'da belirtilen görevleri arasında mahalli müşterek nitelikte olması şartıyla imar, ulaşım, yol, katı atık, zabıta, itfaiye, trafik, mezarlıklar, yeşil alanlar, konut, sosyal ve kültürel hizmetler turizm, spor, tarihi mekânların korunması gibi insanları doğumundan ölümüne kadar etkileyen özellikte hizmet alanları

bulunmaktadır. Tahsil edilen su gelirleri belediye geliri olarak muhasebe birimi tarafından günlük belediye harcamalarında kullanılmaktadır. Bu durum uzun dönemli planlama ve harcama kalemleri olan su ve kanalizasyon idaresinin faaliyetlerinin ötelenmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle su gelirlerinin ayrı bir finansal yapı içerisinde değerlendirilerek sadece bu hizmet alanlarında kullanılması aksaklıkların önüne geçecektir. Ancak havza bazında su kaynaklarının yönetiminin sağlanması için kaynak maliyetlerini ve çevresel maliyetleri içeren tarifelere bağlı gelirlerinin kontrolünün bölgesel idareler kontrolünde sadece su alanındaki çalışmaların finansmanında kullanılması sürdürülebilirlik açısından gerekli olacaktır. Bu yapının özel bir yapı olmaması, suyun kullanıcılara ulaşmasındaki ek maliyet oluşmaması açısından oldukça önemlidir.

Belediyeler altyapı yatırımlarına her ne kadar önem gösterse de stratejik planlarının beş yılda bir oluşturulması, beş yılda bir yerel seçimlerle yönetimlerinin yenilenmesi, altyapı yatırımlarına gereken önemin gösterilmesini sağlayabilmektedir. Kentsel su yönetiminde hizmet verme noktasında bulunan orta ölçekli belediyelerin, 5393 Sayılı Kanun'da belirtilen görevlerle birlikte su ve kanalizasyon altyapısının sürdürülebilir şekilde yönetebilmesi belediye sınırları içerisinde oldukça zor olacaktır.

Atıksu ücretlerinin belirlenmesine yönelik Atıksu Altyapı ve Evsel Katı Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik ile Atıksu Tarifelerinin Belirlenmesine Yönelik Kılavuz yayımlanmıştır. Su tarifelerinin belirlenmesine yönelik bir kılavuz veya yönetmelik bulunmamaktadır. Ancak bu kılavuz mevcut maliyetler göz önüne alınarak tarife belirlemeye yönlendirmekte, hedef atıksu arıtım düzeyleri arasındaki çevresel maliyetleri dikkate almamakta ve yerel idarelere yol gösterici olmasına rağmen etkili bir bağlayıcılığı bulunmamaktadır. İçme suyu ve atıksu tarifelerinin belirlenmesine yönelik maliyetleri çevresel ve kaynak maliyetleri de dâhil olacak şekilde içeren, su kaynaklarının korunmasında fiyatlandırmayı etkin bir araç olarak kullanan, bağlayıcı bir su ve atıksu tarife esaslarının belirlenmesi gerekmektedir. Su faturalarında suyun işletme, yatırım, çevresel, kaynak maliyetleri açıkça ifade edilerek bu paraların bu maliyetlerin karşılanmasında kullanılacağını denetleyen bir yapı oluşturulmalıdır.

Su kayıp kaçaklarının diğer bileşeni olan idari su kayıplarının minimum düzeylerde tutulması su sayaçlarının hassasiyeti ve yaşı, verilerin kaydı ve kaçak su kullanımının takip altında olmasıyla olacaktır. Yapılan görüşmelerde su endeks okumalarının el terminalleri aracılığı ile okunduğu ve bilgisayar ortamına aktarıldığı, aylık olarak düzenli okumaların yapıldığı görülmüştür. Kaçak su kullanım faaliyetlerinin sık olarak takip edilerek gerekli cezai işlem uygulanmak suretiyle ve bu durumdan da vatandaş haberdar edilerek kontrol altında tutmaya devam edilmelidir. Su sayaçlarının arıza durumunda zaman kaybetmeden değişiminin sağlanması ve uzun yıllar kullanılan su sayaçlarının mekanik aksamlarında oluşan yıpranmalardan dolayı hassasiyeti düşeceğinden belirli bir program dâhilinde değişimi gerçekleştirilmelidir. Özellikle resmi kurum ve belediye hizmet alanlarındaki, ibadethane, su kullanımları kayıt altına alınması ve tüm su tüketimlerinin faturalandırılmasına yönelik düzenlemeler oluşturulmalıdır.

İdari kayıpların ekonomik seviyesinin belirlenmesinde mekanik su sayaçları ve elektronik kartlı ön ödemeli su sayaçlarının optimum maliyet ve değişim süreleri belirlenmiştir. Buna göre mekanik sayaçta tüm su sayaçlarını değiştirmek için geçen optimum süre 8,3 yıl, sayaç değişimiyle ilgili politikanın toplam yıllık maliyeti 806.103 TL/yıl olarak hesaplanmıştır. Elektronik kartlı su sayaçlarının tercih edilmesi durumunda ise tüm su sayaçlarını değiştirmek için geçen optimum süre 18,4 yıl, sayaç değişimiyle ilgili politikanın optimum yıllık toplam maliyeti 1.801.703 TL/yıl olarak bulunmuştur. Bu durumda su sayaçlarının on yılda bir muayene ettirilmesinin zorunlu olduğu hesaba katıldığında elektronik kartlı sayaç kullanımının ekonomik olmadığı görülmüştür. Ayrıca on yıllık sayaçların muayeneye gidenlerinin de muayene dönüşünden bir süre sonra arıza yapabildiği idareden öğrenilmiştir. Sonuçta tüm sayaçların 10 yılda bir yenilenmesi gerekmektedir. Maliyet ve saha çalışmaları sonucu su kullanımının kısıtlanmaması gerektiği düşünüldüğünde, mekanik sayaç kullanımı uygun olacaktır.

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü su kaynaklarının korunması iyileştirilmesi ve kullanımına ilişkin politikaları belirlemektedir. İçme ve kullanma suyu temin ve dağıtım sistemlerindeki su kayıplarının kontrolüne ilişkin esasların düzenlendiği “İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerindeki Su kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği” ve “Teknik Usuller Tebliği” uyarınca ilçe ve belde belediyelerinin su kayıp oranlarını 2023 yılına

kadar en az %35, 2028 yılına kadar en fazla %30 ve 2033 yılına kadar en fazla %25 düzeyine indirmekle yükümlü olduğu ifade edilmektedir. Bu oranlar belediyelerden her yıl istenmekte ve takip edilmektedir. Aynı şekilde büyükşehir ve il belediyelerinin, su kayıplarını 2023 yılına kadar en fazla %30, 2028 yılına kadar ise en fazla %25 düzeyine getirmeleri belirtilmiştir. Ayrıca tarımsal sulamalardan kaynaklanan su kayıplarının önlenmesi amacıyla “Sulama Sistemlerinde Su Kullanılmasının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik” 16 Şubat 2017 yılında yürürlüğe girmiş ve bu Yönetmelik’te sorumlu kurumların yürürlük tarihinden itibaren 7 yıl içerisinde sulama randımanını %55 seviyesine yükseltmek için gerekli önlemleri alacağı bildirilmektedir. Yönetmeliklerde su kayıp kaçak oranlarının düşürülmesi gerektiği seviye belirlenmişken sulama ve içme kullanma sistemlerine giren ve çıkan su miktarlarına ilişkin ölçümlerin doğru bir şekilde yapılmasının sağlanması, ayrıca bu ölçüm sistemlerinin kurulmasındaki maliyetlerin finansmanı konusunda daha gerçekçi düzenlemelerin hayata geçirilmesi ve bunları kontrol edecek havza bazlı kontrol idarelerinin kurulması gerekmektedir. Havza içerisinde çekilen ve kullanılan suyun uzaktan izlenebileceği sistemler bulunmalı, takibi gerçekleştirilmelidir.

Atıksu hizmetlerine bakıldığında kanalizasyon sistemi yeni yapılmış olmasına rağmen eski kanalizasyon sistemine bağlantıların bulunduğu görülmektedir. Bu bağlantılar bodrum katları olan ve yeni kanalizasyona ait şebeke kotu kurtarmayan binalara aittir. Eski kanalizasyon hatlarının bazı noktalardan yağmursuyu bağlantılarının olduğu da görülmüştür. Şiddetli yağışlarda bodrum katlarda bulunan binalarda su baskınları olduğu saptanmıştır. Ayrıca yeni kanalizasyon hatlarına bağlı binalarında çatı oluklarının boru bağlantılarının bina kanalizasyon parsel bacalarına bağlı olduğu görülmüş, yine şiddetli yağışlarda bina bodrumlarına geri vurduğu tespit edilmiştir. Su baskını olaylarının yağmursuyu şebekesi yapımından sonra azaldığı görülmüştür. Ancak binalara ait çatı oluklarının bağlı olduğu boruların kanalizasyon sisteminden ayrılarak bina bazında su depoları konularak bu suların bahçe sulama gibi mekan dışında kullanılması hem kanalizasyona karışarak atık su arıtma tesisinin yükünün artmamasına, hem bu suyun sulama amaçlı kullanılarak şebekeden kullanımlardaki yükün ortadan kaldırılmasına katkı sağlayacaktır.

Kanalizasyon sisteminin ve yağmursuyu mazgallarının düzenli olarak temizlenmesi yağışlı zamanlarda ve yağışsız zamanlarda ortaya çıkacak tıkanıklık, su baskını sayılarının azaltacaktır. Kanalizasyon arızalarının başlıca nedenlerinden birinde ıslak mendil kullanımının yoğun olması ve kanalizasyon sistemine atılması olarak belirlenmiştir. Islak mendil kullanımının kontrol altına alınması bina içi kullanımlarında tespiti zor olmakla birlikte arızaların daha çok ıslak mendillerin hatları tıkaması nedeniyle olduğundan arıza onarım maliyetlerini artıran bir unsur olmaktadır. Bu nedenle ıslak mendil kullanımlarını kısıtlayacak piyasa bazlı önlemler alınması veya kanalizasyon sisteminde eriyen malzemeden yapılması yönünde önlemler alınmalıdır.

Arıtılan atık suların deşarj noktası olan Paşa deresine verilerek çevre kirliliğinin önlenmesi atıksu arıtma tesisi aracılığıyla sağlanmaktadır. Tesise ait ileri arıtma düzeyini ifade eden azot ve fosfor arıtma ünitelerinin planlanarak yapılması gerekmektedir. Mevcutta deşarj edilen atık arıtılmış atık su çiftçiler tarafından pompa atılmak suretiyle kullanılabilir. İleri arıtma sistemi ile arıtılan suların Organize Sanayi Bölgesi, peyzaj alanları, itfaiye hizmetleri ve tarımsal sulamada kullanılabilmesine yönelik yatırımlar yapılmalıdır.

İçme suyu projesinin fayda maliyet analizine göre mevcut su birim fiyatlarında ve işletme koşullarında fizibil olmadığı görülmektedir. Ancak projenin net bugünkü değerini 0 yapan ortalama su fiyatının mevcut ortalama birim fiyatın %30 artmasıyla karşılanabileceği tespit edilmiştir. Buna paralel olarak İlbank tarafında Sürdürülebilir Şehirler Projesi kapsamına alınan projenin finansal analiz sonuç kısmında da Merzifon Belediyesinin özgelir oluşturma kapasitesini geliştirmek üzere hizmet ücretlerini TÜFE'deki değişimlere bağlı olarak güncelleyeceği, işletme giderlerini azaltarak hizmetlerin verimliliğini artırmaya yönelik önlemler alacağı, sermaye yatırımı kararlarını rasyonel hale getirerek mevcut borç servis yükümlülükleri ve öz gelir oluşturma potansiyelini dikkate alarak planlayacağı belirtilmiştir. Su hizmetlerinin sağlanmasında nakit akışları sürekli gözlemlenerek maliyet kalemlerindeki değişimler göz önüne alınarak su fiyatı düzenlemelerinin zamanında yapılması gerekecektir.

İçme suyu ve atık su hizmetlerine ait yatırımların aksatılmadan gerçekleştirilmesi ve gerçekleştirilen yatırımların verimli bir biçimde işletilmesi için su politikalarının gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bu hizmetlerin sürdürülebilirliğinin sağlanmasının bu hizmeti sağlayan kurumların bütçe kısıtlarının dışına çıkarılmasını sağlayacak finansman modellerinin uygulanmasının önünü açacak düzenlemeler yapılmalıdır. Küçük su ve atık su hizmet bölgelerinin bütünleştirilerek hizmetlerin daha kolay görülmesine imkân sağlanmalıdır.

Kentlerde içme ve kullanma suyu ile atıksu fiyatlandırması alanında yapılacak çalışmalarda su maliyet bileşenlerinin ve ödenebilirlik durumunun farklı bölgelerde araştırılarak karşılaştırmalı analizlerin yapılması, maliyet farklılıklarının giderilmesine yönelik düzenlemelerin yapılmasına imkân sağlayabilecektir. Ayrıca her bir yerel idaredeki farklı uygulamaların ortaya çıkarılarak analiz edilmesi herkesin ödenabilir su hakkına sahip olmasının önünü açacaktır. Araştırmanın konusunu oluşturan içme ve kullanma suyu projelerinde; su talebi, gelişme eğilimi, mevcut kaynaklarının durumunun değerlendirilmesi ile ihtiyaç analizi ile suyun fiyatlandırılması, gelecek yatırım ihtiyaçlarının belirlenmesi ve buna göre fon oluşturma işlemlerinin yapılması işleri, güzergâh seçimi, kamulaştırma hazırlık işlemleri ve süreç yönetimi, taşınmaz değerlendirme, proje geliştirme ve proje değerlendirme, proje yönetimi, proje finansmanı ve finansal modelleme gibi konularda birçok ülkede gayrimenkul geliştirme ve yönetimi uzmanları “kariyer uzmanı” olarak görev almaları yararlı olacaktır. Su ve kanalizasyon hizmetleri için arazi edinimi işlemleri, kaynak araştırma ve borçlanma stratejisi geliştirme, hizmetlerin değerlendirilmesine yönelik araştırmaların yapılması ve stratejik planlara yansıtılması, su ve kanalizasyon hizmetlerinin sürdürülebilir olarak gerçekleştirilmesi gibi çalışma alanlarında gayrimenkul geliştirme uzmanlarının belediyeler ve bağlı kurumların ilgili bütün birimlerinde 5393 Sayılı Kanun’un ilgili hükümlerinde açıkça tanımlanmasına gereksinim olduğu vurgulanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abdalla, Charles W., Brian A. and Donald J. 1992. Valuing Environmental Quality Changes Using Averting Expenditures: An Application to Groundwater Contamination, *Land Economics*, 68(2):163-169.
- Aboelnga, H., Saidan, M., Al-Weshah, R., Sturm, M., Ribbe, L. and Frechen, F. B. 2018. Component analysis for optimal leakage management in Madaba, Jordan. *Journal of Water Supply: Research and Technology- AQUA*, 67(4): 384-396.
- Ahmadi, M. and Mousavi, S. M. 2011. SWOT Analysis for Implementing Public Private Partnership in Tehran's Municipality, Islamic Republic of Iran.
- Akdağ, R. 2014. Yapay Sinir Ağları Yöntemiyle Diyarbakır İli Kent Merkezi İçme Suyu Talep Tahmini Uygulaması. Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Diyarbakır.
- Alkaseh, J. M. A., Adlan, M. N., Abustan, I. and Hanif, A. B. M. 2015. Achieving an economic leakage level in Kinta Valley, Malaysia. *Water Utility Journal*, 11: 31-47.
- Andreou, S. 1986. Predictive models for pipe break failures and their implications on maintenance planning strategies for deteriorating water distribution systems. PhD thesis, MIT, Cambridge, MA.
- Anonim. 2012. Devlet Su İşleri 7. Bölge müdürlüğü. Merzifon Etüt Raporu. Samsun.
- Anonim. 2016. Merzifon Yağmursuyu Kesin Projesi. İller Bankası AŞ. Proje Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim. 1999. İller Bankası. Merzifon (Amasya) İçme suyu Projesi Açıklama ve Hidroloji Raporu, Ankara.
- Anonim. 2005. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Merzifon Çevre Durum Raporu, Amasya.
- Anonim. 2008a. Türkiye’de Atık Su Arıtma Tesisleri İçin Teknik Destek. Merzifon Belediyesi Su ve Atık Su Master Planı.
- Anonim. 2008b. Türkiye’de Su Yönetimi: Sorunlar ve Öneriler. Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği. İstanbul.
- Anonim. 2013. İller Bankası Anonim Şirketi. İçme Suyu Tesisleri Etüt, Fizibilite ve Projelerinin Hazırlanmasına ait Teknik Şartname, 2013.
- Anonim. 2015a. Merzifon Belediyesi 2015-2019 Stratejik Planı. Merzifon.
- Anonim. 2015b. Merzifon Belediyesi Stratejik Planı. Merzifon 2015.

- Anonim. 2017a. İller Bankası Anonim Şirketi Yatırım ve Koordinasyon Daire Başkanlığı. 2017 Yılı Atık Su Tesisleri Birim Fiyat Cetvelleri, Ankara.
- Anonim. 2017b. İller Bankası Anonim Şirketi Samsun Bölge Müdürlüğü. Ayancık (Sinop) İçme suyu Kesin Projesi, Samsun.
- Anonim. 2018a. www.tuik.gov.tr. Erişim Tarihi:16.04.2018 Erişim Tarihi:17.05.2018.
- Anonim. 2018b. Web Sitesi: <http://www.dpt.gov.tr>, Erişim Tarihi: 17.04.2018.
- Anonim. 2019. Türkiye Su Enstitüsü. Su ve Kanalizasyon İdareleri Mukayeseli Değerlendirme Çalışması. Ekaform Matbaa Reklam Ajans Org. San. ve Tic. Ltd. Şti. İstanbul.
- Anonim. 2020a. Web Sitesi: <https://dsi.gov.tr>, Erişim Tarihi: 15.12.2020.
- Anonim. 2020b. <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/su-kullanimi-i-85738> Erişim Tarihi:15.12.2020.
- Anonymous. 2009. <https://www.igdd.com/articles/article> Erişim Tarihi: 11.06.2023.
- Anonymous. 2010a. OECD, Sustainable Management of Water Resources in Agriculture. Paris.
- Anonymous. 2010b. Water pricing with household surveys. A study of acceptability and willingness to pay in Chongqing, China Hua WANG,1, Jian XIE 1 , Honglin LI World Bank, USA.
- Anonymous. 2013a. Assessment of cost recovery through water pricing. European Environment AgencyLuxembourg: Publications Office of the European Union.
- Anonymous. 2013b. Assessment of cost recovery through water pricing. European Environment Agency Kongens Nytorv 6 1050, Copenhagen K Denmark.
- Antonio, M. 2007. Water pricing and full cost recovery of water services: economic incentive or instrument of public finance?
- Arregui, F. J., Cabrera, E., Cobacho, R. and Garcia-Serra, J. 2006. Reducing apparent losses caused by meters inaccuracies. Water Practice and Technology, 1(4).
- Arregui, F., Almandoz, J., Cabrera, E., Cabrera Jr, E. ve Cobacho, R. 2005. Su dağıtım ağı simülasyonu yoluyla kaçak değerlendirmesi. Su kaynakları planlama ve yönetimi dergisi, 131(6):458-466.
- Arregui, F., Gavara, F. and Soriano, J. 2018. Pastor-Jabaloyes, L. Performance Analysis of Ageing Single-Jet Water Meters for Measuring Residential Water Consumption. Water, 10:612.

- Armut, S. 2019. Kentsel Su Yönetimi ve Suyun Fiyatlandırılması: Merzifon İlçesi Örneği. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(29): 404-420.
- Ashoori, N., Dzombak, A. and Small, J. 2017. Research Papers: Identifying Water Price and Population Criteria or Meeting Future Urban Water Demand Targets. Journal of Hydrology.
- Atacan, A. 2011. Mevsimsel Nüfus Farklılıklarının Gözlemlendiği Turizm Alanlarında Sürdürülebilir Su ve Atık Su Yönetimi: Bodrum Yarımadası Örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi. İstanbul.
- Atasoy, H. 2011. Kamu Özel İşbirliği Modeli ve Türkiye’de Belediyelerin Altyapı Projelerinin Finansmanında Uygulanabilirliği. Doktora Tezi. Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Muhasebe ve Finansman Bilim Dalı. Kayseri.
- Ayhan, U. 2008. Amerika Birleşik Devletleri’nde Yerel Yönetimler. Sayıştay Dergisi, (70):103-120.
- Babel, M. S. Gupta, A. D. and Nayak, D. K. 2005. A model for optimal allocation of water to competing demands. Water resources management, 19(6):693-712.
- Bahri, A. and Agua, A. 2012. Integrated Water Management. Global Water Partnership Technical Committee. Sweden.
- Barbier, E.B. 1994. Valuing environmental functions: Tropical wetlands. Land Economics 70(2):155-173.
- Başar, M. 2000. Proje finansmanında bir araç olarak yap işlet devret modeli ve İzmit Büyükşehir Belediyesi su temin projesinde modelin uygulanışı. Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme (Finansman Anabilim Dalı. Eskişehir.
- Bateman, I.J., R.T. Carson, B. Day, M. Hanemann, N. Hanley, T. Hett, M. Jones-Lee, G. Loomes, S. Mourato, E. Ozdemiroglu, D.W. Pearce, R. Sugden and J. Swanson. 2002. Economic valuation with stated preference techniques: A manual. Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- Battle, D. and Rodilla, P. 2009. Electricity demand response tools: current status and outstanding issues. European Review of Energy Markets, Vol. 3, Issue 2, June 2009.
- Bel, G., González-Gómez, F. and Picazo-Tadeo, A.J. 2015. Does market concentration affect prices in the urban water industry? Environment and Planning C, 33(6): 1546-1565.
- Berga, L. 2010. La gobernanza del agua en España [Water governance in Spain], Revista de Obras Públicas, No. 3507, Febrero, pp. 7–20.

- Bithas, K., Kollimenakis, A., Maroulis, G. and Stylianidou, Z. 2014. The Water Framework Directive in Greece. Estimating the environmental and resource cost in the water districts of Western and Central Macedonia: methods, results and proposals for water pricing. University Research Institute of Urban Environment and Human Resources, Department of Economics and Regional Development, Panteion University, Athens, Greece.
- Black, M., Brint, A. T. and Brailsford, J. R. 2005. A semi-Markov approach for modelling asset deterioration. *Journal of the Operational Research Society*, 56(11):1241–1249.
- Boland, J. and Whittington, D. 2000. Water Tariff Design in Developing Countries: Disadvantages of Increasing Block Tariffs and Advantages of Uniform Price with Rebate Design.
- Boyle K.J. and J.C. Bergstrom. 1992. Benefit transfer studies: Myths, pragmatism and idealism. *Water Resources Research* 28(3):657-663.
- Brouwer, R. 2000. Environmental value transfer: State of the art and future prospects. *Ecological Economics*, 32:137-152.
- Brubaker, E. 2003. Revisiting Water and Wastewater Utility Privatization. In Government of Ontario Panel on the Role of Government and Presented at “Public Goals, Private Means” Research Colloquium Faculty of Law, University of Toronto, Canada.
- Brundtland, G. H., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S. A., Chidzero, B. J. N. Y., Fadika, L. M. and Singh, N. 1987. *Our Common Future: The World Commission on Environment and Development*, Oxford University Press, Oxford.
- Bruvold, W. 1988. *Municipal Water Conservation*. University of California Water Resources Center, Riverside.
- Can, N. 2014. İçme Suyu Şebekelerinde Oluşan Su Kayıplarının Belirlenmesi ve Kontrolü: İstanbul İli Örneği. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Carson, R.T., Wright, J.L., Carson, N.J., Alberini, A. and Flores, N.E. 1995. A bibliography of contingent valuation studies and papers. Natural Resource Damage Assessment Inc., San Diego.
- Chambouleyron, A. 2003. Optimal Water Metering and Pricing. *Water Resources Management: Water Resources Management: An International Journal*, Published for the European Water Resources Association (EWRA), European Water Resources Association (EWRA), 18(4):305-319.
- Chlosta, K. 2012. Public Private Partnerships in the Water Sector: A Comparison Between Poland and Portugal. Master Theses. Lisbon Technical University. Industrial Engineering and Management, Lisbon.

- Chlosta, K. 2012. Public Private Partnerships in the Water Sector: A Comparison Between Poland and Portugal. Master Theses. Lisbon Technical University. Industrial Engineering and Management, Lisbon.
- Christian-Smith, J., Balazs, C., Heberger, M. and Longley, K. 2013. Assessing water affordability. A pilot study in two regions of California, Pacific Institute.
- Cinal, H. 2009. Basınç yönetimi ile İçme Suyu Şebeke Kayıplarının Azaltılması: Sakarya Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı. Sakarya.
- Clark, R.M., Stafford, C.L. and Goodrich, J.A. 1982. Water Distribution systems: A spatial and Cost Evaluation. Journal of the Water Resources Planning and Management Division, 108:243-256.
- Cole, G. 2011. Time of use tariffs: reforming the economics of urban water supply. Waterlines report series No 63. Australia: National Water Commission.
- Collinge, R. 1992. Revenue neutral water conservation: Marginal cost pricing with discount coupons, Water Resources Research 28(3): 617-622.
- Collins, A.R. and Steinbeck S. 1993. "Rural Household Response to Water Contamination in West Virginia," Water Resources Bulletin, 29(April):199-209.
- Çınar, T. ve Özdiñ, H. K. 2006. Su Yönetimi: Küresel Politika ve Uygulamalara Eleştiri. Memleket Yayınları, Ankara.
- Çınar, T. 2006. Neoliberal su politikaları doğrultusunda İller Bankası, DSİ ve belediyelerin değışen rolü. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Bülteni, 3: 70-78.
- Dalhuisen, J. M., Florax, H. and Nijkamp, P. 2003. Price and income elasticities of residential water demand: A meta-analysis, Land Econ., 79(2): 292-308.
- Dan C., Zhi L., Zhaohui L., Weiguang W. and Jing, C. 2004. Analyses of Residential Water Tariffs and Basic Water Demand Using Statistical Date. Pakistan Journal of Statistics.
- Dandy, G., McBean and Hutchinson, B. 1984. A model for constrained optimum water pricing and capacity expansion, Water Resources Research 20(5): 511-520.
- Davies, J. P., Clarke, B. A., Whiter, J. T. and Cunningham, R. J. 2001. Factors influencing the structural deterioration and collapse of rigid sewer pipes. Urban Water, 3(1-2): 73-89.
- Davis, P., Burn, S., Moglia, M. and Gould, S. 2007. A physical probabilistic model to predict failure rates in buried PVC pipelines. Reliability Engineering and Systems Safety, 92(9): 1258-1266.

- Deliktaş, E. 1997. Monopol Piyasası ve Fiyat Farklılaştırması: Erzurum Büyükşehir Belediyesi Su Fiyatlandırması Üzerine Bir Uygulama. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Desvousges, W.H., Naughton, M.C. and Parsons, G.R. 1992. Benefit transfer: conceptual problems in estimating water quality benefits using existing studies. *Water Resources Research*, 28(3): 675-683.
- Duran, O. 2010. Kamu Yönetimi Reformu Çerçevesinde Türk Su Yönetimi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi, Yönetim Bilimleri Anabilim Dalı. Ankara.
- Eisenbeis, P. 1997. Estimating the aging of a water mains network with the aid of a record of past failures. In: *Proceedings of the 10th EJSW at Tautra. Deterioration of Built Environment: Buildings, Roads and Water Systems*, Norwegian University of Science and Technology, IVB-report B2-1997-2, ISBN 82-7598-040-2, pp.125-133.
- Embido Irujo, A. 2007. Agua y Territorio, [Water and Land] (Cizur Menor, España: Thomson-Civitas).
- Eppink, F. V., Brander, L. M. and Wagtendonk, A. J. 2014. An initial assessment of the economic value of coastal and freshwater wetlands in West Asia. *Land*, 3(3):557-573.
- Erdem, A. 2014. Kamu Özel Ortaklığında Belediyelerin Sunduğu Hizmetler: Türkiye-İsveç karşılaştırması. Doktora Tezi. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Anabilim Dalı. Antalya.
- Erer, S. 1983. Merzifon Depresyonu ve Çevresinin Jeolojik Etütü. İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 3100 İstanbul.
- Ertürk, G. 2017. Belediyelerin Finansman Sağlama Yöntemleri ve Alternatif Finansman Yöntemi Olarak Sermaye Piyasası Araçlarının Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi. İller Bankası Anonim Şirketi.
- Espey, M., Espey, J. and Shaw, W. 1997. Price elasticity of residential demand for water: A meta-analysis Department of Applied Economics and Statistics, University of Nevada, Reno Water Resources Research, 33(6): 1369-1374.
- Evens, C. and Kärkkäinen, S. 2009. Pricing models and mechanisms for the promotion of demand side integration. Research Report VTT-R-06388-09. Helsinki, Finland.
- Fankhauser, S. and Tepic, S. 2007. Can poor consumers pay for energy and water? An affordability analysis for transition countries. *Energy Policy*, 35:1038–1049.
- Fanner, P. and Thornton, J. 2005. The Importance of Real Loss Component Analysis for Determining the Correct Intervention Strategy. In *Proceedings of the IWA Leakage Conference 'Leakage 2005'*, Halifax, NS, Canada, 12–14 September.

- Farolfi, S. 2011. An Introduction to Water Economics and Governance in Southern Africa.
- Ferreol, E. 2005. How to measure and reduce water meter park inefficiency. In IWA Leakage Conference.
- Field, B. C. and Field, M. K. 2016. Environmental Economics. Seventh Edition. Printed in the United States of America.
- Funchs-Hanusch, D. 2012. Whole of Life Cost Calculations for Water Supply Pipes. Graz University of Technology, Graz.
- Garcia, S. and Thomas, A. 2003. Regulation of public utilities under asymmetric information. *Environmental and Resource Economics*, 26: 145–162.
- García-Rubio, M. A., Ruiz-Villaverde, A. and González-Gómez, F. 2015. Urban water tariffs in Spain: What needs to be done?
- García-Rubio, M. A., Tortajada, C. and González-Gómez, F.J. 2016. Privatising water utilities and user perception of tap water quality: evidence from Spanish urban water services. *Water Resources Management*, 30(1): 315-329.
- García-Rubio, M.A. 2012. Guardiola, J. Desalination in Spain: A growing alternative for water supply. *Int. J. Water Resource Development*.
- García-Sanchez, I.M. 2006. Efficiency measurement in Spanish local government: the case of municipal water services. *Review of Policy Research* 23 (2): 355-371.
- Garcia-Valiñas, M. A. 2018. Water governance in Spain: the role of federalism and private-public partnerships. Robert Schuman Centre for Advanced Studies Research Paper No. RSCAS, 7.
- García-Valiñas, M. D. L. Á., Martínez-Espiñeira, R. and González-Gómez, F. 2010. Measuring water affordability: a proposal for urban centres in developed countries. *International Journal of Water Resources Development*, 26(3): 441-458.
- García-Valiñas, M.A, González-Gómez, F.J., Suarez-Pandiello and Zaporozhets, V. 2015. Private Sector Involvement in Water Services: Theoretical Foundations and Empirical Evidence, TSE Working Paper, n. 15-590.
- George, B., Malano, H. M. and Davidson, B. 2008. Water resource allocation modelling to harmonise supply and demand in the Malaprabha catchment, India. *Proc XIIIth World Water Congr*, 1-4.
- Gerger, R. ve Aslan, A. 2019. Şanlıurfa İli İçin İçme Suyu Kayıp ve Kaçaklarının Tespiti. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 4(2): 26-35.
- Gistau, R. 2010. Contraprestación económica de los servicios de abastecimiento de agua saneamiento: La factura del agua. *Revista de Obras Públicas*.

- González-Gómez, F., García-Rubio, M. A. and González-Martínez, J. 2014. Beyond the public-private controversy in urban water management in Spain. *Utilities Policy*, 31: 1-9.
- González-Gómez, F. and García-Rubio, M.A. 2008. Efficiency in the management of urban water services. What have we learned after four decades of research? *Hacienda Pública Española* 185 (2): 39-67.
- González-Gómez, F., García-Rubio, M.A., Alcalá-Olíd, F. and Ortega-Díaz, M.I. 2013. Outsourcing and efficiency in the management of rural water services. *Water Resources Management*, 27 (3): 731-747.
- González-Gómez, F.J., Martínez-Espiñeira, R., García-Valiñas, M.A. and García-Rubio, M.A. 2012. Explanatory factors of urban water leakage rates in Southern Spain. *Utilities Policy*, 22: 22-30.
- Goulter, I. and Kazemi, A. 1989. Analyses of Water Distribution Pipe Failure Types in Winnipeg, Canada. *Journal of Transport Eng.*, 115(2), Canada.
- Görer, N. 2000. Kentsel Altyapı Politikalarının Değişimi: İçmesuyu ve Kanalizasyon Sektörü Örneği. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi ve Siyaset Anabilim Dalı. Ankara.
- Green, G., Sunding, D., Zilberman, D., Parker, D., Trotter, C. and Collup, S. 1996. How does water price affect irrigation technology adoption? *California Agriculture* 50(2): 36-40.
- Greenley DA, Walsh, RG ve Young, R. 1981. Seçenek değeri: rekreasyon ve su kalitesi ile ilgili bir vaka çalışmasından elde edilen ampirik kanıt. *Üç aylık ekonomi dergisi*, 96 (4): 657-673.
- Griffin, R. 2001. Effective water pricing, *Journal of the American Water Resources Association* 37(5): 1335-1347.
- Grimsey, D. and Lewis, M. 2004. Public-private partnerships: The worldwide revolution in infrastructure provision and project finance, Edward Elgar, hertenham, UK.
- Güler Birgül, A. 1997. Küreselleşme ve Yerelleşme, Yerel Altyapı Sektörü. *Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi*, 6 (3):62-77.
- Halfawy, M. and Baker, S. 2009. "GIS-based decision support system for evaluating costs and benefits of sewer renewal technologies" in *Proceedings of the International No-Dig Show*. Toronto, Canada.
- Halloway, J. 2007. Road Map to the Future: Capital Improvements Planning for Small Water Systems. www.nesc.wvu.edu. Erişim Tarihi: 04.05.2018.
- Hardeman, S. 2008. A cost-benefit analysis of leak detection and the potential of real water savings for New Mexico water systems. *Water Resources Professional Project Report*. University of New Mexico.

- Heller, L. 2007. Basic sanitation in Brazil: Lessons from the past, opportunities from the present, challenges for the future. *Journal of Comparative Social Welfare*, 23(2): 141-153.
- Henrique, M. 2005. Water pricing models: a survey. Centro de Estudos sobre a Mudança Socioeconómica Av. das Forças Armadas, 1649-026 Lisboa, Portugal.
- Hensher, D., Shore, N. and Train, K. 2005. Households' willingness to pay for water service attributes. *Environmental and Resource Economics*.
- Hertz, D. 1964. Risk Analysis in Capital Investment. *Harvard Business Review*, 42(1): 95-106.
- Hooper, R., Armitage, R., Gallagher, A. and Osorio, T. 2009. Whole-life infrastructure asset management: good practice guide for civil infrastructure, Ciria.
- Howe, C. W. and Linaweaver F.P. 1967. The Impact of Price on Residential Water Demand and Its Relation to System Design and Price Structure. *Water Resources Research* 3(1):13-31.
- İde, S. 2014. Public Private Partnership and Public Private Partnership Project Finance Modelling. Master Theses. Çankaya University, Social Sciences Institutes, International Trade and Finance Department. Ankara.
- İlhan, A. 2011. Yeni Bir Su Politikasına Doğru Türkiye’de Su Yönetimi, Alternatifler ve Öneriler. Eylül Ofset, 195, İstanbul.
- Jarrett, R., Hussain, O., Veevers, A. and van der Touw, J. 2001. A review of asset management models available for water pipeline networks in International Conference of Maintenance Societies. Melbourne.
- Karakılçık, Y. 2011. Küresel aktörlerin su stratejileri ve “bölgesel su birliği” gerekliliği: AVSUBİR. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 2(1): 74-90.
- Kanakoudis, V. and Gonelas, K. 2014. Developing a Methodology Towards Full Cost Recovery in Urban Water Pipe Networks, Based on The “User Pays” Principle. University of Thessaly, Civil Engineering Department, Pedion Areas, Volos, Greece.
- Kanakoudis, V. and Muhammetoglu, H. 2014. Urban Water Pipe Networks Management Towards Non-Revenue Water Reduction: Two Case Studies from Greece and Turkey. *CLEAN–Soil, Air, Water*, 42(7): 880-892.
- Kanakoudis, V., Sanopoulos A. and Papatitis A. 2005. Public-Private Partnerships in Greece: The challenge accepted and the experience gained. OPEN DAYS 2005–European Week of Regions and Cities, International Conference and Workshops, European Commission – DG Regional Policy, Invited Speech, Brussels, Belgium.

- Karadirek, I. E., Kara, S., Yilmaz, G., Muhammetoglu, A. and Muhammetoglu, H. 2012. Implementation of hydraulic modelling for water-loss reduction through pressure management. *Water Resources Management*, 26(9): 2555-2568.
- Karagöz Turan, N. 2019. Sürdürülebilir kent yönetimi: Mekânsal planlamanın su yönetimi ile entegrasyonu Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi örneği. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Karahan, A. 2011. Gri Suyun Değerlendirilmesi. IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, Seminer Bildirisi.
- Karakoçak, B. 2008. An Integrated Approach to Water Management in Kayseri: Water Collection and Storage Design for Kayseri Harikalar Diyarı Water Ski Park. Çevre Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Karakuş, C. B., Yıldız, S. ve Cerit, O. 2010. Sivas kent içme suyu şebekesindeki su kayıpları ve kayıp oranını azaltma çalışmaları. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 25(1): 1-10.
- Kessler P. 1999. Ministry of Environment, Agriculture and Forestry, State of Hessen, Germany Full Cost Recovery in Germany, paper presented at the conference entitled "Pricing water- Economics, Environment and Society", European Commission.
- Kızıllöz, B. 2021. İçme suyu dağıtım sistemlerinde su kayıplarının azaltılması: Kocaeli örneği.
- Kızıltan, M. 2012. Bir Özelleştirme Yöntemi Olarak İmtiyaz Hakkı Sağlayan Sözleşmelerin Avrupa Birliği Su Piyasasında Kullanımı ve Türkiye Uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal bilimler Enstitüsü Maliye Anabilim Dalı. Ankara.
- King, C. and Delurey, D. 2005. Analyzing the Conservation Effect of Demand Response Programs. *Public Utilities Fortnightly*.
- Kleiner, Y. and Rajani, B. 2001. Comprehensive Review of Structural Deterioration of Water Mains: Statistical Models. *Urban Water Journal*, United Kingdom.
- Komarulzaman, A. 2017. Water Affordability in Developing Countries: Hidden Affordability Revealed. Doctoral Theses. Radboud University. 163. Nijmegen, Netherlands.
- Korayem, M.I. 2017. The Water Specific PPP Risk Model. Doctoral Dissertation. Heriot-Watt University School of Energy, Geoscience, Infrastructure and Society, Edinburgh, Scotland.
- Körpe, M. 2018. Konya içme suyu şebekesinde su kayıplarının tespiti ve değerlendirilmesi (Master's thesis, Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

- Kraemer, R. A. and Jäger, F. 1998. Institutions for Water Resources Management in Europe – Germany. in: Institutions for Water Resources Management in Europe, Editor: Correia F. N., Balkema, Rotterdam.
- Kulshreshtha, S. N. and Tewari, D. D. 1991. Value of Water in Irrigated Crop Production Using Derived Demand Functions: A Case Study of South Saskatchewan River Irrigation District 1. JAWRA Journal of American Water Resources Association, 27(2): 227-236.
- Kutyłowska, M. and Hotłoś, H. 2014. Failure analysis of water supply system in the Polish city of Głogów. Engineering Failure Analysis, 41: 23-29.
- Lambert, A.O. and Fantozzi, M. 2005. Recent Advances in Calculating Economic Intervention Frequency for Active Leakage Control, and Implications for Calculation of Economic Leakage Levels. Water Economics, Statistics and Finance, 5(6): 263-271.
- Leggett, C.G. and N.E. Bockstael. 2000. Evidence of the effects of water quality on residential land prices. Journal of Environmental Economics and Management 39:121-144.
- Lim, E. 2015. Development of a leakage target setting approach for South Korea based on Economic Level of Leakage. University of Exeter College of Engineering, Mathematics and Physical Sciences Theses of Master of Philosophy in Engineering. United Kingdom.
- Louviere, J.J., Hensher, D.A. and Swait, J.D. 2000. Stated choice methods: Analysis and application. Cambridge university, Cambridge.
- Mack E.A. and Wrase S. 2017, A Burgeoning Crisis? A Nationwide Assessment of the Geography of Water Affordability in the United States, PLOS ONE 12:(4).
- Mack, E. A. and Wrase, S. 2017. A Burgeoning Crisis? A Nationwide Assessment of The Geography of Water Affordability in The United States. PloS one, 12.(1).
- Mahmood, B. and Sharma, S. 2009. Affordability of household water and wastewater charges in Manukau City: A case study. WIT Transactions on Ecology and the Environment, 125: 313-324.
- Male, J.W., Noss, R.R. and Moore, I.C. 1985. Identifying and Reducing Losses in Water Distribution Systems; Noyes Publications: Park Ridge, NJ, USA.
- Malm, A., Ljunggren, O., Bergstedt, O., Pettersson, T. J. and Morrison, G. M. 2012. Replacement predictions for drinking water networks through historical data. Water research, 46(7): 2149-2158.
- Malm, A., Svensson, G., Røstum, J. and Axell, L. 2020. Sustainable economic level of leakage in Norway and Sweden—manual of practice. Water Practice and Technology.

- Mansur, E. T. and Olmstead S. M. 2007. The value of scarce water: Measuring the inefficiency of municipal regulations, NBER Working Paper No:13513, October.
- Marlow, D. and Burn, S. 2008. Effective use of condition assessment within asset management. American Water Work Association, 100(1):54–63.
- Marques, R. and Berg, S. 2010. “Public-Private Partnership Contracts: A Tale of Two Cities with Different Contractual Agreements”, *Journal of Public Administration*, 89(4): 7.
- Martínez-Espiñeira, R., García-Valiñas, M.A. and González-Gómez, F. 2009. Does private management of water supply services really increase prices? An empirical analysis in Spain. *Urban Studies* 46 (4): 923-945.
- Massarutto, A. 2007. Water Pricing and Full Cost Recovery of Water Services: Economic Incentive or Instrument of Public Finance. IWA Publishing, London.
- Mathys, A. 2006. Water finance and pricing: international view, internal facts and suggested practices. Corporate relations, strategy and sustainable development department; Suez Environment.
- McNeil, S., Mizusawa, D., Nathman, R. and Adams, D. 2008. Asset Management as a Strategic Decision-Making Tool in DelDOT Delaware Centre for Transportation.
- Mitchell, R.C. and R.T. Carson. 1981. An Experiment in Determining Willingness to Pay for National Water Quality Improvements. Unpublished report. Washington, D.C.: Resources for the Future.
- Molinos-Senante, M. and Donoso, G. 2016. Water scarcity and affordability in urban water pricing: A case study of Chile. *Utilities Policy*, 43: 107-116.
- Moncur, J. and Pollock, R. 1988. Scarcity rents for water: A valuation and pricing model, *Land Economics* 64(1): 62-72.
- Morote, Á.-F. and Hernández-Hernández, M. 2018. Unauthorised Domestic Water Consumption in the City of Alicante, Spain: A Consideration of Its Causes and Urban Distribution.
- Mosevoll, G. 1994. Vedlikehold og fornyelse av VA- ledninger: Modeller for tilstandsprognose / Funksjonskrav til informasjonssystemer. Dr.ing avhandling, Institutt for Vassbygging, Norges Tekniske Høgskole, Universitetet i Trondheim.
- Novotny, V. 2007. The new paradigm of integrated urban drainage and diffuse pollution abatement in the Cities of the Future, Proc. XIth IWA International Conference on Diffuse Pollution, Belo Horizonte, Brazil, August 26-31; also to be published in *Water Science and Technology*
- Obosi, J. O. 2015. The Public Service Delivery Challenge: A Public-Private Partnership in Water Service Provision in Kenya. Scholars’ Press.

- Ofwat 2010. June Return. Past information on company performance (June returns). [online] <http://www.ofwat.gov.uk/regulating/junereturn/jrhistoricdata>.
- Olmstead, S. M., Hanemann, W. and Stavins, R. 2007. Water demand under alternative price structures, *J. Environ. Econ. Manage.*, 54(2):181-198, Cambridge, UK.
- Ömürgönüleßen, U., Pirgaip, Ç. Z. ve Pirgaip, B. 2015. Mahalli İdarelerin Altyapı Yatırımlarının Finansmanında Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı (GYO) Modeli. *Maliye Dergisi*, (168): 20-30.
- Özçelik, A., Tanrıvermiş, H., Gündoğmuş, E. ve Turan, A. 1999. Türkiye'de Sulama İşletmeciliğinin Geliştirilmesi Yönünden Şebekelerin Birlik ve Kooperatiflere Devri ile Su Fiyatlandırma Yöntemlerinin İyileştirilmesi Olanakları. *Proje Raporu*, 9.
- Özgün, H., Çiçekalan, B. ve Öztürk, İ. 2018. Türkiye’de Mevcut Su ve Atık Su Yönetim Sektörü için Tarife Ödeme Gücü Oranlarının Karşılaştırılmalı Değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2): 806-815.
- Öztunalı-Kayır, G., Güler, B. A., Hayırsever, F. ve Kendir, H. 1999. Su hizmetleri yönetimi: Antalya incelemesi. Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayını.
- Papagiannis, F., Gazzola, P., Burak, O. and Pokutsa, I. 2018. Overhauls in water supply systems in Ukraine: A hydro-economic model of socially responsible planning and cost management. *Journal of cleaner production*, 183: 358-369.
- Pattanayak, S.K., Berg, C., Yang, J.C. and Houtven, G.V., 2006. “The Use of Willingness to Pay Experiments: Estimating Demand for Piped Water Connections in Sri Lanka”. World Bank Working Paper. Washington.
- Pearce, D.W. and Markandya, A. 1989. Marginal opportunity cost as a planning concept in natural resource management. In: Schramm, G. and Warford, J. (eds.). *Environmental management and economic development*. John Hopkins University Press, London, UK.
- Pesic, R., Jovanovic, M. and Jovanovic, J. 2013. Seasonal water pricing using meteorological data: case study of Belgrade. In *Special Volume: Water, Women, Waste, Wisdom and Wealth*, *Journal of Cleaner Production*.
- Plegdoń, I., TchórzewskA-cieślAk, B. and Eid, M. 2018. Managing the risk of failure of the water supply network using the mass service system. *Eksplotacja i Niezawodność*, 20.
- Picazo-Tadeo, A.J., González-Gómez, F. and Sáez-Fernández, J. 2009. Accounting for operating environments in measuring water utilities’ managerial efficiency. *Service Industries Journal* 29 (6): 761-773.

- Pietrucha-Urbanik, K. 2015. Failure analysis and assessment on the exemplary water supply network. *Engineering failure analysis*, 57: 137-142.
- Pietrucha-Urbanik, K. and Tchórzewska-Cieślak, B. 2017. Failure risk assessment in water network in terms of planning renewals—a case study of the exemplary water supply system. *Water Practice and Technology*, 12(2): 274-286.
- Pietrucha-Urbanik, K. and Żelazko, A. 2017. Approaches to assess water distribution failure. *Periodica Polytechnica Civil Engineering*, 61(3): 632-639.
- Pilcher, R. 2005. A Practical Approach to Developing a Sustainable Water Loss Reduction Strategy in Sandakan, Sabah, Malaysia. Halcrow Water Services, Rocfort Road, Snodland, Kent ME6 5AH, United Kingdom.
- Postel, S. 2000. Su kıtlığı dönemine girmek: Önümüzdeki zorluklar. *Ekolojik uygulamalar*, 10 (4): 941-948.
- Pulido-Velazquez, M., Alvarez-Mendiola, E. and Andreu, J. 2013. Design of Efficient Water Pricing Policies Integrating Basinwide Resource Opportunity Costs. *Journal of Water Resources Planning & Management*.
- Ræstad, C. 1995. Nordic Experiences with water pipeline systems. 3rd International Conference, Sector C- Pipe materials and handling, CEOCOR.
- Raftelis, A. 2005. Water and Wastewater Finance and Pricing. Taylor and Frances Group. United States of America.
- Raje, D., Dhobe, P. and Deshpande, A. 2006. Consumer Willingness to Pay More for municipal supplied Water: A Case Study. National Environmental Engineering Research Institute, India.
- Rak, J. 2005. Issues of water supply system safety. Committee of Environmental Engineering Sciences, Lublin, Poland.
- Rees, W.E. 1997. Urban ecosystems: The human dimension, *Urban Ecosystems* 1(1):63075.
- Reynaud, A., S. Ambec, H. Andersson and C. Nauges 2016. Review on International Best Practices on Charges for Water Management, Toulouse School of Economics.
- Rezaei, H., Ryan, B. and Stoianov, I. 2015. Pipe failure analysis and impact of dynamic hydraulic conditions in water supply networks. *Procedia Engineering*, 119: 253-262.
- Rinaudo, J., Neverre, N. and Montginoul, M. 2012. Simulating the Impact of Pricing Policies on Residential Water Demand: A Southern France Case Study. *Water Resources Management*.

- Riordan, C. 1971. Multistage marginal cost model of investment-pricing decisions: Application to urban water supply treatment facilities, *Water Resources Research* 7(3): 63–478.
- Rizzo, A., Vermersch, M., Galea St John, S., Micallef, G. and Pace, R. 2007. Apparent water loss control: the way forward. *Water*, 21(9): 45-47.
- Rizzo, A., Cilia, J. 2005. Quantifying meter under-registration caused by the ball valves of roof tanks (for indirect plumbing systems). In *Proceedings of the IWA Leakage Conference ‘Leakage 2005’*, Halifax, NS, Canada.
- Roibás, D. and García-Valiñas, M.A. 2007. Wall, A. Measuring welfare losses from interruption and pricing as responses to water shortages: an application to the case of Seville. *Environ. Resour. Econ.*
- Røstum J. 2000. Statistical Modelling of Pipe Failures in Water Networks. Department of Hydraulic and Environmental Engineering, Norwegian University of Science and Technology. Trondheim, Norway.
- Ruiz-Villaverde, A. and García-Rubio, M.A. 2017. “Public participation in European water management: from theory to practice”, *Water Resources Management*, 31(8): 2479-2495.
- Russo, R. C., Rashleigh, B., and Ambrose, R. B. 2008. Watershed management in the United States. In *Sustainable Use and Development of Watersheds*. Springer, Dordrecht.
- Sægrov, S., Melo Baptista, J.F., Conroy, P., Herz, R.K., LeGauffre, P., Moss, G., Oddevald, J.E., Rajani, B. and Schiatti, M. 1999. Rehabilitation of water networks: Survey of research needs and on-going efforts. *Journal of Urban Water* (submitted).
- Sahin, O., Bertone, E. and Beal, C. 2017. A Systems Approach for Assessing Water Conservation Potential Through Demand-based Water Tariffs. *Journal of Cleaner Production*.
- Scheele, U. and Malz, S. 2007. Water demand and water use in the domestic and industrial sectors - An overview. In: Lozán, J. L., H. Grassl, P. Hupfer, L.Menzel and C.-D. Schönwiese. *Global Change: Enough water for all? Wissenschaftliche Auswertungen*, Hamburg.
- Seroa da Motta, R. and Moreira, A. 2006. Efficiency and regulation in the sanitation sector in Brazil. *Utilities Policy*, 14(3): 185-195.
- Smith, W., Paulo, F., Goldstein, R. and Richard, C. 2001. *Global Water Quality, Supply and Demand: Implications for Megacities*. The Science and Culture Series, World Scientific.
- Stefano B. and Ariella, D. 2003. *Preparing National Regulations for Water Resources Management*. Rome FAO.

- Stepping, K. 2016. Urban sewage in Brazil: drivers of and obstacles to wastewater treatment and reuse. *Governing the water-energy-food nexus series* (No. 26/2016).
- Suárez-Varela, M., García-Valiñas, M.A., González-Gómez, F. and Picazo-Tadeo, A.J. 2017. Ownership and performance in water services revisited: Does private management really outperform public? *Water Resources Management*, 31(8): 2355–2373.
- Sundahl, A.C. 1996. Diagnos av vattenledningars kondition. Report 3200, Institutionen för teknisk vattenresurslära, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet.
- Sümer, V. 2011. The European Union Water Framework Directive and Turkey's Water Management Policy: An Analyses. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Uluslararası İlişkiler Bölümü, Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Szpak, D. and Tchórzewska-Cieślak, B. 2018. Modelling of failure rate of water supply network using the Bayes theorem. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 44, p. 00175). EDP Sciences.
- Tamer, N. G., Atik, S., Özbilen, V., Özden, S. ve Seyrek, K. 2008. Küresel Su Politikalarının Şehir ve Bölge Planlama Disiplini Açısından Değerlendirilmesi. TMMOB Su Politikaları Kongresi, 90-91.
- Tanrıvermiş, H. 1996. Sanayinin Neden Olduğu Çevre Kirliliğinin Tarıma verdiği Zararların Değerinin Biçilmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Ankara.
- Tchórzewska-Cieślak, B., Rak, J. R. and Szpak, D. 2019. Bayesian inference in the analysis of the failure risk of the water supply network. *Journal of KONBiN*, 49(3): 433-450.
- Teodoro, M. P. 2019. Water and sewer affordability in the United States. *AWWA Water Science*, 1(2): 1129.
- Teodoro, M. P. 2018. Measuring household affordability for water and sewer utilities. *Journal-American Water Works Association*, 110(1): 13-24.
- Thornton, J. and Rizzo, A. 2002. Apparent losses, how low can you go. In *Leakage Management Conference Proceedings*.
- Thornton, J.; Sturm, R. and Kunkel, G.A. 2008. *Water Loss Control*; McGraw-Hill: New York, NY, USA.
- Tietenberg, T. and Lewis, L. 2012. *Environmental and Natural Resource Economics*. Pearson Education, United States of America.
- Tombul, M., Tuna, M. ve Armut, S. İçme Suyu Şebekelerinde Fiziki Kayıpların Sürdürülebilir Ekonomik Seviyesinin Belirlenmesi: Merzifon Örneği. *İDEALKENT*, 13(38).

- Torun, Y. 2010. Metropollerde Su Yönetimi ve İki Metropolde (İstanbul ve Moskova) Su Yönetiminin Değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisan Tezi. İstanbul.
- Tsitsifli, S. and Kanakoudis, V. 2008. Best Practices of PPP projects in the water services sector. In Management of Innovative Business, Education & Support systems International Conference.
- Tuna, M. ve Armut, S. Orta Ölçekli Bir Şehirde Kentsel Su Yönetimi: Amasya İli Merzifon İlçesi Örneği. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 8(2): 990-1009.
- Tuna, M., Armut, S. ve Tanrıvermiş, H. 2022. Türkiye’de İçme-Kullanma ve Sulama Suyunun Fiyatlandırılması ve Tarifeye Esas Fiyatlandırma Çalışmalarının Geliştirilmesi Gerekliği. Akdeniz İİBF Dergisi, 22(2): 58-73.
- Tuna, M., Armut, S. ve Tombul, M. 2023. İçme Suyu Şebekelerinde Kayıp Kaçak Seviyesinin Belirlenmesi: Merzifon İlçesi Örneği. Kent Akademisi, 16(1): 1-17.
- Tupper, H. C. and Resende, M. 2004. Efficiency and regulatory issues in the Brazilian water and sewage sector: An empirical study. Utilities Policy.
- Turner, K., S. Georgiou, R. and Clark, R. 2004. Economic valuation of water resources in agriculture, From the sectoral to a functional perspective of natural resource management, FAO, Rome.
- Türkyılmaz, A. 2011. Belediyelerde Su sayacı İşlemleri. Türkiye Belediyeler Birliği. Korza yayıncılık, 408. Ankara.
- Vagiona, D. and Mylopoulos, N. 2009. Water Price Elasticity and Public Acceptability on Conservation Options in The City of Volos, Greece. Department of Civil Engineering, University of Thessaly, Greece.
- Vanhille, J., Goedemé, T., Penne, T., Van Thielen, L. and Storms, B. 2018. Measuring water affordability in developed economies. The added value of a needs-based approach. Journal of environmental management, 217: 611-620.
- Vaşak, M., Banjac, G., Baotié, M. and Matuško, J. 2014. Dynamic Day-ahead Water Pricing Based on Smart Metering and Demand Prediction. In: 16th Water Distribution System Analysis Conference, Procedia Engineering.
- Vásquez, W. F., Mozumder, P., Hernandez-Arce, J. and Berrens, R. P. 2009. Willingness to pay for safe drinking water: Evidence from Parral, Mexico. Journal of environmental management, 90(11): 3391-3400.
- Vermersch, M. and Carteado, F. 2008. Water Meter Policy – The Macao City case- Second ADKOM Water Loss Conference- Ohrid – Macedonia.
- Walski, T.M. and Pelliccia, A. 1982. Economic Analysis of Water Main Breaks. Journal of Water Resources Planning and Management, 74: 140-147.

- Wang, H., Xie, J. and Li, H. 2009. Water pricing with household surveys: A study of acceptability and willingness to pay in Chongqing, China.
- Ward, B., Selby, A., Gee, S. and Savić D.A. 2015. Deterioration modelling of small-diameter water pipes under limited data availability. *Urban Water Journal*, In Review.
- Wasimi, S. A. and Hassa, S. 2012. Social considerations in domestic water pricing: a case study of Perth, Western Australia. *Australian Journal of Water Resources*, 15(2): 131-144.
- Welsh, M.P. and G.L. Poe. 1998. Elicitation effects in contingent valuation: Comparisons to a multiple bounded discrete choice approach. *Journal of Environmental Economics and Management* 36:170-185.
- Wengström, T. 1993. Comparative Analysis of Pipe Break Rates A Literature Review. Department of Sanitary Engineering Chalmers University of Technology. Göteborg.
- Wengström, T.R. 1993. Drinking water pipe breakage records : a tool for evaluating pipe and system reliability. Institutionen för vattenförsörjnings- och avloppsteknik, Chalmers tekniska högskola.
- Whitehead, A.N. 1993. Valuation Methods for environmental costs and benefits; In: *Economics of Natural Resources, The environment and policies*, Edited by E. Kula, Chapman and Hall, p.10-28 UK.
- Whitehead, J. C., Hoban, T. J. and Houtven, G. V. 1998. Willingness to pay and drinking water quality: an examination of the averting behavior approach. In Unpublished paper prepared for the 68th Annual Conference of the Southern Economic Association, November. Baltimore, MD.
- Whitehead, John C. and George Van Houtven, 1998."Methods for Valuing the Benefits of the Safe Drinking Water Act: Review and Assessment," East Carolina University Working Paper.
- Wols, B. A., Vogelaar, A., Moerman, A. and Raterman, B. 2019. Effects of weather conditions on drinking water distribution pipe failures in the Netherlands. *Water Supply*, 19(2): 404-416.
- Yescombe, E. 2007. *Public-private partnerships: Principles of policy and finance*, Elsevier Ltd, London.
- Yılmaz, S., Fırat, M., Ateş, A. ve Özdemir, Ö. (2021). Aktif kaçak kontrolü uygulanarak ekonomik kaçak seviyesi ve altyapı kaçak indeks göstergesinin analizi. *Journal of Pipeline Systems Engineering and Practice* , 12 (4): 04021046.
- Zarnikau, J. 1994. Spot market pricing of water resources and efficient means of allocating water resources during scarcity, *Resource and Energy Economics* 16(3): 189-210.

Zhao, Y.Q. and Crosbie, D. 2012. Water Pricing in Ireland: A Techno-economic and Political Assessment. *International Journal of Environmental Studies*.



EKLER

EK 1 Araştırmada kullanılan anket formları

EK 2 Su ve Kanalizasyon Altyapısına ait teknik ve maliyet verilerine ait grafikler

EK 3 Proje değerlemeye ilişkin grafikler



EK 1 ARAŞTIRMADA KULLANILAN ANKET FORMLARI

**TC ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GAYRİMENKUL GELİŞTİRME VE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI**

KENTSEL SU YÖNETİMİ, SUYUN FİYATLANDIRILMASI VE İÇME SUYU YATIRIMLARININ FİNANSMANI HANEHALKI İÇİN SORU FORMU

Değerli katılımcılar bu anket çalışması Ankara Üniversitesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü tarafından kentsel su yönetimi, suyun fiyatlandırılması ve içme suyu yatırımlarının incelenmesi amacıyla yapılacak olan çalışmaya veri sağlamak için gerçekleştirilmektedir. Anket çalışması ile elde edilen görüşler toplanarak sonuçlar değerlendirilecektir. Anket çalışmasına ayırdığınız zaman ve verdiğiniz destek için teşekkür ederim.

ANKET TARİHİ:

ANKETÖRÜN ADI SOYADI:

GÖRÜŞÜLEN KİŞİNİN ADI SOYADI (isteğe bağlı):

GÖRÜŞÜLEN KİŞİNİN TELEFONU (isteğe bağlı):

GÖRÜŞME YAPILAN ADRES:

A- DEMOGRAFİK BİLGİLER

1. Yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi ve meslek bilgilerinizi belirtiniz.

Yaş	Cinsiyet (E/K)	Eğitim düzeyi 1. Okuryazar değil 2. Okuryazar 3. İlkokul 4. Ortaokul/İlköğretim 5. Lise/Orta öğretim ve dengi 6. Yüksekokul 7. Lisans 8. Lisansüstü	Mesleği 1) Ev hanımı 2) Memur 3) İşçi 4) Esnaf / Serbest çalışan 5) Emekli 6) İşsiz 7) Öğrenci 8) Diğer (belirtiniz)

2. Hanenizdeki bireylerin siz dâhil aşağıdaki tabloya yaş aralıklarındaki adetlerini belirtiniz.

Yaş aralıkları	Hanedeki kişi sayısı
0-11	
12-24	
25-44	
45-59	
60 ve üzeri	

3. Hangi mahallede yaşıyorsunuz?

4. Hanenizin ortalama aylık geliri ne kadardır?

.....TL/ay

5. Hanenizin aylık harcamalarını kalemlerine göre belirtiniz.

- a) Konut ve kiraTL/ay
- b) ElektrikTL/ay
- c) Gıda ve alkolsüz içeceklerTL/ay
- d) Alkollü içecek, sigara ve tütünTL/ay
- e) SağlıkTL/ay
- f) UlaştırmaTL/ay
- g) HaberleşmeTL/ay
- h) Eğlence ve kültürTL/ay
- i) Eğitim hizmetleriTL/ay
- j) Mobilya ve ev eşyalarıTL/ay
- k) DoğalgazTL/ay
- l) Belediye şebeke suyuTL/ay
- m) Ambalajlı hazır suTL/ay
- n) Şebeke suyu.....TL/ay
- n) Diğer harcamalar (lütfen belirtiniz)TL/ay

6. Aylık tasarrufunuz oluyor mu? (Cevabınız Hayır ise 8. soruya geçiniz)

- 1) Evet 2) Hayır

7. (6). soruya cevabınız Evet ise, aylık tasarrufunuz ne kadardır?TL/ay

B-KENTSEL SU VE ATIKSU HİZMETLERİNE İLİŞKİN BİLGİLER

8. Belediyenin aşağıdaki görevlerinden size göre en önemli olan üç tanesini 1-2-3 şeklinde belirtiniz?

- 1 () Cadde ve yolların yapımı ve bakımı
2 () Kamu binalarının eksikliklerinin giderilmesi
3 () Su ve atık su hizmetleri
4 () Katı atık hizmetleri
5 () Park ve yeşil alanların bakımı, geliştirilmesi
6 () Arazi kullanım planlaması
7 () Sosyal ve kültürel hizmetler

9. Su ve atık su hizmetlerinde size göre en önemli olan üç tanesini 1-2-3 şeklinde belirtiniz?

- 1 () İçilebilir ve kullanılabilir su temini
2 () Çevre için güvenli atık su deşarjının sağlanması
3 () Endüstriyel su hizmetlerinin güvence altına alınması
4 () Yağmursuyu yönetimi
5 ()Kentsel çevre, manzara amaçlı kullanım
6 () Ekonomik verimlilik

10. Merzifon'da su ve atıksu hizmetlerinin iyileştirilmesinde en önemli gördüğünüz unsurlar nelerdir? (en fazla 3 madde işaretleyiniz.)

No	Faktörler	X
1	İçme ve kullanma suyunun kalitesinin iyileştirilmesi	
2	Yeni kriterler uygulayarak içme ve kullanma suyunun kalitesinin güvence altına alınması (farmasötik kalıntı, organik kirleticiler)	
3	Atık su arıtımının iyileştirilmesi	
4	Yeni uygulamalarla çevre ve halk sağlığı için atık su güvenliğinin sağlanması (farmasötik kalıntı, mikroplastikler, organik kirleticiler)	
5	Su dağıtım sistemindeki kayıp kaçakların sayısının azaltılması	
6	Kanalizasyon sisteminin düzenli olarak temizlenmesi	
7	Su şebekesinin yenilenmesi çalışmalarının yapılması	

11. Mevcut hane halkı abone bağlantınızdan bulanık su aldınız mı? (Cevabınız Hayır ise 13. soruya geçiniz)

- 1) Evet 2) Hayır

12. (11). soruya cevabınız 1) Evet ise, bir ay içinde ne sıklıkla abone bağlantınızdan bulanık su aldınız?

1) Bir kez 2) 2-4 kez 3) 5-10 kez 4) Daha az

13. Su kullanımı sırasında yüksek basınç veya düşük basınç sorunu ile karşılaşıyor musunuz?

1) Evet 2) Hayır

14. Konutunuzda su kesintisi yaşanmakta mı? (Cevabınız Hayır ise 18. soruya geçiniz)

1) Evet 2) Hayır

15. (14). soruya cevabınız 1) Evet ise, bir ayda ne sıklıkta kesinti yaşanmaktadır?

1) Bir kez 2) İki kez 3) Üç kez 4) Dört kez ve daha fazla 5) Nadiren

16. Bildirilen (planlı) kesintiler ne kadar sürede ele alınmakta ve su tedariki sağlanmaktadır?

1) Bir gün içinde 2) 2 gün içinde 3) 3-7gün içinde 4) 8-30 gün 5) Daha uzun sürede

17. Su kesintisinin nedenlerini açıklayınız?

.....
.....

18. Su faturasının ödenmemesi durumunda su kesintisi yaşadınız mı?

1) Evet 2) Hayır

19. Su faturasının ödenmemesi durumunda su sayacınızın sökülerek suyunuzun kesilmesi konusundaki görüşünüz nedir?

.....
.....

20. Su sayacınızın tipi nedir?

1) Mekanik 2) Ön ödemeli (Elektronik)

21. Su sayacınız ön ödemeli ise, bu sayaçtan memnun musunuz? (Cevabınız 1) Evet ise 23. soruya geçiniz)

1) Evet 2) Hayır

22. (21). soruya cevabınız 2) Hayır ise, nedeni belirtiniz?

.....
.....

23. Varsa mevcut su temini hizmetinden duyduğunuz memnuniyetsizliği nerede rapor ediyorsunuz?

1) Belediye hizmet noktalarına 2) Belediye telefon hattına
3) e-posta yoluyla 4) Sosyal medya üzerinden 5) Diğer (belirtiniz).....

24. Aylık yaklaşık olarak hanenizde kaç metreküp su kullanmaktasınız?

.....m³/ay

25. Aylık su faturanız yaklaşık olarak ne kadar?

.....TL/ay

26. Su faturasını ödemek için hangi ödeme şeklini kullanıyorsunuz?

1) Belediye tahsilat büroları 2) Cep telefonu ile 3) Banka Havalesi ile 4) Internet

27. Evde belediye su şebekesinden su içiyor musunuz? (Cevabınız Evet ise 29. soruya geçiniz)

1) Evet 2) Hayır

28. (27). soruya cevabınız 2) Hayır ise, sebebini açıklayınız?

.....
.....
.....

29. Su sağlama hizmetinde problem olduğunu düşünüyor musunuz? (Cevabınız 2) Hayır ise 31. Soruya geçiniz)

1) Evet 2) Hayır

30. (29). soruya cevabınız (1) Evet ise; su sağlama hizmetinin iyileştirilmesi gereken hangi sorunların olduğunu düşünüyorsunuz?

1).....
2).....
3).....
4).....

31. Su kışkığını bir sorun olarak görüyor musunuz? (Cevabınız 2) Hayır ise 33. soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

32. (31). soruya cevabınız 1) Evet ise; su kışkığının çözümü için önerileriniz önem sırasına göre neler olur?

1).....
2).....
3).....
4).....

33. Lütfen düşüncelerinizi en iyi ifade ettiğini düşündüğünüz ifadelere bakış açınızı belirtir misiniz?

1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Orta derecede katılıyorum, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum

MADDELER	1	2	3	4	5
1.Gelecekte iklim değişikliği nedeniyle su kesintileri ile karşı karşıya kalınacağı düşüncesine katılır mısınız?					
2.Suyu doğal kaynaklardan çekmenin olumsuz etkileri olduğu düşüncesine katılır mısınız?					
3.Önümüzdeki 10 yıl içerisinde evsel su kullanımı kesintisi ile karşılaşılması düşüncesine katılır mısınız?					
4.Bahçe sulama, araba yıkama gibi suyun mekân dışı kullanımlarının su şebekesinin hizmet verdiği alandaki su talebini karşılamada olumsuz etkisi olacağı düşüncesine katılır mısınız?					
5.İçme ve kullanma suyu fiyatlandırmasını olması gerekenden daha düşük olduğu düşüncesine katılır mısınız?					
6.Su hizmetlerinin herkes için uygun fiyatlı hale getirilmesi düşüncesine katılır mısınız?					

MADDELER	1	2	3	4	5
7.İçme suyu kalitesinin artması ve atık su deşarj kalitesinin artırılması için suyun fiyatının maliyetlerin tam olarak karşılanacak şekilde belirlenmesi düşüncesine katılır mısınız?					
8.Su hizmetlerinin güvence altına alınmasında tüzel kişiliğe haiz idari bir yapının oluşturularak, işletme ve bakım işlerinin maliyet etkin bir şekilde kamu ve özel sektör arasında işbirliği ile yapılması düşüncesine katılır mısınız?					
9.Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde veri yönetimi, detaylı yenileme planları, düzenli yenileme, kayıp kaçakların izlenmesinde modelleme kullanımı gibi faaliyetlerin yapılması gerektiği düşüncesine katılır mısınız?					
10.Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde “itfaiye modeli “ olarak adlandırılan, bir sorun ortaya çıktığında acil olarak giderilmesi veya giderilmeye çalışılması düşüncesine katılır mısınız?					
11.Atık suların atık su arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra park bahçe sulama, tarımsal sulamada yeniden kullanılabilmesi düşüncesine katılır mısınız?					
12.Su, kanalizasyon ve atık su arıtma hizmetlerine ilişkin tüm maliyetlerin su faturaları ile karşılanması, toplanan paraların belediyenin başka hizmetlerinde kullanılmadan su hizmetlerine ilişkin yatırımlarda kullanılması düşüncesine katılır mısınız?					
13.Kanalizasyon ana hat ve abone bağlantılarındaki arızalarının tamamına yakınının kullanım hatasından kaynaklandığı, özellikle kullanılan ıslak mendillerin borularda tıkanmaya neden olduğu düşüncesine katılır mısınız?					
14.İlçede bulunan binaların çatı oluklarından akan suların depolanarak bahçe sulama gibi mekân dışı kullanımlarda değerlendirilmesinin zorunlu olması düşüncesine katılır mısınız?					
15.Yağışlı günlerde meydana gelen kanalizasyon taşkınları sonucu su baskını oluşmasının, binaların çatı oluklarının kanalizasyon sistemine bağlanması nedeniyle ortaya çıktığı görüşüne katılır mısınız?					

C- İÇME SUYUNA ERİŞİLEBİLİRLİK VE ÖDEME İSTEKLİLİĞİ ANALİZİ

İlçenin su temin ettiği Paşa deresi ve Kuruçay deresi üzerinde toplam 15 adet derin kuyu bulunmaktadır. Bu kuyulardan çekilen sular ilçe içme ve kullanma suyunun yaklaşık olarak % 90 kadarını sağlamaktadır. Paşa deresi ve Kuruçay deresi üzerindeki kuyuların bulunduğu alanda yeraltı su seviyesi 2014 yılından bu yana yaklaşık 35 m düşerken, debileri de yaklaşık % 40 azalmıştır. Yer altı su seviyeleri hızla düşerken debilerde de ciddi düşümlerin olması şehrin su temininde ilerleyen yıllarda sorunların olacağını açıkça göstermektedir. Ayrıca mevcut su şebekesi 1979 yılında yapılmış olup, eskimiş durumdadır. Sık sık abone ve ana boru hatlarında arızalar meydana gelmektedir. Su depoları da yıpranmış durumda ve kayıp kaçaklar bulunmaktadır. Yeraltı suyu kaynaklarının korunması ve su şebekesinin yenilenmesi ihtiyacı ile ilerleyen yıllarda orta vadede (5-10 yıl içerisinde) su kesintisi olmaması ile ilgili olarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

34. Yalnızca evsel su kullanımının iyileştirilmesi durumunda (su şebekesinin yenilenmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturalarınıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz? (Cevabınız Hayır ise 36. Soruya geçiniz.)

- 1) Evet 2) Hayır

35. (34).soruya cevabınız Evet ise; aylık olarak yaklaşık kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?

.....TL/ay

36. Yalnızca yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda (yeni su kaynaklarından su temin edilmesi gibi önlemlerle) mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz? (Cevabınız 2) Hayır ise 38. soruya geçiniz)

1) Evet 2) Hayır

37. (36). soruya cevabınız 1) Evet ise; aylık olarak yaklaşık kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?

.....TL/ay

38. Evsel su kullanım güvenliğinin ve yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda mevcut su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz? (Cevabınız Hayır ise 40. soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

39. (38).soruya cevabınız evet ise; aylık olarak yaklaşık kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?

.....TL/ay

40. Evsel su kullanım güvenliğinin ve/veya yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi hususunda belirli miktar parayı ödemeye istekli değilseniz, nedenlerini belirtiniz?

.....
.....

D-KENTSEL KANALİZASYON VE ATIK SU ARITMA HİZMETLERİNE İLİŞKİN BİLGİLER

41. Kanalizasyon hizmetlerinden memnun musunuz? (Cevabınız Evet ise 43. soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

42. (41). soruya cevabınız 2) Hayır ise, sebebi nedir?

.....
.....

43. Yağmursuyu şebekesi yapımı yatırımlarının önemli olduğunu düşünüyor musunuz? (Cevabınız 1) Evet ise 45. soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

44. (43). soruya cevabınız 2) Hayır ise, sebebini açıklayınız?

.....
.....

E-ATIKSU ARITMA HİZMETLERİ VE ÖDEME İSTEKLİLİĞİ ANALİZİ

İlçe kanalizasyon sistemiyle toplanan evsel nitelikteki atık sular, 2018 yılında Merzifon belediyesi bünyesine geçerek belediye tarafından işletilmeye devam edilmektedir. Atık su arıtma tesisi denetimleri Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yetkililerince yapılmaktadır. Atık su arıtma tesisinde ikincil arıtma yapılmaktadır. Atık suların Kentsel Atık su Arıtımı Yönetmeliğinde belirtilen deşarj standartların uygun olarak deşarjı sağlanmaktadır. Kentsel Atık Su Arıtımı Yönetmeliği nüfusu 10000 üzerinde olan ve kentsel hassas alan içerisinde kalan bölgelerde arıtma tesislerinin 2025 yılına kadar kirletici parametrelere ait sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sistemini kurmasını zorunlu tutmaktadır.

45. Kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için mevcut atık su bedeline ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz? (Cevabınız Hayır ise 47. Soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

46. (45). soruya cevabınız evet ise; aylık olarak yaklaşık kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?

.....TL/ay

47. Kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için belirli bir miktar parayı ödemeye istekli değilseniz nedenlerini belirtiniz?

.....
.....

TC ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GAYRİMENKUL GELİŞTİRME VE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

KENTSEL SU YÖNETİMİ, SUYUN
FİYATLANDIRILMASI VE İÇME SUYU
YATIRIMLARININ FİNANSMANI

TİCARETHANELER İÇİN SORU FORMU

Değerli katılımcılar bu anket çalışması Ankara Üniversitesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü tarafından kentsel su yönetimi, suyun fiyatlandırılması ve içme suyu yatırımlarının incelenmesi amacıyla yapılacak olan çalışmaya veri sağlamak için gerçekleştirilmektedir. Anket çalışması ile elde edilen görüşler toplanarak sonuçlar değerlendirilecektir. Anket çalışmasına ayırdığınız zaman ve verdiğiniz destek için teşekkür ederim.

ANKET TARİHİ:

ANKETÖRÜN ADI SOYADI:

GÖRÜŞÜLEN KİŞİNİN ADI SOYADI (isteğe bağlı):

GÖRÜŞÜLEN KİŞİNİN TELEFONU (isteğe bağlı):

GÖRÜŞME YAPILAN ADRES:

A- DEMOGRAFİK BİLGİLER

1. Cinsiyetiniz? 1)Erkek 2) Kadın

2. Yaşınız?

3. Eğitim Seviyesiniz?

1. Okuryazar değil
2. Okur yazar
3. İlkokul
4. Ortaokul/İlköğretim
5. Lise/Orta öğretim ve dengi
6. Yüksekokul
7. Lisans
8. Yüksek lisans ve üzeri

4. Medeni durumunuz? 1)Evli 2)Bekâr 3)Dul/Boşanmış

5. Siz dâhil iş yerinizde kaç kişi bulunmaktasınız?

- 1) 1 kişi 2) 2 kişi 3) 3 kişi 4) 4 kişi 5) 5 kişi 6) 6 kişi ve üzeri

6. Hangi ticari faaliyetle uğraşıyorsunuz?.....

7. İş yeri hangi mahallededir?

8. Ticarethanenizin ortalama aylık net geliri ne kadardır?

.....TL/ay

B-KENTSEL SU HİZMETLERİNE İLİŞKİN BİLGİLER

9. Belediyenin aşağıdaki görevlerinden size göre en önemli olan üç tanesini 1-2-3 şeklinde belirtiniz?

- 1 () Cadde ve yolların yapımı ve bakımı
- 2 () Kamu binalarının eksikliklerinin giderilmesi
- 3 () Su ve atık su hizmetleri
- 4 () Katı atık hizmetleri
- 5 () Park ve yeşil alanların bakımı, geliştirilmesi
- 6 () Arazi kullanım planlaması
- 7 () Sosyal ve kültürel hizmetler

10. Su ve atık su hizmetlerinde size göre en önemli olan üç tanesini 1-2-3 şeklinde belirtiniz?

- 1 () İçilebilir ve kullanılabilir su temini
- 2 () Çevre için güvenli atık su deşarjının sağlanması
- 3 () Endüstriyel su hizmetlerinin güvence altına alınması
- 4 () Yağmursuyu yönetimi
- 5 () Kentsel çevre, manzara amaçlı kullanım
- 6 () Ekonomik verimlilik

11. Merzifon’da su ve atıksu hizmetlerinin iyileştirilmesinde en önemli gördüğünüz unsurlar nelerdir? (en fazla 3 madde işaretleyiniz.)

No	Faktörler	X
1	İçme ve kullanma suyunun kalitesinin iyileştirilmesi	
2	Yeni kriterler uygulayarak içme ve kullanma suyunun kalitesinin güvence altına alınması (farmasötik kalıntı, organik kirleticiler)	
3	Atık su arıtımının iyileştirilmesi	
4	Yeni uygulamalarla çevre ve halk sağlığı için atık su güvenliğinin sağlanması (farmasötik kalıntı, mikroplastikler, organik kirleticiler)	
5	Su dağıtım sistemindeki kayıp kaçakların sayısının azaltılması	
6	Kanalizasyon sisteminin düzenli olarak temizlenmesi	
7	Su şebekesinin yenilenmesi çalışmalarının yapılması	

12. Lütfen düşüncelerinizi en iyi ifade ettiğini düşündüğünüz ifadelere bakış açınızı belirtir misiniz?

1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Orta derecede katılıyorum, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum

MADDELER	1	2	3	4	5
1.Gelecekte iklim değişikliği nedeniyle su kesintileri ile karşı karşıya kalınacağı düşüncesine katılır mısınız?					
2.Suyu doğal kaynaklardan çekmenin olumsuz etkileri olduğu düşüncesine katılır mısınız?					
3.Önümüzdeki 10 yıl içerisinde evsel su kullanımı kesintisi ile karşılaşılması düşüncesine katılır mısınız?					
4.Bahçe sulama, araba yıkama gibi suyun mekân dışı kullanımlarının su şebekesinin hizmet verdiği alandaki su talebini karşılamada olumsuz etkisi olacağı düşüncesine katılır mısınız?					
5.İçme ve kullanma suyu fiyatlandırmasını olması gerekenden daha düşük olduğu düşüncesine katılır mısınız?					
6.Su hizmetlerinin herkes için uygun fiyatlı hale getirilmesi düşüncesine katılır mısınız?					
7.İçme suyu kalitesinin artması ve atık su deşarj kalitesinin artırılması için suyun fiyatının maliyetlerin tam olarak karşılanacak şekilde belirlenmesi düşüncesine katılır mısınız?					
8.Su hizmetlerinin güvence altına alınmasında tüzel kişiliğe haiz idari bir yapının oluşturularak, işletme ve bakım işlerinin maliyet etkin bir şekilde kamu ve özel sektör arasında işbirliği ile yapılması düşüncesine katılır mısınız?					
9.Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde veri yönetimi, detaylı yenileme planları, düzenli yenileme, kayıp kaçakların izlenmesinde modelleme kullanımı gibi faaliyetlerin yapılması gerektiği düşüncesine katılır mısınız?					
10.Su hizmetleri altyapısı ve mülkiyetinin yönetilmesinde “itfaiye modeli “ olarak adlandırılan, bir sorun ortaya çıktığında acil olarak giderilmesi veya giderilmeye çalışılması düşüncesine katılır mısınız?					

MADDELER	1	2	3	4	5
11. Atık suların atık su arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra park bahçe sulama, tarımsal sulamada yeniden kullanılabilmesi düşüncesine katılır mısınız?					
12. Su, kanalizasyon ve atık su arıtma hizmetlerine ilişkin tüm maliyetlerin su faturaları ile karşılanması, toplanan paraların belediyenin başka hizmetlerinde kullanılmadan su hizmetlerine ilişkin yatırımlarda kullanılması düşüncesine katılır mısınız?					
13. Kanalizasyon ana hat ve abone bağlantılarındaki arızalarının tamamına yakınının kullanım hatasından kaynaklandığı, özellikle kullanılan ıslak mendillerin borularda tıkanmaya neden olduğu düşüncesine katılır mısınız?					
14. İlçede bulunan binaların çatı oluklarından akan suların depolanarak bahçe sulama gibi mekân dışı kullanımlarda değerlendirilmesinin zorunlu olması düşüncesine katılır mısınız?					
15. Yağışlı günlerde meydana gelen kanalizasyon taşkınları sonucu su baskını oluşmasının, binaların çatı oluklarının kanalizasyon sistemine bağlanması nedeniyle ortaya çıktığı görüşüne katılır mısınız?					

13. Mevcut ticarethanenizde abone bağlantınızdan bulanık su aldınız mı? (Cevabınız Hayır ise 15. soruya geçiniz)

1) Evet 2) Hayır

14. (13). soruya cevabınız 1) Evet ise, bir ay içinde ne sıklıkla abone bağlantınızdan bulanık su aldınız?

1) Bir kez 2) 2-4 kez 3) 5-10 kez 4) Nadiren

15. Su kullanımı sırasında yüksek basınç veya düşük basınç sorunu ile karşılaşıyor musunuz?

1) Evet 2) Hayır

16. Ticarethanenizde su kesintisi yaşanmakta mı? (Cevabınız Hayır ise 20. soruya geçiniz)

1) Evet 2) Hayır

17. (16). soruya cevabınız 1) Evet ise, bir ayda ne sıklıkta kesinti yaşanmaktadır?

1) Bir kez 2) İki kez 3) Üç kez 4) Dört kez 5) Beş ve daha fazla

18. Bildirilen (planlı) kesintiler ne kadar sürede ele alınmakta ve su tedariki sağlanmaktadır?

1) Bir gün içinde 2) 2 gün içinde 3) 3-7gün içinde 4) 8-30 gün 5) Daha uzun sürede

19. Su kesintisinin nedenlerini açıklayınız?

.....
.....

20. Su faturasının ödenmemesi durumunda su kesintisi yaşadınız mı?

1) Evet 2) Hayır

21. Su faturasının ödenmemesi durumunda su sayacınızın sökülerek suyunuzun kesilmesi konusundaki görüşünüz nedir?

.....
.....

22. Su sayacınızın tipi nedir?

1) Mekanik 2) Ön ödemeli (Elektronik)

23. Su sayacınız ön ödemeli ise, bu sayaçtan memnun musunuz? (Cevabınız 1) Evet ise 25. soruya geçiniz)

1) Evet 2) Hayır

24. (23). soruya cevabınız 2) Hayır ise, nedeni belirtiniz?

.....
.....

25. Varsa mevcut su temini hizmetinden duyduğunuz memnuniyetsizliği nerede rapor ediyorsunuz?

1) Belediye hizmet noktalarına 2) Belediye telefon hattına
3) e-posta yoluyla 4) Sosyal medya üzerinden 5) Diğer (belirtiniz).....

26. Aylık yaklaşık olarak ticarethanenizde kaç metreküp su kullanmaktasınız?

.....m³/ay

27. Aylık ticarethanenizin su faturası yaklaşık olarak ne kadar?

.....TL/ay

28. Su faturasını ödemek için hangi ödeme şeklini kullanıyorsunuz?

1) Belediye tahsilat büroları 2) Cep telefonu ile 3) Banka Havalesi ile 4) İnternet

29. Ticarethanenizde belediye su şebekesinden su içiyor musunuz? (Cevabınız Evet ise 31. soruya geçiniz)

1) Evet 2) Hayır

30. (29). soruya cevabınız 2) Hayır ise, sebebini açıklayınız?

.....
.....
.....

31. Su sağlama hizmetinde problem olduğunu düşünüyor musunuz? (Cevabınız 2) Hayır ise 33. Soruya geçiniz)

1) Evet 2) Hayır

32. (31). soruya cevabınız (1) Evet ise; su sağlama hizmetinin iyileştirilmesi gereken hangi sorunların olduğunu düşünüyorsunuz?

1).....
2).....
3).....
4).....

33. Su kışkığını bir sorun olarak görüyor musunuz? (Cevabınız 2) Hayır ise 35. soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

34. (33). soruya cevabınız 1) Evet ise; su kışığının çözümlü için önerileriniz önem sırasına göre neler olur?

- 1).....
- 2).....
- 3).....
- 4).....

C- İÇME SUYUNA ERİŞİLEBİLİRLİK VE ÖDEME İSTEKLİLİĞİ ANALİZİ

İlçenin su temin ettiğı Paşa deresi ve Kuruçay deresi üzerinde toplam 15 adet derin kuyu bulunmaktadır. Bu kuyulardan çekilen sular ilçe içme ve kullanma suyunun yaklaşık olarak % 90 kadarını sağlamaktadır. Paşa deresi ve Kuruçay deresi üzerindeki kuyuların bulunduğu alanda yeraltı su seviyesi 2014 yılından bu yana yaklaşık 35 m düşerken, debileri de yaklaşık % 40 azalmıştır. Yer altı su seviyeleri hızla düşerken debilerde de ciddi düşümlerin olması şehrin su temininde ilerleyen yıllarda sorunların olacağını açıkça göstermektedir. Ayrıca mevcut su şebekesi 1979 yılında yapılmış olup, eskimiş durumdadır. Sık sık abone ve ana boru hatlarında arızalar meydana gelmektedir. Su depoları da yıpranmış durumda ve kayıp kaçaklar bulunmaktadır. Yeraltı suyu kaynaklarının korunması ve su şebekesinin yenilenmesi ihtiyacı ile ilerleyen yıllarda orta vadede (5-10 yıl içerisinde) su kesintisi olmaması ile ilgili olarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

35. Yalnızca ticari su kullanımının iyileştirilmesi durumunda (su şebekesinin yenilenmesi gibi önlemler) mevcut ticarethanenize ait su faturalarınıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz? (Cevabınız Hayır ise 37. soruya geçiniz.)

- 1) Evet
- 2) Hayır

36. (35). soruya cevabınız 1) Evet ise; aylık olarak yaklaşık kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?

.....TL/ay

37. Yalnızca yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda (yeni su kaynaklarından su temin edilmesi gibi önlemlerle) ticarethanenize ait su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz? (Cevabınız Hayır ise 39. soruya geçiniz.)

- 1) Evet
- 2) Hayır

38. (37). soruya cevabınız 1) Evet ise; aylık olarak yaklaşık kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?

.....TL/ay

39. Ticarethane su kullanım güvenliğinin ve yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi durumunda mevcut ticarethanenize ait su faturanıza ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz? (Cevabınız Hayır ise 41. Soruya geçiniz.)

- 1) Evet
- 2) Hayır

40. (39). soruya cevabınız 1) Evet ise; aylık olarak yaklaşık kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?

.....TL/ay

41. Evsel su kullanım güvenliğinin ve/veya yeraltı su kaynağının ekolojik durumunun iyileştirilmesi hususunda belirli miktar parayı ödemeye istekli değilseniz, nedenlerini belirtiniz?

.....

.....

D-KENTSEL KANALİZASYON VE ATIK SU ARITMA HİZMETLERİNE İLİŞKİN BİLGİLER

42. Kanalizasyon hizmetlerinden memnun musunuz? (Cevabınız 1) Evet ise 44. Soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

43. (42). soruya cevabınız 2) Hayır ise, sebebi nedir?

.....
.....

E-ATIKSU ARITMA HİZMETLERİ VE ÖDEME İSTEKLİLİĞİ ANALİZİ

İlçe kanalizasyon sistemiyle toplanan evsel nitelikteki atık sular, 2018 yılında Merzifon belediyesi bünyesine geçerek belediye tarafından işletilmeye devam edilmektedir. Atık su arıtma tesisi denetimleri Çevre ve şehircilik Bakanlığı yetkililerince yapılmaktadır. Atık su arıtma tesisinde ikincil arıtma yapılmaktadır. Atık suların Kentsel Atık su Arıtımı Yönetmeliğinde belirtilen deşarj standartların uygun olarak deşarjı sağlanmaktadır. Kentsel Atık Su Arıtımı Yönetmeliği nüfusu 10000 üzerinde olan ve kentsel hassas alan içerisinde kalan bölgelerde arıtma tesislerinin 2025 yılına kadar kirletici parametrelere ait sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sistemini kurmasını zorunlu tutmaktadır.

44. Kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için ticarethanenize ait mevcut atık su bedeline ek olarak aylık ilave ödeme yapmak ister misiniz? (Cevabınız Hayır ise 46. Soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

45. (44). soruya cevabınız Evet ise; aylık olarak yaklaşık kaç Türk Lirası ödemek istersiniz?

.....TL/ay

46. Kentsel atık suların vereceği çevresel zararların yönetmelikte belirtilen sınır değerleri sağlayacak olan ileri arıtma sisteminin kurulması için aylık ödeme yapmaya istekli değilseniz nedenlerini belirtiniz?

.....
.....

TC ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GAYRİMENKUL GELİŞTİRME VE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

KENTSEL SU YÖNETİMİ, SUYUN
FİYATLANDIRILMASI VE İÇME SUYU
YATIRIMLARININ FİNANSMANI

MAHALLE MUHTARLARI İÇİN SORU FORMU

Değerli katılımcılar bu anket çalışması Ankara Üniversitesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü tarafından kentsel su yönetimi, suyun fiyatlandırılması ve içme suyu yatırımlarının incelenmesi amacıyla yapılmakta olan çalışmaya veri sağlamak için gerçekleştirilmektedir. Anket çalışması ile elde edilen görüşler toplanarak sonuçlar değerlendirilecektir. Anket çalışmasına ayırdığınız zaman ve verdiğiniz destek için teşekkür ederim.

ANKET TARİHİ:

ANKETÖRÜN ADI SOYADI:

GÖRÜŞÜLEN KİŞİNİN ADI SOYADI:

GÖRÜŞÜLEN KİŞİNİN TELEFONU:

GÖRÜŞME YAPILAN ADRES:

A- DEMOGRAFİK BİLGİLER

1. Cinsiyetiniz? 1) Erkek 2) Kadın

2. Yaşınız?

3. Eğitim Seviyesiniz?

1. Okuryazar değil
2. Okur yazar
3. İlkokul
4. Ortaokul/İlköğretim
5. Lise/Orta öğretim ve dengi
6. Yüksekokul
7. Lisans
8. Lisans üstü

4. Medeni durumunuz? 1) Evli 2) Bekâr 3) Dul/Boşanmış

5. Muhtarı olduğunuz mahalle hangisidir?

6. Mahallenizde kaç hane bulunmaktadır?

7. Mahallenizde yoksul hane sayısı nedir?

B-KENTSEL SU VE KANALİZASYON SORUNLARINA İLİŞKİN BİLGİLER

8. Mahallenizde su ve kanalizasyon hizmetleri ile ilgili sorunlar size gelmekte midir?
(Cevabınız Hayır ise 11. Soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

9. (8). Soruya cevabınız (1) Evet ise, hangi sorunlar gelmektedir?

1).....

2).....

3).....

4).....

5).....

10. Su ve kanalizasyon sorunlarına ilişkin çözümlerin gerçekleştirilmesi amaçlı nasıl bir yol izlenmektedir?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

11. Mahallenizde su kesintisi oluyor mu?

1) Sık sık 2) Ara sıra 3) Nadiren 4) Hiçbir zaman

12. Su ve kanalizasyon hizmetlerine ilişkin sorunların giderilmesinde eksiklik olduğunu düşünüyor musunuz? (Cevabınız Hayır ise 15. soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

13. (12). Soruya cevabınız 1) Evet ise bu eksiklikler nelerdir?

- 1).....
- 2).....
- 3).....
- 4).....
- 5).....

14. (13). Soruda belirttiğiniz eksikliklerin çözümü konusunda görüşleriniz nelerdir?

.....
.....
.....
.....

15. Mahallenizde su faturasını ödemekte zorluk yaşayan haneler var mı? (Cevabınız Hayır ise 20. soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

16. (15). Soruya cevabınız 1) Evet ise, kaç hane su faturasını ödemekte zorluk çekmektedir?

.....

17. (15). Soruya cevabınız 1) Evet ise su faturalarını ödeyemeyen hanelerin faturalarının ödenmesi ile ilgili bir çözüm bulunmakta mı?

1) Evet 2) Hayır

18. (17). Soruya cevabınız 1) Evet ise nasıl bir çözüm bulunmaktadır?

.....
.....
.....

19. Su faturasını ödeyemeyenlere sizce nasıl bir uygulama olmalıdır?

.....
.....
.....

20. Kentsel su temininin ilerleyen yıllarda sorun olacağını düşünüyor musunuz? (Cevabınız Hayır ise 22. Soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

21. (20). soruya cevabınız 1) Evet ise, bu sorunun çözüm yolları ne olabilir?

.....
.....

.....
.....

22. Kentsel su teminin çözümüne ilişkin aşağıdaki önlemlerin hangileri size göre önemlidir? (En önemliden başlayarak 1,2,3 şeklinde numaralandırınız?)

- Yeni su kaynaklarının bulunması,
- Şebekedeki su kayıp kaçaklarının önlenmesi,
- Suyun fiyatlandırılmasında suyun değerinin ön plana çıkarılması,
- Bahçe sulama gibi mekan dışı su kullanımlarının şebeke dışında yapılması,
- Su şebekesinin yenilenmesi,
- Suyun tasarruflu kullanılması,
- Kentsel su yönetiminin yeniden yapılandırılması

23. Suyun vatandaşlar tarafından tasarruflu kullanımına yönelik önerileriniz nedir?

.....
.....
.....
.....
.....

24. Kanalizasyon hizmetlerinin gerçekleştirilmesi ile ilgili (kanalizasyon arızalarının nedenleri, giderilmesi, atık su arıtımının iyileştirilmesi gibi) düşünceleriniz nelerdir?

.....
.....
.....
.....
.....

25. Yağmursuyu yönetimi ile ilgili düşünceleriniz (su baskınları, yağmursuyu şebekesinin durumu gibi) nelerdir?

.....
.....
.....
.....

BELEDİYE TEKNİK/SORUMLU PERSONEL MÜLAKAT SORULARI

1. Belediyede çalışmakta olduğunuz birim;

Su ve kanalizasyon birimi ise anketin A,

Park bahçe birimi ise anketin B,

Fen İşleri birimi ise anketin C,

Temizlik İşleri Birimi ise anketin D

İtfaiye Birimi ise anketin E,

Tahakkuk Tahsilat Birimi ise anketin F,

Atık Su Birimi ise anketin G

İmar ve Şehircilik birimi ise anketin H kısmına geçiniz.

A-SU VE KANALİZASYON BİRİMİ

1.Kaç yıldır bu birimde çalışmaktasınız?

2. İletim ve dağıtım hatlarında su kayıpları bulunmakta mıdır? (Cevabınız Hayır ise 4. Soruya geçiniz)

1) Evet 2) Hayır

3. (2). sorunun cevabı 1) Evet ise, sizce su kayıpları nelerden kaynaklanmaktadır? En önemli gördüğünüz husuları önem sırasına göre sıralar mısınız?

1.....
.....

2.....
.....

3.....
.....

4.....
.....

5.

4. Su arızalarının tamiri sırasında arıza bildiriminden arıza yerine ulaşana kadar geçen süre nedir?

Ana boruda.....

Servis bağlantısında:.....

5. Su arıza noktasında arızaya ulaşma süresi yaklaşık olarak nedir?

Ana boruda:.....

Servis bağlantısında:.....

6. Su arıza noktasında arızaya ulaşmadan itibaren tamirat süresi yaklaşık ne kadardır?

Ana boruda:.....

Servis bağlantısında:.....

7. Su tamiratu sırasında yaklaşık ne kadar süre su tahliyesi yapılmaktadır?

Ana boruda:.....

Servis bağlantısında:.....

8. Su şebekesinin yenilenmesinin gerekli olduğunu düşünüyor musunuz?

1) Evet 2) Hayır

9. (8). sorudaki cevabın nedenini açıkla mısınız?

.....
.....
.....
.....

10. Su kayıp kaçaklarının tespiti amaçlı çalışma yapıyor musunuz? (Cevabınız Hayır ise 12. Soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

11. (10). sorunun cevabı 1) Evet ise tespit ve tamirat çalışmalarının ne derece yararlı olduğunu detaylı olarak açıkla mısınız?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

12. Bina parsel sınırından abone sayacına kadar olan arızalar kimin sorumluluğundadır?

1) Belediye 2) Malik

13. (12). sorunun cevabı 1) Belediye ise müdahale etme süresi diğer arızalara göre aynı mıdır?

1) Evet 2) Hayır

14. (12). sorunun cevabı 2) Malik ise maliklerin arızayı tamir etme durumu kontrol ediliyor mu? (Cevabınız Hayır ise 16. soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

15. (14). sorunun cevabı 1) Evet ise arızayı tamirâtı geciktiren malik/maliklere yaptırım uygulanıyor mu?

1) Evet 2) Hayır

16. Bina parsel sınırından abone su sayacına kadar olan arızalardaki su kayıplarının önüne geçmek için nasıl bir uygulama yapılmasını düşünürsünüz?

.....
.....

17. Su şebekesindeki en çok arıza veren tesisat elemanlarını çoktan aza doğru sayar mısınız?

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

18. Dağıtım hatları ile abone bağlantısı arasındaki ortalama mesafe kaç metredir?

.....

19. İlçede kaç adet abone bağlantısı bulunmaktadır?

20. Dağıtım şebekesinin ortalama basıncı kaç Mss'dir?.....

21. Bir yıl içinde bildirilen boru arıza sayısı nedir?

Yıl	Ana boru arızası	Abone bağlantı arızası
2020		
2019		
2018		
2017		
2016		

22. Belediyeye ait sosyal tesisler, parklar, mahalle çeşmeleri ve ibadet alanlarında su kullanımları ölçülmekte midir? (Cevabınız Evet ise 24. soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır 3) Kısmen

23. (22). Sorunun cevabı 2) Hayır veya 3) Kısmen ise, su tüketim durumları ve alanlarıyla ilgili detaylı bilgi verir misiniz?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

24. Su deposu olan hane sayısı nedir?

.....
.....

25. Atık su arıtma tesisinde kullanılan su miktarı ölçülmekte midir? (Cevabınız Evet ise 27. Soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır 3) Kısmen

26. (25). Sorunun cevabı 2) Hayır veya 3) Kısmen ise su tüketim miktarıyla ilgili detaylı bilgi verir misiniz?

.....
.....
.....
.....

27. Su kaynaklarının tipleri nelerdir?

1) Yüzeysel sular 2) Yer altı suları 3) Kaynak suyu

28. (27). Soru Yüzeysel sular ise, adı ve yıllık kullanım hacimlerine ait bilgi veriniz?

Pınar:.....

Akarsu:.....

Göl:.....

Baraj:.....

29. (27). sorunun cevabı kaynak suları ise 2020 yılı kullanım durumlarına ait bilgi veriniz?

Aylar	 kaynağı debileri (litre/saniye)	Su dağıtım sistemine giren miktar (m ³ /ay)	aynağı debileri (litre/saniye)	Su dağıtım sistemine giren miktar (m ³ /ay)
Ocak				
Şubat				
Mart				
Nisan				
Mayıs				
Haziran				
Temmuz				
Ağustos				
Eylül				
Ekim				
Kasım				
Aralık				
Toplam				

30. (27). Sorunun cevabı yer altı suları ise, 2020 yılı kullanım durumlarına ait bilgi veriniz?

Kuyu Adı	Kot (m)	Derinlik (m)	Statik Seviye (m)	Dinamik Seviye (m)	Debi (m ³ /h)	2020 yılı çekilen su miktarı (m ³ /yıl)	2020 yılı enerji miktarı (kwh/yıl)

31. Su depolarının hacmi, yapım yılı, malzeme bilgileri nedir?

Depo adı	Malzemesi	Hacmi (m ³)	Çıkış borusu kotu (m)	Yapım yılı

32. Toplam su bağlantı sayısı nedir?.....

33. Hizmet edilen nüfusun toplam nüfusa oranı nedir?.....

34. Su sayaçlarının sayısı, yaşı, ve tipi, hassasiyet durumu, ölçüm hatası durumuna ilişkin bilgi verir misiniz?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

35. Su dağıtım ve iletim hatlarında bulunan boru çap, uzunluk, yapım yılı hakkında bilgi verir misiniz?

[illegible]

36. Depolardan meydana gelen kayıp kaçak ve taşmalar hakkında detaylı bilgi verir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

37. Kanalizasyon boru şebekesi hakkında bilgi verir misiniz?

[illegible]

38. Kanalizasyon bağlantı sayısı ve ortalama uzunluğu nedir?.....

39. Kanalizasyon hizmeti verilen nüfusun toplam nüfusa oranı nedir?.....

40. Su ve kanalizasyon tesisleri işletme ve bakım giderleri hakkında detaylı bilgi verir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

41.Yapılan yatırımlar hakkında detaylı bilgi verir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

42.Yapılması planlanan yatırımlar hakkında detaylı bilgi verir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B- PARK BAHÇELER BİRİMİ

1. Parklarda içme kullanma amaçlı su ihtiyacı nasıl giderilmektedir?

.....

.....

2. Parklarda yeşil alan sulama amaçlı su ihtiyacı nasıl sağlanmaktadır?

.....

.....

3. Parklarda kullanılan suyun ölçümü yapılmakta mıdır? (Cevabınız Evet ise 5. Soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır 3) Kısmen

4. (3). sorunun cevabı 2) Hayır veya 3) Kısmen ise parklardaki su kullanım durumuyla ilgili detaylı bilgi verir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Mezarlık alanında su kullanımında ölçüm yapılmakta mıdır?

1) Evet 2) Hayır 3) Kısmen

6. (5). sorunun cevabı 2) Hayır veya 3) Kısmen ise, su tüketim durumu ile ilgili detaylı bilgi verir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C- FEN İŞLERİ BİRİMİ

1. Fen İşleri birimine ait ölçümü yapılmayan su kullanım alanı var mıdır? (Cevabınız Hayır ise 3. soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır 3) Kısmen

2. (1). sorunun cevabı 1) Evet veya 3) Kısmen ise, bu alanların su kullanım durumuyla ilgili detaylı bilgi verir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Su ve kanalizasyon arızalarında bozulan yolların tamiratında kullanılan malzeme ve işçilik birim fiyatı hakkında bilgi verir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D- TEMİZLİK İŞLERİ BİRİMİ

1. Temizlik amaçlı su temini içme suyu şebekesinden sağlanmakta mıdır?

1) Evet 2) Hayır

2. (1). sorunun cevabı 1) Evet ise, kullanılan su ölçülmekte midir?

1) Evet 2) Hayır 3) Kısmen

3. (2). soru 2) Hayır veya 3) Kısmen ise su tüketimleri hakkında detaylı bilgi verir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E- İTFAİYE BİRİMİ

1. İtfaiye tankerlerinin doldurulmasında içme suyu şebekesinden su alınmakta mıdır?

1) Evet 2) Hayır

2. (1). sorunun cevabı 1) Evet ise, alınan suyun ölçümü yapılmakta mıdır?

1) Evet 2) Hayır

3. (2). sorunun cevabı 2) Hayır ise, alınan su miktarları ilgili detaylı bilgi verir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

F- TAHAKKUK TAHSİLAT BİRİMİ

1. Su tahakkuklarında sayaç işlemlerinden kaynaklanan tahakkuk problemleri olduğunu düşünüyor musunuz? (Cevabınız Hayır ise 4. soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

2. (1). sorunun cevabı 1) Evet ise, sayaç tipinin tahakkuk problemlerine etkisi var mıdır?

1) Evet 2) Hayır

3. (2). sorunun cevabı 1) Evet ise sayaç tipine göre oluşan tahakkuk problemlerini detaylı açıklar mısınız?

.....

.....

.....

.....

4. Borcunu ödemeyen abonelere su kesme işlemi uygulanmakta mıdır?

1) Evet 2) Hayır

5. Borcunu ödeyen abonelerin resmi takip işlemi yapılmakta mıdır?

1) Evet 2) Hayır

6. Su borcu olan vatandaşların tahsilat oranının artırılması için en etkili yolun ne olduğunu düşünürsünüz?

1.Borcu olan aboneye kesinti uygulaması

2.Ön ödemeli sayaç uygulaması

3.Sık sık uyarı yazıları resmi takip işlemleri

4.Su fiyatının daha düşük olması

7.Su tarifelerinin oluşturulması işlemi hakkında bilgi verir misiniz?

.....

.....

.....

.....

8. Su ve kanalizasyon harcamalarına katılım paylarının düzenlenmesi hakkında bilgi verir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

9. Su ve kanalizasyon harcamalarına katılım payları su tarifelerinin oluşturulmasında dikkate alınmakta mıdır?

1) Evet 2) Hayır

10. Su ve kanalizasyon servis bağlantı ücreti alınmakta mıdır? (Cevabınız Hayır ise 12. Soruya geçiniz?)

1) Evet 2) Hayır

11. (10). sorunun cevabı 1) Evet ise, bağlantı ücretleri hangi kalemlerden oluşmaktadır, detaylı bilgi verir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12. Su faturaları düzenlenme şekli nasıldır?

1.Aylık 2.İki aylık 3.Sabit bir ücret 4.Diğer (Açıklayınız).....

13. Su faturaları hangi ücretlerden oluşmaktadır, detaylı açıklar mısınız?

.....

.....

.....

.....

.....

14.Su faturasını ödeme güçlüğü çeken hanelere ödeme konusunda bir yardım programının varlığı var mıdır? (Cevabınız Hayır ise 16. Soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

15. (14). sorunun cevabı 1) Evet ise, detaylı bilgi verir misiniz?

.....
.....

Üretilen su miktarı (m ³)	
Tahakkuk eden su miktarı (m ³)	
Tahakkuk eden su %'si	
Gelir getirmeyen su %'si	
Tahakkuk miktarı (TL)	
Tahsilat miktarı (TL)	
Tahsilat oranı	

.....
.....
.....
.....
.....

16. Su abone tipleri hakkında bilgi verir misiniz?

Abone tipi	Abone sayısı

17.2020 yılın için Su tahakkuk tahsilat miktarları ile ilgili bilgi verir misiniz?

18. Su tahakkuk ve tahsilat durumları ile ilgili belirtmek istediğiniz diğer şeyler nelerdir?

.....
.....
.....
.....
.....

G- ATIK SU ARITMA TESİSİNE AİT TEKNİK BİLGİLER

1. Atık su arıtma tesisi girişinde ve çıkışında ölçülen 2020 yılı debileri nedir?

.....

2. Kanalizasyonda toplanan suyun tamamı atık su arıtma tesisine ulaşmakta mıdır? (Cevabınız Evet ise 4. soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

3. (2). sorunun cevabı 2) Hayır ise toplanan suyun ne kadarı atık su arıtma tesisinde arıtılmaktadır?.....

4. Atık su arıtma tesisi prosesi nasıldır?

1.Fiziksel 2.Biyolojik 3.İleri

5.Atık su arıtma tesisinin tasarım kapasitesi nedir?.....m3/gün

6. Atık su arıtma tesisinin eşdeğer nüfusu nedir?.....

7. Yıllık arıtılan hacim nedir?.....m3/yıl

8. Deşarj noktası nedir?

1)Akarsu 2)Göl 3)Deniz 4)Dere 5)Diğer

9. Atık su arıtma kalitesi ve yapılan analizler, numune alma tipi hakkında detaylı bilgi verir misiniz?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

10.Arıtılan suyun yeniden kullanma imkânı hakkında bilgi verir misiniz?

.....
.....
.....
.....
.....

11.Atık su arıtma tesisi işletme ve bakım giderleri hakkında detaylı bilgi verir misiniz?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

12.Yapılması planlanan yatırım varsa detaylı bilgi verir misiniz?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

H- İMAR VE ŞEHİRCİLİK BİRİMİNE AİT BİLGİLER

1) İnşaat ruhsatı aşamasında su ve kanalizasyon harcamalarına katılım payı alınmakta mıdır? (Cevabınız Hayır ise 3. soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

2) (1). sorunun cevabı 1) Evet ise, su ve kanalizasyon harcamalarına katılım payı nasıl tespit edilmektedir?

.....
.....
.....

3) İmar planı tadilatları yapılmakta mıdır? (Cevabınız Hayır ise 5. Soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

4) (3). Sorunun cevabı 1) Evet ise, imar planı tadilatı yapılan alandaki mevcut su ve kanalizasyon altyapısı ile ilgili nasıl bir işlem yapılmaktadır?

.....
.....
.....

5) Teknik alt yapı bedeli hangi durumlarda alınmaktadır?

.....
.....
.....

6) Teknik alt yapı bedeli nasıl hesaplanmaktadır?

.....
.....
.....

7) İmar düzenlemesi yapılan alanlarda yol, su, kanalizasyon alt yapılarının gerçekleştirilmesine kadar ki sürede inşaat ruhsatı verilmekte midir? (Cevabınız Hayır ise 9. soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

8) (7). Soruya cevabınız 1) Evet ise, bu alt yapıların yapımı için nasıl bir yol izlenmektedir?

.....
.....
.....

ATIKSU ARITMA TESİSİ PERSONELİ ANKET FORMU

1. Cinsiyetiniz? 1) Erkek 2) Kadın

2. Yaşınız?

3. Eğitim Seviyesiniz?

- 1. Okuryazar değil
- 2. Okur yazar
- 3. İlkokul
- 4. Ortaokul/İlköğretim
- 5. Lise/Orta öğretim ve dengi
- 6. Yüksekokul
- 7. Lisans
- 8. Yüksek lisans ve üzeri

4. Medeni durumunuz? 1) Evli 2) Bekâr 3) Dul/Boşanmış

5. Bulunduğunuz birimde kaç yıldır çalışıyorsunuz?

6. Atıksu arıtma tesisinde ne görev yapmaktasınız?

.....

7. Görev alanınızla ilgili bir türlü çözülemeyen eksiklikleri detaylı açıklar mısınız?

.....
.....
.....

8. Atıksu arıtma tesisinin size göre maliyet etkin çalıştığını düşünür müsünüz? (Cevabınız Evet ise 10. soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

9. (8). sorunun cevabı 2) Hayır ise detaylı bilgi verir misiniz?

.....
.....
.....
.....
.....

10. Atıksu arıtma tesisinin çalışmasına tehdit olarak hangi etkenleri görürsünüz?

.....
.....
.....
.....
.....

11. Atıksu arıtma tesisinin size göre güçlü yönleri nelerdir?

.....
.....
.....
.....
.....

12. Atıksu arıtma tesisinin size göre zayıf yönleri nelerdir?

.....
.....
.....
.....
.....

13. Atıksu arıtma tesisinin çalışma düzenindeki fırsatların neler olduğunu düşünürsünüz?

.....
.....
.....
.....
.....

14. Tesis çalışma koşulları düşünüldüğünde sizi en çok etkileyen ve rahatsız eden çevresel etken nedir?

.....
.....
.....

15. Tesis çalışma koşulları nedeniyle bir sağlık sorunu yaşadığınız oldu mu? (Cevabınız 2) Hayır ise 17. Soruya geçiniz.)

1) Evet 2) Hayır

16. (15). Soruya cevabınız 1) Evet ise bilgi veriniz.

.....
.....
.....

17. Yeterli koruyucu malzemeye sahip misiniz?

1) Evet 2) Hayır

18. (17). Soruya cevabınız 1) Evet ise yapmakla sorumlu olduğunuz işi gerçekleştirirken koruyucu malzemelerinizi kullanıyor musunuz?

1) Evet 2) Hayır

19. Sizce çalışmakta olduğunuz tesiste, çalışanların iş kazasına uğrama olasılığının en fazla ve en düşük olduğu ünite hangisidir?

.....
.....
.....

20. İş sağlığı ve güvenliği hakkında bilgilendirme ve eğitim toplantıları tesisinizde ne sıklıkla yapılıyor? Verilen eğitimleri yeterli buluyor musunuz? Hangi konularda eğitim almak istersiniz?

.....
.....
.....
.....

21. Çalıştığınız arıtma tesisinin ‘Acil Eylem Planı’ bulunmakta mı, bu konu hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz belirtiniz.

.....
.....
.....

22. Çalışmakta olduğunuz atıksu arıtma tesisinin yaşadığınız şehire ve çevreye ne gibi etkileri olduğunu düşünürsünüz?

.....
.....
.....

23. Çalıştığınız atıksu arıtma tesisi dışında başka bir arıtma tesisi gördünüz mü? Daha önce başka bir tesiste çalıştınız mı? Kurumunuzca başka tesislere teknik geziler düzenlenmekte mi? Kendinizi işinizle ilgili nasıl geliştirmektesiniz?

.....
.....
.....
.....

24. Atıksu arıtma tesisinin işletilmesiyle ilgili belirtmek istediğiniz diğer hususlar nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



EK 2 SU VE KANALİZASYON ALTYAPISINA AİT TEKNİK VE MALİYET VERİLERİNE İLİŞKİN GRAFİKLER

Meskenler abone tipine ait su birim m³ fiyatları

Yıllar	Ocak Yİ- ÜFE değerleri	1.Tarife (mekanik sayaçlı abonelerde)	Güncel değer (2021 Ocak) endekslerine göre	2.Tarife (mekanik sayaçlı abonelerde)	Güncel değer (2021 Ocak endekslerine göre)	Tek tarife (Ön ödemeli abonelerde)	Güncel değer
2021	583,38	3,75	3,75			3,60	
2020	462,42	3,00	3,79	6,60	8,33	2,50	3,15
2019	424,86	3,00	4,12	6,60	9,06	2,50	3,43
2018	319,60	2,50	4,56	6,60	12,05	2,20	4,02
2017	284,99	2,50	5,12	6,60	13,51	2,20	4,50
2016	250,67	2,30	5,35	6,00	15,36	2,00	4,65
2015	236,61	2,30	5,67	6,00	14,79	2,30	5,67
2014	229,10	2,10	5,35	5,50	14,01	2,10	5,35
2013	206,91	2,10	5,92	5,50	15,51	2,10	5,92
2012	203,10	1,90	5,46	5,00	14,36	1,90	5,46
2011	182,75	1,70	5,43	5,00	15,96	1,70	5,43
2010	164,94	1,70	6,01	5,00	17,69	1,70	6,01
2009	155,16	1,20	4,51	4,00	15,04		
2008	143,80	1,20	4,87	4,00	16,23		
2007	135,09	1,00	4,32	4,00	17,27		
2006	123,51	1,00	4,72	4,00	18,89		
2005	114,83	1,00	5,08	4,00	20,32		
2004	104,46	0,50	2,79	2,00	11,17		
2003	94,32	0,30	1,86	2,00	12,37		
2002	71,11	0,20	1,64	2,00	16,41		
2001	37,05	0,14	2,20	0,70	11,02		

Çekilen su miktarları

Su kaynağının adı	Çekilen su miktarı (m³/yıl)
Piri baba kuyu	472.730,34
Hıra kuyu	365.147,10
İtfaiye kuyu	609.589,89
Kefeli kuyu	223.840,64
25 lule kuyu	375.502,21
Motorhane kuyu	21.752,11
Nurkent kuyu	222.043,39
Yörükler kuyu	295.153,78
Ata kuyu	241.842,68
Tübin kuyu	492.358,82
Hastane 3 kuyu	627.238,15
Hastane 1 kuyu	627.238,15
Gazi mahbup kuyu	445.003,28
M.Akif Ersoy parkı kuyu	623.032,07
Buğdaylı kuyu	178.540,57
Toplam çekilen yeraltı suyu	5.821.013,18
Kayalık (Şırgayıp) kaynağı	476.928,00
Muşruf kaynağı	252.693,00
Toplam çekilen kaynak suyu	729.621,00
Şebekeye verilen toplam su miktarı	6.550.634,18

Tahakkuk edilen su miktarları

Abone tipi	Abone sayısı	Tahakkuk edilen su miktarları (m³/yıl)
Meskenler	28154	2.597.817
Ticarethaneler	2694	135.422
Resmi kurumlar	151	147.963
Sanayi işletmeleri	2	191.557
İnşaatlar	520	18119
Bağ bahçe	251	13.495
Banka	10	1.049
Hamam	4	3.288
İndirimli aboneler	644	81.364
Yurt	1	322
Kapalı aboneler	2588	
Toplam	35019	3.190.396

İletim sistemine ait altyapı varlıkları

Kaynak-varış	Boru çapı (mm)-malzemesi	Boru uzunluğu (m)	Borunun su temin tipi	İletim hattının yapım yılı
Muşruf-Üst Kat depo	300-AÇB	3825	Cazibe	1988
	250-AÇB	996	Cazibe	1988
	200-AÇB	1072	Cazibe	1988
	150-AÇB	2357	Cazibe	1988
Muşruf-A.Demir deposu	150-Çelik	2100	Cazibe	1951
Muşruf Kaynakları bağlantıları (37 maslak ve toplama odası)	90-PVC	2995	Cazibe	1988
Şırgayıp-A. Demir deposu	200-Çelik	8250	Cazibe	1991
A. Demir-Orta Kat depo	150-PVC	1600	Cazibe	1979
Tubin, Nurkent;Fatih Kuyular-Üst kat depo	200-PVC	3000	Basınçlı	2000
Yörükler, Hırka kuyuları-Orta kat depo	150-PVC	150	Basınçlı	2007
	280-PVC	1070	Basınçlı	2017
Üst kat depo-Orta kat depo savak borusu	150-AÇB	850	Cazibe	1979
	350-PVC	850	Cazibe	2013
Orta kat depo-Alt kat depo savak borusu	100-PVC	850	Cazibe	1977
Piri baba, Motorhane Kuyuları-Alt Kat depo	250-Çelik	1100	Basınçlı	1977
	150-PVC	230	Basınçlı	2015
Kefeli, İtfaiye, 25 Lule-Alt kat deposu	150-PVC	200	Basınçlı	2009
	280-PVC	930	Basınçlı	2013
	315-PVC	920	Basınçlı	2013
S. Ata kuyusu-Sanayi deposu	150-PVC	1980	Basınçlı	2005
Hastane Kuyuları, Tübin-Üst kat deposu	315-PVC	3080	Basınçlı	2014
Buğdaylı kuyusu- Hastane kuyusu	150-PVC	350	Basınçlı	2020
TOPLAM		38.755		

Su dağıtım sistemine yıllık eklenen hatların uzunluğu

Yapım Yılı	Çap (mm)-PVC	Uzunluk (m)	Yapım Yılı	Çap (mm)-PVC	Uzunluk (m)
1984	350	300	2008	90	982
1985	90	650	2008	110	1200
1986	90	2660	2009	90	2842
1987	90	450	2010	90	1700
1989	90	4452	2010	63	200
1990	90	3250	2011	90	2760
1991	90	1520	2012	90	2400
1992	90	1310	2013	90	2256
1993	90	280	2014	90	800
1994	90	1000	2015	90	1561
1995	90	4120	2016	200	654
1996	90	750	2016	160	516
1997	90	2350	2016	140	326
1998	90	1640	2016	90	954
2000	90	1615	2017	90	2347
2001	90	7045	2018	160	380
2002	90	7916	2018	110	136
2006	90	300	2018	63	400
2007	90	1250	2018	90	120
2018	160	380	2019	280	78
2019	90	281	2020	90	628
2019	160	126	2020	200	252
TOPLAM		67.137			

Kanalizasyon varlıkları

Boru çapı (mm) Malzemesi	Birim	Yapım yılı	Uzunluk (m)
200-Beton	m	2006	141.075,24
300-Beton	m	2006	15.884,48
400-Beton	m	2006	5.420,00
500-Beton	m	2006	852,95
600-Beton	m	2006	2549,40
800-Beton	m	2006	1363,20
150-Beton	m	2006	36.267,55
200-Beton	m	2008	3.410,00
200-Beton	m	2009	990,00
200-Korige	m	2010	470,00
200-Korige	m	2011	770,00
200-Korige	m	2012	1.720,00
200-Korige	m	2013	580,00
200-Korige	m	2014	1.072,00
200-Korige	m	2015	846,00
200-Korige	m	2016	1.125,00
200-Korige	m	2017	1235
200-Korige	m	2018	1664
200-Korige	m	2019	300
200-Korige	m	2020	612
Toplam	m		218.206,82
Rögar-200	adet	2006	3.003
Rögar-300	adet	2006	318
Rögar-400	adet	2006	109
Rögar-500	adet	2006	28
Rögar-600	adet	2006	63
Rögar-800	adet	2006	27
Rögar-150	adet	2006	8685
Rögar-200	adet	2008	68
Rögar-200	adet	2009	20
Rögar-200	adet	2010	10
Rögar-200	adet	2011	15
Rögar-200	adet	2012	34
Rögar-200	adet	2013	11
Rögar-200	adet	2014	21
Rögar-200	adet	2015	17
Rögar-200	adet	2016	23
Rögar-200	adet	2017	25
Rögar-200	adet	2018	34
Rögar-200	adet	2019	6
Rögar-200	adet	2020	13
Toplam			12530

Güncellenen birim boru ve depo maliyetleri

Adı	Birim	2017 yılı birim fiyatı	2020 yılı güncel birim fiyatı
90 mm PE100 10 atü boru döşenmesi	m	63,75	114,47
110 mm PE100 10 atü boru döşenmesi	m	71,95	129,19
160 mm PE100 10 atü boru döşenmesi	m	103,68	186,17
225 mm PE100 10 atü boru döşenmesi	m	153,82	276,20
250 mm PE100 10 atü boru döşenmesi	m	180,50	324,11
280 mm PE100 10 atü boru döşenmesi	m	226,16	406,09
315 mm PE100 10 atü boru döşenmesi	m	284,22	510,35
355 mm PE100 10 atü boru döşenmesi	m	328,09	589,12
400 mm PE100 10 atü boru döşenmesi	m	442,82	795,13
400 m ³ 'lük su deposu	adet	278.625,43	500.299,82
400 m ³ 'lük su deposu (mekanik)	adet	39.100,94	70.209,65
400 m ³ 'lük su deposu (nakliye % 15)	adet	47.658,96	85.576,43
700 m ³ 'lük su deposu	adet	353.368,90	634.509,20
700 m ³ 'lük su deposu (mekanik)	adet	47.115,66	84.600,88
700 m ³ 'lük su deposu (nakliye % 15)	adet	60.072,68	107.866,50
2500 m ³ 'lük su deposu	adet	991.744,67	1.780.776,73
2500 m ³ 'lük su deposu (mekanik)	adet	66.363,35	119.162,03
2500 m ³ 'lük su deposu (nakliye % 15)	adet	158.716,20	284.990,81
Klor binası (Gaz klorlamalı)	adet	72.764,33	130.655,63

Kuyuların yeniden üretim değerleri ve amortismanları (2020 yılı için)

Kuyular	Derinlik (m)-(1)	Yaş (2)	Yeni açma birim fiyatı (TL/m) (3)	Elektrik, pompatesisatı (4)	Yenileme Maliyeti (5)=(1)*(3)+(4)	Kullanım Ömrü (6)	Yıllık Amortisman (7)=(5)/(6)	Kalan değer (8)=(5)-((2*7))	Kalan Ömür (9)=(2)- (6)
Nurkent	152	4	688,33	163.658,93	268.285,09	25	10.731,40	225.359,49	21
Hastane 3	128	5	688,33	163.658,93	251.765,17	25	10.070,61	201.412,12	20
Hastane 1	150	7	688,33	163.658,93	266.908,43	25	10.676,34	192.174,05	18
Tubin	150	11	688,33	163.658,93	266.908,43	25	10.676,34	149.468,69	14
Fatih	100	20	688,33	163.658,93	232.491,93	25	9.299,68	46.498,33	5
Gazi Mahbup	120	5	688,33	163.658,93	246.258,53	25	9.850,34	197.006,83	20
Piri Baba	120	5	688,33	163.658,93	246.258,53	25	9.850,34	197.006,83	20
Motorhane	100	15	688,33	163.658,93	232.491,93	25	9.299,68	92.996,73	10
25 Lule	140	8	688,33	163.658,93	260.025,13	25	10.401,01	176.817,05	17
Yörükler	140	10	688,33	163.658,93	260.025,13	25	10.401,01	156.015,03	15
Hırka	140	14	688,33	163.658,93	260.025,13	25	10.401,01	114.410,99	11
İtfaiye	154	11	688,33	163.658,93	269.661,75	25	10.786,47	151.010,58	14
S. Ata	160	25	688,33	163.658,93	273.791,73	25	10.951,67	0	0
Kefeli	140	25	688,33	163.658,93	260.025,13	25	10.401,01	0	0
Toplam					3.594.922,04		143.796,91	1.900.176,72	

Su depolarının yeniden üretim değerleri ve amortismanları (2020)

Depo adı	Hacmi (m³)	Yaş (yıl) (1)	Yenileme maliyeti (TL)- (2)	Kullanım ömrü (yıl) (3)	Yıllık amortisman (TL) (4)=(2)/(3)	Kalan değer (TL) (5)=(2)-((4)*(1))	Kalan Ömür (yıl) (6)
A. Demir deposu	10	26	16.402,15	40	410.05	5.740,85	14
Üst kat deposu	500	41	713.049,46	40	1	1	0
Orta kat deposu 1	500	41	713.049,46	40	1	1	0
Orta kat deposu 1	800	41	902.418,41	40	1	1	0
Alt kat deposu 1	1250	41	1.241.906,65	40	1	1	0
Alt kat deposu 2	1000	41	1.053.302,07	40	1	1	0
Sanayi deposu	500	15	713.049,46	40	17.826,24	445.655,86	25
Toplam					18.241,29	451.401,71	

Su boru hatlarının yeniden üretim değeri ve amortismanı (2020)

Boru çapı (mm)	Birim	Sayı (1)	Yaş (Yıl) (2)	Birim fiyat (TL)-(3)	Yenileme maliyeti (TL)- (4)=(1)*(3)	Kullanım ömrü (yıl)-(5)	Yıllık amortisman (TL) (6)=(4)/(5)	Kalan değer (TL) (7)=(4)-((2)*(6))	Kalan ömür (yıl) (8)=(5)-(2)
300	m	3825	32	465,67	1.781.187,75	50	35.623,76	641.227,43	18
250	m	996	32	324,11	322.813,56	50	6.456,27	116.212,92	18
200	m	1072	32	241,77	259.177,44	50	5.183,55	93.303,84	18
150	m	2357	32	174,79	411.980,03	50	8.239,60	148.312,83	18
150	m	2100	69	174,79	367.059,00	50	1	1	0
90	m	2995	32	114,47	342.837,65	50	6.856,75	123.421,65	18
200	m	8250	29	241,77	1.994.602,50	50	39.892,05	837.733,05	21
150	m	1600	41	174,79	279.664,00	50	5.593,28	50.339,52	9
200	m	3000	20	241,77	725.310,00	25	29.012,40	145.062,00	5
150	m	150	13	174,79	26.218,50	25	1.048,74	12.584,88	12
280	m	1070	3	406,09	434.516,30	25	17.380,65	382.374,35	22
150	m	850	41	174,79	148.571,50	50	2.971,43	26.742,87	9
350	m	850	7	589,12	500.752,00	50	10.015,04	430.646,72	43

Su boru hatlarının yeniden üretim değeri ve amortismanı (2020) (devam)

110	m	850	43	129,19	109.811,50	25	1	1	0
250	m	1100	43	324,11	356.521,00	25	1	1	0
150	m	230	5	174,79	40.201,70	25	1.608,07	32.161,35	20
150	m	200	11	174,79	34.958,00	25	1.398,32	19.576,48	14
280	m	930	7	406,09	377.663,70	25	15.106,55	271.917,85	18
315	m	920	7	510,35	469.522,00	25	18.780,88	338.055,84	18
150	m	1980	15	174,79	346.084,20	25	13.843,37	138.433,65	10
315	m	3080	6	510,35	1.571.878,00	25	62.875,12	1.194.627,28	19
450	m	950	41	894,52	849.794,00	40	1	1	0
350	m	1500	41	589,12	883.680,00	40	1	1	0
300	m	380	41	465,67	176.954,60	40	1	1	0
250	m	3050	41	324,11	988.535,50	40	1	1	0
200	m	1670	41	241,77	403.755,90	40	1	1	0
175	m	2625	41	207,02	543.427,50	40	1	1	0
150	m	2347	41	174,79	410.232,13	40	1	1	0
125	m	3444	41	146,29	503.822,76	40	1	1	0

Su boru hatlarının yeniden üretim değeri ve amortismanı - 2020- (devamı)

Boru çapı (mm) Malzemesi	Birim	Sayı (1)	Yaş (Yıl) (2)	Birim fiyat (TL) (3)	Yenileme maliyeti (TL) (4)=(1)*(3)	Kullanım ömrü (yıl)-(5)	Yıllık amortisman (TL) (6)=(4)/(5)	Kalan değer (TL) (7)=(4)-((2)*(6))	Kalan ömür (yıl) (8)=(5)-(2)
50	m	3500	17	63,60	222.600,00	40	5.565,00	127.995,00	23
63	m	2300	14	80,13	184.299,00	40	4.607,48	119.794,28	26
90	m	1800	12	114,47	206.046,00	40	5.151,15	144.232,20	28
63	m	4300	12	80,13	344.559,00	40	8.613,98	241.191,24	28
32	m	1450	11	40,70	59.015,00	40	1.475,38	42.785,82	29
32	m	720	7	40,70	29.304,00	40	732,60	24.175,80	33
32	m	600	33	40,70	24.420,00	40	610,50	4.273,50	7
32	m	2200	11	40,70	89.540,00	40	2.238,50	64.916,50	29
90	m	1800	9	114,47	206.046,00	40	5.151,15	159.685,65	31
90	m	1000	5	114,47	114.470,00	40	2.861,75	100.161,25	35
63	m	400	4	80,13	32.052,00	40	801,30	28.846,80	36
32	m	840	21	40,70	34.188,00	40	854,70	16.239,30	19
90	m	103.602	41	114,47	11.859.320,94	40	1	1	0
110	m	12670	41	129,19	1.636.837,30	40	1	1	0

Su boru hatlarının yeniden üretim değeri ve amortismanı - 2020- (devamı)

350	m	300	36	589,12	176.736,00	40	4.418,40	17.673,60	4
90	m	650	35	114,47	74.405,50	40	1.860,14	9.300,60	5
90	m	2660	34	114,47	304.490,20	40	7.612,26	45.673,36	6
90	m	450	33	114,47	51.511,50	40	1.287,79	9.014,43	7
90	m	4452	31	114,47	509.620,44	40	12.740,51	114.664,63	9
90	m	3250	30	114,47	372.027,50	40	9.300,69	93.006,80	10
90	m	1520	29	114,47	173.994,40	40	4.349,86	47.848,46	11
90	m	1310	28	114,47	149.955,70	40	3.748,89	44.986,78	12
90	m	280	27	114,47	32.051,60	40	801,29	10.416,77	13
90	m	1000	26	114,47	114.470,00	40	2.861,75	40.064,50	14
90	m	4120	25	114,47	471.616,40	40	11.790,41	176.856,15	15
90	m	750	24	114,47	85.852,50	40	2.146,31	34.341,06	16
90	m	2350	23	114,47	269.004,50	40	6.725,11	114.326,97	18
90	m	1640	22	114,47	187.730,80	40	4.693,27	84.478,86	18
90	m	1615	20	114,47	184.869,05	40	4.621,73	92.434,45	20

Su boru hatlarının yeniden üretim değeri ve amortismanı - 2020-(devamı)

Boru çapı (mm) Malzemesi	Birim	Sayı (1)	Yaş (Yıl) (2)	Birim fiyat (TL) (3)	Yenileme maliyeti (TL) (4)=(1)*(3)	Kullanım ömrü (yıl) (5)	Yıllık amortisman (TL) (6)=(4)/(5)	Kalan değer (TL) (7)=(4)-((2)*(6))	Kalan ömür (8)=(5)-(2)
90	m	7045	19	114,47	806.441,15	40	20.161,03	423.381,58	21
90	m	7916	18	114,47	906.144,52	40	22.653,61	498.379,54	22
90	m	300	14	114,47	34.341,00	40	858,53	22.321,58	26
90	m	1250	13	114,47	143.087,50	40	3.577,19	96.584,03	27
90	m	982	12	114,47	112.409,54	40	2.810,24	78.686,66	28
110	m	1200	12	129,19	155.028,00	40	3.875,70	108.519,60	28
90	m	2842	11	114,47	325.323,74	40	8.133,09	235.859,75	29
90	m	1700	10	114,47	194.599,00	40	4.864,98	145.949,20	30
63	m	200	10	80,13	16.026,00	40	400,65	12.019,50	30
90	m	2760	9	114,47	315.937,20	40	7.898,43	244.851,33	31
90	m	2400	8	114,47	274.728,00	40	6.868,20	219.782,40	32
90	m	2256	7	114,47	258.244,32	40	6.456,11	213.051,55	33
90	m	800	6	114,47	91.576,00	40	2.289,40	77.839,60	34

Su boru hatlarının yeniden üretim değeri ve amortismanı - 2020- (devamı)

90	m	1561	5	114,47	178.687,67	40	4.467,19	156.351,72	35
280	m	654	4	406,09	265.582,86	40	6.639,57	239.024,58	36
160	m	516	4	186,17	96.063,72	40	2.401,59	86.457,36	36
140	m	326	4	163,39	53.265,14	40	1.331,63	47.938,62	36
90	m	954	4	114,47	109.204,38	40	2.730,11	98.283,94	36
160	m	380	2	186,17	70.744,60	25	2.829,78	65.085,04	23
90	m	2347	3	114,47	268.661,09	40	6.716,53	248.511,50	37
63	m	400	2	80,13	32.052,00	40	801,30	30.449,40	38
90	m	120	2	114,47	13.736,40	40	343,41	13.049,58	38
110	m	136	2	129,19	17.569,84	40	439,25	16.691,34	38
160	m	380	2	186,17	70.744,60	40	1.768,62	67.207,36	38
50	m	100	2	63,60	6.360,00	40	159,00	6.042,00	38
90	m	281	1	114,47	32.166,07	40	804,15	31.361,92	39
160	m	126	1	186,17	23.457,42	40	586,44	22.870,98	39
280	m	78	1	406,09	31.675,02	40	791,88	30.883,14	39
Toplam		257.910			38.766.422,83		523.178,34	10.549.567,07	

Çapı 150 mm olan kanalizasyon şebekesinin 1 m yapım maliyeti

Boru hattı inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m ³	0,96	6,29	6,04
43.610.1024- Tuvenan kum çakıldan konkasörle kırılmış ve elenmiş 0-30 mm çapında kırma taş ile sıkıştırılarak hendek ve temel taban ıslahı boru taban yataklanması ve boru gömleklemesinin yapılması	m ³	0,174	42,51	7,40
43.610.1021- Stabilize malzeme ile hendek dolgusu	m ³	0,78	31,76	24,77
43.526.1101- Çapı 150 mm, muflu beton boru döşenmesi (500 dozlu, buhar kürlü, entegre contalı, boru bedeli, baş bağlama ve sızdırmazlık testi bedeli dâhil)	m	1	48,86	48,86
TOPLAM	m	1		87,07
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				10,45
TOPLAM MALİYET	m	1		97,52

12 Çapı 200 mm olan kanalizasyon şebekesinin 1 m yapım maliyeti

Boru hattı inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m ³	1,32	6,29	8,30
43.610.1024- Tuvenan kum çakıldan konkasörle kırılmış ve elenmiş 0-30 mm çapında kırma taş ile sıkıştırılarak hendek ve temel taban ıslahı boru taban yataklanması ve boru gömleklemesinin yapılması	m ³	0,179	42,51	7,61
43.610.1021- Stabilize malzeme ile hendek dolgusu	m ³	1,11	31,76	35,25
43.526.1102- Çapı 200 mm, muflu beton boru döşenmesi (500 dozlu, buhar kürlü, entegre contalı, boru bedeli, baş bağlama ve sızdırmazlık testi bedeli dâhil)	m	1	59,89	59,89
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				13,33
TOPLAM MALİYET	m	1		124,38

Çapı 300 mm olan kanalizasyon şebekesinin 1 m yapım maliyeti

Boru hattı inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m ³	1,32	6,29	8,30
43.610.1024- Tuvenan kum çakıldan konkasörle kırılmış ve elenmiş 0-30 mm çapında kırma taş ile sıkıştırılarak hendek ve temel taban ıslahı boru taban yataklanması ve boru gömleklemesinin yapılması	m ³	0,246	42,51	10,46
43.610.1021- Stablize malzeme ile hendek dolgusu	m ³	1,05	31,76	33,35
43.526.1103- Çapı 200 mm, muflu beton boru döşenmesi (500 dozlu, buhar kürlü, entegre contalı, boru bedeli, baş bağlama ve sızdırmazlık testi bedeli dâhil)	m	1	97,75	97,75
TOPLAM	m	1		149,86
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				17,98
TOPLAM MALİYET	m	1		167,84

Çapı 400 mm olan kanalizasyon şebekesinin 1 m yapım maliyeti

Boru hattı inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m ³	1,32	6,29	8,30
43.610.1024- Tuvenan kum çakıldan konkasörle kırılmış ve elenmiş 0-30 mm çapında kırma taş ile sıkıştırılarak hendek ve temel taban ıslahı boru taban yataklanması ve boru gömleklemesinin yapılması	m ³	0,2044	42,51	8,69
43.610.1021- Stablize malzeme ile hendek dolgusu	m ³	0,726	31,76	23,06
43.526.1104- Çapı 400 mm, muflu beton boru döşenmesi (500 dozlu, buhar kürlü, entegre contalı, boru bedeli, baş bağlama ve sızdırmazlık testi bedeli dâhil)	m	1	147,85	147,85
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				22,55
TOPLAM MALİYET	m	1		210,45

Çapı 500 mm olan kanalizasyon şebekesinin 1 m yapım maliyeti

Boru hattı inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m ³	1,76	6,29	11,07
43.610.1024- Tuvenan kum çakıldan konkasörle kırılmış ve elenmiş 0-30 mm çapında kırma taş ile sıkıştırılarak hendek ve temel taban ıslahı boru taban yataklanması ve boru gömleklemesinin yapılması	m ³	0,3237	42,51	13,76
43.610.1021- Stablize malzeme ile hendek dolgusu	m ³	1,24	31,76	39,38
43.526.1105- Çapı 500 mm, muflu beton boru döşenmesi (500 dozlu, buhar kürlü, entegre contalı, boru bedeli, baş bağlama ve sızdırmazlık testi bedeli dâhil)	m	1	193,93	193,93
TOPLAM	m	1		258,14
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				30,98
TOPLAM MALİYET	m	1		289,12

Çapı 600 mm olan kanalizasyon şebekesinin 1 m yapım maliyeti

Boru hattı inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m ³	1,76	6,29	11,07
43.610.1024- Tuvenan kum çakıldan konkasörle kırılmış ve elenmiş 0-30 mm çapında kırma taş ile sıkıştırılarak hendek ve temel taban ıslahı boru taban yataklanması ve boru gömleklemesinin yapılması	m ³	0,3174	42,51	13,49
43.610.1021- Stablize malzeme ile hendek dolgusu	m ³	1,16	31,76	36,84
43.526.1105- Çapı 600 mm, muflu beton boru döşenmesi (500 dozlu, buhar kürlü, entegre contalı, boru bedeli, baş bağlama ve sızdırmazlık testi bedeli dâhil)	m	1	238,61	238,61
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				36,00
TOPLAM MALİYET	m	1		336,01

Çapı 800 mm olan kanalizasyon şebekesinin 1 m yapım maliyeti

Boru hattı inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m ³	2,2	6,29	13,84
43.610.1024- Tuvenan kum çakıldan konkasörle kırılmış ve elenmiş 0-30 mm çapında kırma taş ile sıkıştırılarak hendek ve temel taban ıslahı boru taban yataklanması ve boru gömleklemesinin yapılması	m ³	0,4476	42,51	19,03
43.610.1021- Stablize malzeme ile hendek dolgusu	m ³	1,25	31,76	39,70
43.526.1142- Çapı 800 mm, muflu beton boru döşenmesi (500 dozlu, buhar kürlü, entegre contalı, boru bedeli, baş bağlama ve sızdırmazlık testi bedeli dâhil)	m	1	395,01	395,01
TOPLAM	m	1		467,58
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				56,11
TOPLAM MALİYET	m	1		523,69

Parsel bacasının 1 adedinin maliyeti

Parsel bacası inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m ³	1,60	6,29	10,06
40.135.1101- Prefabrik parsel bacası taban elemanı (h: 0,50 m, iç ebadı: 0,80x0,80 m, et kalınlığı: 0,10 m)	adet	1	193,00	193,00
40.135.1102- Prefabrik parsel bacası gövde elemanı (h: 0,50 m, iç ebadı: 0,80x0,80 m, et kalınlığı: 0,10 m)	adet	2	124,00	248,00
40.135.1106- Prefabrik çerçevelemiş parsel bacası kapağı (0,50x1,00x0,10 m)	adet	2	101,00	202,00
TOPLAM	m			653,06
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				78,37
TOPLAM MALİYET				731,43

Çıkış çapı 200 mm muayene bacasının 1 adedinin maliyeti

Parsel bacası inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m ³	2,20	6,29	13,84
40.135.1401- Çıkış çapı 200 mm, 1 giriş, 1 çıkışlı prefabrik muayene bacası taban elemanı	adet	1	406,00	406,00
40.135.1451- Prefabrik muayene bacası gövde bileziği (h: 0,60 m, Çapı: 1,00 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	2	218,00	436,00
40.135.1457- Prefabrik muayene bacası konik elemanı (h: 0,65 m, Çapı: 1,00 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	215,00	215,00
40.135.1459- Prefabrik muayene bacası boyun bileziği elemanı (h: 0,15 m, Çapı: 0,62 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	83,00	83,00
40.135.1460- Prefabrik muayene bacası çerçeve montaj elemanı (h: 0,29 m, Çapı: 0,62 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	105,00	105,00
TOPLAM	m			1.258,84
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				151,06
TOPLAM MALİYET				1.409,90

Çıkış çapı 300 mm muayene bacasının 1 adedinin maliyeti

Parsel bacası inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m ³	2,20	6,29	13,84
40.135.1404- Çıkış çapı 300 mm, 1 giriş, 1 çıkışlı prefabrik muayene bacası taban elemanı	adet	1	409,00	409,00
40.135.1451- Prefabrik muayene bacası gövde bileziği (h: 0,60 m, Çapı: 1,00 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	2	218,00	436,00

Çıkış çapı 300 mm muayene bacasının 1 adedinin maliyeti (devam)

40.135.1457- Prefabrik muayene bacası konik elemanı (h: 0,65 m, Çapı: 1,00 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	215,00	215,00
40.135.1459- Prefabrik muayene bacası boyun bileziği elemanı (h: 0,15 m, Çapı: 0,62 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	83,00	83,00
40.135.1460- Prefabrik muayene bacası çerçeve montaj elemanı (h: 0,29 m, Çapı: 0,62 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	105,00	105,00
TOPLAM				1.261,84
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				151,42
TOPLAM MALİYET				1.413,26

Çıkış çapı 400 mm muayene bacasının 1 adedinin maliyeti

Parsel bacası inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m ³	2,20	6,29	13,84
40.135.1404- Çıkış çapı 400 mm, 1 giriş, 1 çıkışlı prefabrik muayene bacası taban elemanı	adet	1	409,00	411,00
40.135.1451- Prefabrik muayene bacası gövde bileziği (h: 0,60 m, Çapı: 1,00 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	2	218,00	436,00
40.135.1457- Prefabrik muayene bacası konik elemanı (h: 0,65 m, Çapı: 1,00 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	215,00	215,00
40.135.1459- Prefabrik muayene bacası boyun bileziği elemanı (h: 0,15 m, Çapı: 0,62 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	83,00	83,00
40.135.1460- Prefabrik muayene bacası çerçeve montaj elemanı (h: 0,29 m, Çapı: 0,62 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	105,00	105,00
TOPLAM				1263,84
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				151,66
TOPLAM MALİYET				1.415,50

Çıkış çapı 500 mm muayene bacasının 1 adedinin maliyeti

Parsel bacası inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m³	2,20	6,29	13,84
40.135.1404- Çıkış çapı 500 mm, 1 giriş, 1 çıkışlı prefabrik muayene bacası taban elemanı	adet	1	475,00	475,00
40.135.1451- Prefabrik muayene bacası gövde bileziği (h: 0,60 m, Çapı: 1,00 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	2	218,00	436,00
40.135.1457- Prefabrik muayene bacası konik elemanı (h: 0,65 m, Çapı: 1,00 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	215,00	215,00
40.135.1459- Prefabrik muayene bacası boyun bileziği elemanı (h: 0,15 m, Çapı: 0,62 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	83,00	83,00
40.135.1460- Prefabrik muayene bacası çerçeve montaj elemanı (h: 0,29 m, Çapı: 0,62 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	105,00	105,00
TOPLAM				1.327,84
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				159,34
TOPLAM MALİYET				1.487,18

Çıkış çapı 600 mm muayene bacasının 1 adedinin maliyeti

Parsel bacası inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m³	2,20	6,29	13,84
40.135.1404- Çıkış çapı 600 mm, 1 giriş, 1 çıkışlı prefabrik muayene bacası taban elemanı	adet	1	478,00	478,00
40.135.1451- Prefabrik muayene bacası gövde bileziği (h: 0,60 m, Çapı: 1,00 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	2	218,00	436,00
40.135.1457- Prefabrik muayene bacası konik elemanı (h: 0,65 m, Çapı: 1,00 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	215,00	215,00

Çıkış çapı 600 mm muayene bacasının 1 adedinin maliyeti (devam)

40.135.1459- Prefabrik muayene bacası boyun bileziği elemanı (h: 0,15 m, Çapı: 0,62 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	83,00	83,00
40.135.1460- Prefabrik muayene bacası çerçeve montaj elemanı (h: 0,29 m, Çapı: 0,62 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	105,00	105,00
TOPLAM				1.330,84
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				159,70
TOPLAM MALİYET				1.490,54

Çıkış çapı 800 mm muayene bacasının 1 adedinin maliyeti

Parsel bacası inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m ³	2,20	6,29	13,84
40.135.1404- Çıkış çapı 800 mm, 1 giriş, 1 çıkışlı prefabrik muayene bacası taban elemanı	adet	1	865,00	865,00
40.135.1451- Prefabrik muayene bacası gövde bileziği (h: 0,60 m, Çapı: 1,00 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	2	218,00	436,00
40.135.1457- Prefabrik muayene bacası konik elemanı (h: 0,65 m, Çapı: 1,00 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	215,00	215,00
40.135.1459- Prefabrik muayene bacası boyun bileziği elemanı (h: 0,15 m, Çapı: 0,62 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	83,00	83,00
40.135.1460- Prefabrik muayene bacası çerçeve montaj elemanı (h: 0,29 m, Çapı: 0,62 m, et kalınlığı: 0,15 m)	adet	1	105,00	105,00
TOPLAM				1.717,84
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				206,14
TOPLAM MALİYET				1.923,98

Çapı 200 mm olan korige kanalizasyon şebekesinin 1 m yapım maliyeti

Boru hattı ve su kuyusu inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m ³	1,32	6,29	8,30
43.610.1024- Tuvenan kum çakıldan konkasörle kırılmış ve elenmiş 0-30 mm çapında kırma taş ile sıkıştırılarak hendek ve temel taban ıslahı boru taban yataklanması ve boru gömleklemesinin yapılması	m ³	0,179	42,51	7,61
43.610.1021- Stablize malzeme ile hendek dolgusu	m ³	1,11	31,76	35,25
43.527.1002- Çapı 200 mm HDPE Korige boru döşenmesi (SN 8, lastik conta ve boru bedeli dâhil)	m	1	38,20	38,20
TOPLAM	m	1		89,36
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				10,72
TOPLAM MALİYET	m	1		100,08

Kanalizasyon varlıklarına ait yenileme, amortisman değerleri

Boru çapı (mm) Malzemesi	Birim	Yapım yılı	Uzunluk (1) (m)	Yaş (yıl) (2)	Birim fiyat (TL/m) (3)	Yenileme maliyeti (TL)-(4)=(1)*(3)	Kullanım ömrü (yıl)-(5)	Yıllık amortisman (TL) (6)=(4)/(5)	Kalan değer (TL) (7)=(4)-((2)*(6))	Kalan ömür (yıl) (8)=(5)-(2)
200-Beton	m	2006	141.075,24	14	124,38	17.546.938,35	50	350.938,77	12.633.795,57	36
300-Beton	m	2006	15.884,48	14	167,84	2.666.051,12	50	53.321,02	1.919.556,84	36
400-Beton	m	2006	5.420,00	14	210,45	1.140.639,00	50	22.812,78	821.260,08	36
500-Beton	m	2006	852,95	14	289,12	246.604,90	50	4.932,10	177.555,50	36
600-Beton	m	2006	2.549,40	14	336,01	856.623,89	50	17.132,48	616.769,17	36
800-Beton	m	2006	1.363,20	14	523,69	713.894,21	50	14.277,88	514.003,89	36
150-Beton	m	2006	36.267,55	14	97,52	3.536.811,48	50	70.736,23	2.546.504,26	36
200-Beton	m	2008	3.410,00	12	124,38	424.135,80	50	8.482,72	322.343,16	38
200-Beton	m	2009	990,00	11	124,38	123.136,20	50	2.462,72	96.046,28	39
200-Korige	m	2010	470,00	10	100,08	47.037,60	50	940,75	37.630,10	40
200-Korige	m	2011	770,00	9	100,08	77.061,60	50	1.541,23	63.190,53	41
200-Korige	m	2012	1.720,00	8	100,08	172.137,60	50	3.442,75	144.595,60	42
200-Korige	m	2013	580,00	7	100,08	58.046,40	50	1.160,93	49.919,89	43

Kanalizasyon varlıklarına ait yenileme, amortisman değerleri (devam)

200-Korige	m	2014	1.072,00	6	100,08	107.285,76	50	2.145,71	94.411,50	44
200-Korige	m	2015	846,00	5	100,08	84.667,68	50	1.693,35	76.200,93	45
200-Korige	m	2016	1.125,00	4	100,08	112.590,00	50	2.251,80	103.582,80	46
200-Korige	m	2017	1.235,00	3	100,08	123.598,80	50	2.471,98	116.182,86	47
200-Korige	m	2018	1.664,00	2	100,08	166.533,12	50	3.330,66	159.871,80	48
200-Korige	m	2019	300,00	1	100,08	30.024,00	50	600,48	29.423,52	49
Rögar-200	adet	2006	3.003	14	1.409,90	4.233.929,70	50	84.678,58	3.048.429,58	36
Rögar-300	adet	2006	318	14	1.413,26	449.416,68	50	8.988,33	323.580,06	36
Rögar-400	adet	2006	109	14	1.415,50	154.289,50	50	3.085,79	111.088,44	36
Rögar-500	adet	2006	28	14	1.487,18	41.641,04	50	832,82	29.981,56	36
Rögar-600	adet	2006	63	14	1.490,54	93.904,02	50	1.878,08	67.610,90	36
Rögar-800	adet	2006	27	14	1.923,98	51.947,46	50	1.038,95	37.402,16	36
Rögar-150	adet	2006	8685	14	731,43	6.352.469,55	50	127.049,39	4.573.778,09	36
Rögar-200	adet	2008	68	12	1.409,90	95.873,20	50	1.917,46	72.863,68	38
Rögar-200	adet	2009	20	11	1.409,90	28.198,00	50	563,96	21.994,44	39

Kanalizasyon varlıklarına ait yenileme, amortisman değerleri (devam)

Boru çapı (mm) Malzemesi	Birim	Yapım yılı	Sayı (1)	Yaş (Yıl) (2)	Birim fiyat (TL)-(3)	Yenileme maliyeti (TL)-(4)=(1)*(3)	Kullanım ömrü (yıl)-(5)	Yıllık amortisman (TL) (6)=(4)/(5)	Kalan değer (TL) (7)=(4)-((2)*(6))	Kalan ömür (yıl) (8)=(5)- (2)
Rögar-200	adet	2010	10	10	1.409,90	14.099,10	50	281,98	11.279,30	40
Rögar-200	adet	2011	15	9	1.409,90	21.148,50	50	422,97	17.341,77	41
Rögar-200	adet	2012	34	8	1.409,90	47.936,60	50	958,73	40.266,76	42
Rögar-200	adet	2013	11	7	1.409,90	15.508,90	50	310,18	13.337,64	43
Rögar-200	adet	2014	21	6	1.409,90	29.607,90	50	592,16	26.054,94	44
Rögar-200	adet	2015	17	5	1.409,90	23.968,30	50	479,37	21.571,45	45
Rögar-200	adet	2016	23	4	1.409,90	32.427,70	50	648,55	29.833,50	46
Rögar-200	adet	2017	25	3	1.409,90	35.247,50	50	704,95	33.132,65	47
Rögar-200	adet	2018	34	2	1.409,90	47.936,60	50	958,73	46.019,14	48
Rögar-200	adet	2019	6	1	1.409,90	8.459,40	50	169,19	8.290,21	49
Toplam						40.011.827,16		800.236,51	29.056.700,55	
Vidanjör	adet	2014	1	6	737.991,60	737.991,60	10	73.799,16	295.196,64	4
Çamur kamyonu	adet	2017	1	3	906.000,00	906.000,00	10	90.600,00	634.200,00	7
Kanal görüntüleme aracı	adet	2017	1	3	1.304.640,00	1.304.640,00	10	130.464,00	913.248,00	7
Vidanjör	adet	2017	1	3	1.150.620,00	1.150.620,00	10	115.062,00	805.434,00	7
Vidanjör	adet	2017	1	3	1.812.000,00	1.812.000,00	10	181.200,00	1.268.400,00	7
Atık su arıtma tesisi	adet	2017	1	3	40.751.834,70	40.751.834,70	20	2.037.591,74	34.639.059,48	17
Genel toplam						86.674.913,46		3.428.953,41	67.612.238,67	

Azot fosfor giderim havuzlarının maliyeti

Azot fosfor giderim havuzları inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1102- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert küskülük kazılması (Derin kazı)	m ³	3.000	9,25	27.750,00
43.610.1021- Stabilize malzeme ile hendek ve temel dolgusu	m ³	37,5	31,76	1.191,00
43.610.1025 - Her kategoride granüloметриk kum-çakılın titreşimli silindirle sıkıştırılarak hendek ve temel taban ıslahı ve boru tabanı yataklaması yapılması	m ³	37,5	52,44	1.966,50
15.150.1002- Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 12/15 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil)	m ³	7,19	230,55	1.657,65
15.150.1003- Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil)	m ³	27,92	239,88	6.697,45
15.150.1006- Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 30/37 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil)	m ³	423	262,38	110.986,74
10.300.2037- Su Geçirimsizlik Katkısı (Sıvı)	kg	1.374,33	3,25	4.466,57
15.210.1004- Ocak taşı ile blokaj yapılması	m ³	37,5	102,69	3.850,88
43.670.1008- Beton duvarlarda, I 20/5 tipi 1. kalite PVC conta ile sızdırmazlık, genleşme ve daralma derzi yapılması	m	97,5	78,76	7.679,10
43.670.1017- Beton döşemelerde, DO 25/5 tipi 1. kalite PVC conta ile sızdırmazlık ve genleşme derzi yapılması	m	85	64,46	5.479,10
15.180.1003- Plywood ile düz yüzeyli betonarme kalıbı yapılması	m ²	1.145	67,20	76.944
15.180.1004- Sac ile eğri yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması	m ²	274,80	70,21	19.293,71
15.185.1003- Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (6,01-8,00m arası)	m ³	1145	12,26	14.037,70

Azot fosfor giderim havuzlarının maliyeti (devam)

15.160.1003- Ø 8- Ø 12 mm nervürlü beton çelik çubuğu, çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	ton	18	4.444,21	79.995,78
15.160.1004- Ø 14- Ø 28 mm nervürlü beton çelik çubuğu, çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	ton	32,76	4.362,90	142.928,60
ÖZEL- Paslanmaz Çelik Merdiven Korkuluğu	m	97,50	250	24.375,00
TOPLAM				529.299,78
Nakliyeler (%10)				52.929,98
Toplam Maliyet				582.229,76
3 adet azot fosfor giderim havuzuzu maliyet (x3)				1.746.689,28

Havalandırma havuzunun maliyeti

Havalandırma havuzu inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1102- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert küskülük kazılması (Derin kazı)	m³	3800	9,25	35.150,00
43.610.1021- Stabilize malzeme ile hendek ve temel dolgusu	m³	47,5	31,76	1.508,60
43.610.1025 - Her kategoride granülometrik kum-çakılın titreşimli silindire sıkıştırılarak hendek ve temel taban ıslahı ve boru tabanı yataklaması yapılması	m³	47,5	52,44	2.490,90
15.150.1002- Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 12/15 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil)	m³	2,4	230,55	553,32
15.150.1003- Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil)	m³	26,5	239,88	6.356,82
15.150.1006- Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 30/37 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil)	m³	472,80	262,38	124.053,26
10.300.2037- Su Geçirimsizlik Katkısı (Sıvı)	kg	1.501,10	3,25	4.878,58

Havalandırma havuzunun maliyeti (devam)

15.210.1004- Ocak taşı ile blokaj yapılması	m ³	47,50	102,69	4.877,78
43.670.1008- Beton duvarlarda, I 20/5 tipi 1. kalite PVC conta ile sızdırmazlık, genişleme ve daralma derzi yapılması	m	101	78,76	7.954,76
43.670.1017- Beton döşemelerde, DO 25/5 tipi 1. kalite PVC conta ile sızdırmazlık ve genişleme derzi yapılması	m	101	64,46	6.510,46
43.605.1302- L > 9 m boyunda çelik palplanş iksa profilinin kohezyonsuz gevşek ve kohezyonlu yumuşak zeminlere, 6 m < L < 8 m boyunda çelik palplanş iksa profilinin kohezyonsuz orta sıkı ve kohezyonlu plastik zeminlere çakılması	m ²	707	74,84	52.911,88
43.605.1322- Kohezyonsuz gevşek zeminler ile kohezyonlu yumuşak zeminlere çakılmış L > 9 m boyunda çelik palplanş iksa profilleri ile; Kohezyonsuz orta sıkı zeminler ve kohezyonlu plastik zeminlere çakılmış 6 m < L < 8 m boyunda çelik palplanş iksa profillerinin sökülmesi	m ²	707	48,63	34.381,41
15.180.1003- Plywood ile düz yüzeyli betonarme kalıbı yapılması	m ²	1182	67,20	79.430,40
15.180.1004- Sac ile eğri yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması	m ²	295,50	70,21	20.747,06
15.185.1003- Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (6,01-8,00m arası)	m ³	1182	12,26	14.491,32
15.160.1003- Ø 8- Ø 12 mm nervürlü beton çelik çubuğu, çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	ton	22,8	4.444,21	101.327,99
15.160.1004- Ø 14- Ø 28 mm nervürlü beton çelik çubuğu, çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	ton	33,936	4.362,90	148.059,37
ÖZEL- Paslanmaz Çelik Merdiven Korkuluğu	m	100	250	25.000
TOPLAM				670.683,91
Nakliyeler (%10)				67.068,39
Toplam Maliyet				737.752,30

Son çökeltim havuzu maliyeti

Son çökeltim havuzu inşaat iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı	Fiyatı
15.120.1102- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert küskülük kazılması (Derin kazı)	m ³	1.395,64	9,25	12.909,67
43.610.1021- Stablize malzeme ile hendek ve temel dolgusu	m ³	38,34	31,76	1.217,68
43.610.1025 - Her kategoride granüloметриk kum-çakılın titreşimli silindire sıkıştırılarak hendek ve temel taban ıslahı ve boru tabanı yataklaması yapılması	m ³	38,34	52,44	2.010,55
15.150.1002- Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 12/15 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil)	m ³	1,71	230,55	394,24
15.150.1003- Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 16/20 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil)	m ³	10,65	239,88	2.554,72
15.150.1006- Beton santralinde üretilen veya satın alınan ve beton pompasıyla basılan, C 30/37 basınç dayanım sınıfında, gri renkte, normal hazır beton dökülmesi (beton nakli dahil)	m ³	86,53	262,38	22.703,74
10.300.2037- Su Geçirimsizlik Katkısı (Sıvı)	kg	296,67	3,25	964,18
15.210.1004- Ocak taşı ile blokaj yapılması	m ³	38,34	102,69	3.937,13
43.670.1008- Beton duvarlarda, I 20/5 tipi 1. kalite PVC conta ile sızdırmazlık, genleşme ve daralma derzi yapılması	m	69,08	78,76	5.440,74
43.605.1302- L > 9 m boyunda çelik palplanş iksa profilinin kohezyonsuz gevşek ve kohezyonlu yumuşak zeminlere, 6 m < L < 8 m boyunda çelik palplanş iksa profilinin kohezyonsuz orta sıkı ve kohezyonlu plastik zeminlere çakılması	m ²	603,76	74,84	45.185,40

Son çökeltim havuzu maliyeti

43.605.1322- Kohezyonsuz gevşek zeminler ile kohezyonlu yumuşak zeminlere çakılmış $L > 9$ m boyunda çelik palplanş iksa profilleri ile; Kohezyonsuz orta sıkı zeminler ve kohezyonlu plastik zeminlere çakılmış $6\text{ m} < L < 8\text{ m}$ boyunda çelik palplanş iksa profillerinin sökülmesi	m ²	603,76	48,63	29.360,85
15.180.1003- Plywood ile düz yüzeyli betonarme kalıbı yapılması	m ²	603,76	67,20	40.572,67
15.180.1004- Sac ile eğri yüzeyli beton ve betonarme kalıbı yapılması	m ²	60,38	70,21	4.239,28
15.185.1003- Çelik borudan kalıp iskelesi yapılması (6,01-8,00m arası)	m ³	603,76	12,26	7.402,10
15.160.1004- Ø 14- Ø 28 mm nervürlü beton çelik çubuğu, çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	ton	72,45	4.362,90	316.092,11
ÖZEL- Paslanmaz Çelik Merdiven Korkuluğu	m	69,08	250	17.270,00
TOPLAM				512.255,06
Nakliyeler (%10)				51.225,51
Toplam Maliyet				563.480,57

Borulama ve ekipman maliyeti

Borulama ve ekipmana ait iş kalemi analizi	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı (TL)	Fiyatı (TL)
15.120.1101- Makine ile her derinlik ve her genişlikte yumuşak ve sert toprak kazılması (Derin kazı)	m ³	429,20	6,29	2.699,67
43.610.1024- Tuvenan kum çakıldan konkasörle kırılmış ve elenmiş 0-30 mm çapında kırma taş ile sıkıştırılarak hendek ve temel taban ıslahı boru taban yataklanması ve boru gömleklemesinin yapılması	m ³	268,25	42,51	11.403,31
43.610.1021- Stablize malzeme ile hendek dolgusu	m ³	96,06	31,76	3.050,87
43.526.1142- Çapı 800 mm, muflu beton boru döşenmesi (500 dozlu, buhar kürlü, entegre contalı, boru bedeli, baş bağlama ve sızdırmazlık testi bedeli dâhil)	m	214,60	395,01	84.769,15
Nakliye giderleri (Girdi tutarının % 12'si)				12.230,76
Mikser- (5.485 € *9,062=49.705,07 TL)	adet	6	49.705,07	298.230,42
Blower- (25.000 € *9,062=226.550 TL)	adet	1	226.550,00	226.550,00
Difüzör- (10 € *9,062=90,62 TL)	adet	1.920	90,62	173.990,40
Köprü- krom çelik (5 \$ *7,372=36.86 TL)	kg	1.500	36,86	55.290,00
Köprü- galvaniz çelik (3,5 \$ * 7,372=25,80 TL)	kg	2.000	25,80	51.600,00
Redüktör (1.700 \$ * 7,372=12.532,40)	adet	1	12.532,40	12.532,40
TOPLAM MALİYET				932.346,98

EK 3 PROJE DEĞERLENDİRMEYE İLİŞKİN GRAFİKLER
İçme suyu yenileme projesinin statik proje değerlemesi

Dönemler	Yıllar	Satılan İçme Suyu	m3 Fiyatı	Yatırım maliyeti	Su Geliri	İşletme maliyetleri	Net nakit akımı	Toplam
1	2021	3296686	3,81	119.008.475	12.560.373,94	8.436.468,91	-114.884.569,97	-114.884.569,97
2	2022	3318115			12.642.016,37	8.465.387,05	4.176.629,32	-110.707.940,65
3	2023	3339682			12.724.189,48	8.494.493,17	4.229.696,31	-106.478.244,34
4	2024	3361390			12.806.896,71	8.523.788,47	4.283.108,24	-102.195.136,10
5	2025	3383239			12.890.141,54	6.835.340,04	6.054.801,50	-96.140.334,60
6	2026	3405230			12.973.927,46	6.857.598,08	6.116.329,38	-90.024.005,22
7	2027	3427364			13.058.257,99	6.880.000,79	6.178.257,20	-83.845.748,02
8	2028	3449642			13.143.136,66	6.902.549,12	6.240.587,55	-77.605.160,47
9	2029	3472065			13.228.567,05	6.925.244,01	6.303.323,04	-71.301.837,43
10	2030	3494633			13.314.552,74	6.948.086,42	6.366.466,32	-64.935.371,11
11	2031	3517348			13.401.097,33	6.971.077,30	6.430.020,03	-58.505.351,08
12	2032	3540211			13.488.204,46	6.994.217,63	6.493.986,83	-52.011.364,25
13	2033	3563223			13.575.877,79	7.017.508,37	6.558.369,42	-45.452.994,82
14	2034	3586383			13.664.121,00	7.040.950,50	6.623.170,50	-38.829.824,32
15	2035	3609695			13.752.937,79	7.064.545,00	6.688.392,79	-32.141.431,53
16	2036	3633158			13.842.331,88	7.088.292,86	6.754.039,02	-25.387.392,52
17	2037	3656774			13.932.307,04	7.112.195,09	6.820.111,95	-18.567.280,57
18	2038	3680543			14.022.867,03	7.136.252,68	6.886.614,35	-11.680.666,22
19	2039	3704466			14.114.015,67	7.160.466,65	6.953.549,02	-4.727.117,20
20	2040	3728545			14.205.756,77	7.184.838,01	7.020.918,76	2.293.801,57
21	2041	3752781			14.298.094,19	7.209.367,78	7.088.726,41	9.382.527,98
22	2042	3777174			14.391.031,80	7.234.056,99	7.156.974,81	16.539.502,79
23	2043	3801725			14.484.573,51	7.258.906,69	7.225.666,82	23.765.169,61
24	2044	3826437			14.578.723,24	7.283.917,90	7.294.805,33	31.059.974,95
25	2045	3851308			14.673.484,94	7.309.091,69	7.364.393,25	38.424.368,19

İçme suyu yenileme projesinin statik proje değerlemesi (devam)

Dönemler	Yıllar	Satılan İçme Suyu	m3 Fiyatı	Yatırım maliyeti	Su Geliri	İşletme maliyetleri	Net nakit akımı	Toplam
26	2046	3876342			14.768.862,59	7.334.429,11	7.434.433,48	45.858.801,67
27	2047	3901538			14.864.860,20	7.359.931,23	7.504.928,97	53.363.730,64
28	2048	3926898			14.961.481,79	7.385.599,10	7.575.882,69	60.939.613,33
29	2049	3952423			15.058.731,42	7.411.433,82	7.647.297,60	68.586.910,93
30	2050	3978114			15.156.613,17	7.437.436,46	7.719.176,71	76.306.087,64
31	2051	4003971			15.255.131,16	7.463.608,12	7.791.523,04	84.097.610,68
32	2052	4029997			15.354.289,51	7.489.949,90	7.864.339,61	91.961.950,29
33	2053	4056192			15.454.092,39	7.516.462,90	7.937.629,50	99.899.579,78
34	2054	4082557			15.554.544,00	7.543.148,23	8.011.395,76	107.910.975,55
35	2055	4109094			15.655.648,53	7.570.007,02	8.085.641,51	115.996.617,06
36	2056	4135803			15.757.410,25	7.597.040,39	8.160.369,86	124.156.986,92
37	2057	4162686			15.859.833,41	7.624.249,47	8.235.583,94	132.392.570,86
38	2058	4189743			15.962.922,33	7.651.635,42	8.311.286,91	140.703.857,77
39	2059	4216977			16.066.681,33	7.679.199,37	8.387.481,95	149.091.339,72
40	2060	4244387			16.171.114,75	7.706.942,49	8.464.172,26	157.555.511,99
41	2061	4271976			16.276.227,00	7.734.865,94	8.541.361,06	166.096.873,04
42	2062	4299743			16.382.022,48	7.762.970,89	8.619.051,58	174.715.924,62
43	2063	4327692			16.488.505,62	7.791.258,53	8.697.247,09	183.413.171,72
44	2064	4355822			16.595.680,91	7.819.730,03	8.775.950,87	192.189.122,59
45	2065	4384135			16.703.552,83	7.848.386,60	8.855.166,23	201.044.288,82
46	2066	4412631			16.812.125,93	7.877.229,44	8.934.896,49	209.979.185,31
47	2067	4441314			16.921.404,75	7.906.259,75	9.015.144,99	218.994.330,30
48	2068	4470182			17.031.393,88	7.935.478,77	9.095.915,11	228.090.245,42
49	2069	4499238			17.142.097,94	7.964.887,70	9.177.210,24	237.267.455,65
50	2070	4528483			17.253.521,57	7.994.487,79	9.259.033,78	246.526.489,43

Mevcut ortalama su fiyatında net bugünkü değerin, iç karlılık oranının, fayda masraf oranının hesaplanması

	Başlangıç 2020	2021	2022	2023	2024	2025
Yatırım Maliyeti	119.008.475,00					
		1	2	3	4	5
Fon Kullanımları		13.107.525,75	13.042.527,39	12.977.715,79	12.918.741,61	12.848.657,70
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)		4.420.213,88	4.448.945,27	4.477.863,41	4.506.969,53	4.536.264,83
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)		2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri		852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)		426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)		93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)		124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)		2.319.618,73	2.225.888,98	2.132.159,23	2.044.078,95	1.944.699,73
730. Amortisman		2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları		12.560.373,94	12.642.016,37	12.724.189,48	12.806.896,71	12.890.141,54
600. Yurtiçi Satışlar		12.560.373,94	12.642.016,37	12.724.189,48	12.806.896,71	12.890.141,54
Net Kar		12.560.373,94	12.642.016,37	12.724.189,48	12.806.896,71	12.890.141,54
257. Amortisman		2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	-119.008.475,00	1.833.017,69	1.979.658,48	2.126.643,19	2.268.324,60	2.421.653,34
	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	1,00000	0,93458	0,87344	0,81630	0,76290	0,71299
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	-119.008.475,00	1.713.100,64	1.729.110,38	1.735.974,32	1.730.493,97	1.726.605,36
3,64759091602569%	İKO	0,96481	0,93085	0,89810	0,86649	0,83600
	-119.008.475,00	1.768.509,69	1.842.773,04	1.909.927,99	1.965.478,75	2.024.491,29

Mevcut ortalama su fiyatında net bugünkü değerin, iç karlılık oranının, fayda masraf oranının hesaplanması (devamı)

	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Yatırım Maliyeti						
	6	7	8	9	10	11
Fon Kullanımları	11.642.976,03	11.571.504,32	11.504.799,57	11.428.995,85	11.357.961,00	11.287.073,66
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)	3.424.312,91	3.446.570,95	3.468.973,66	3.491.521,99	3.514.216,88	3.537.059,29
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)	1.850.969,98	1.757.240,23	1.668.132,77	1.569.780,73	1.476.050,98	1.382.321,23
730. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları	12.973.927,46	13.058.257,99	13.143.136,66	13.228.567,05	13.314.552,74	13.401.097,33
600. Yurtiçi Satışlar	12.973.927,46	13.058.257,99	13.143.136,66	13.228.567,05	13.314.552,74	13.401.097,33
Net Kar	12.973.927,46	13.058.257,99	13.143.136,66	13.228.567,05	13.314.552,74	13.401.097,33
257. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	3.711.120,93	3.866.923,17	4.018.506,60	4.179.740,70	4.336.761,24	4.494.193,18
	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	0,66634	0,62275	0,58201	0,54393	0,50835	0,47509
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	2.472.876,57	2.408.125,41	2.338.807,43	2.273.502,00	2.204.589,51	2.135.158,80
3,64759091602569%	0,80657	0,77819	0,75080	0,72438	0,69889	0,67429
	2.993.297,15	3.009.200,03	3.017.108,91	3.027.725,02	3.030.912,44	3.030.403,10

Mevcut ortalama su fiyatında net bugünkü değerin, iç karlılık oranının, fayda masraf oranının hesaplanması (devamı)

	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Yatırım Maliyeti						
	12	13	14	15	16	17
Fon Kullanımları	11.219.929,90	11.145.745,37	11.075.306,35	11.005.018,73	10.937.451,42	10.864.901,60
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)	3.560.050,17	3.583.190,50	3.606.481,24	3.629.923,37	3.653.517,87	3.677.265,73
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)	1.292.186,59	1.194.861,73	1.101.131,98	1.007.402,22	916.240,41	819.942,72
730. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları	13.488.204,46	13.575.877,79	13.664.121,00	13.752.937,79	13.842.331,88	13.932.307,04
600. Yurtiçi Satışlar	13.488.204,46	13.575.877,79	13.664.121,00	13.752.937,79	13.842.331,88	13.932.307,04
Net Kar	13.488.204,46	13.575.877,79	13.664.121,00	13.752.937,79	13.842.331,88	13.932.307,04
257. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	4.648.444,06	4.810.301,93	4.968.984,14	5.128.088,55	5.285.049,96	5.447.574,94
	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	0,44401	0,41496	0,38782	0,36245	0,33873	0,31657
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	2.063.964,75	1.996.104,28	1.927.057,72	1.858.655,28	1.790.229,27	1.724.562,72
3,64759091602569%	0,65056	0,62767	0,60558	0,58427	0,56371	0,54387
	3.024.106,36	3.019.274,35	3.009.113,99	2.996.176,08	2.979.214,01	2.962.760,91

Mevcut ortalama su fiyatında net bugünkü değerin, iç karlılık oranının, fayda masraf oranının hesaplanması (devam)

	2038	2039	2040	2041	2042	2043
Yatırım Maliyeti						
	18	19	20	21	22	23
Fon Kullanımları	10.795.074,07	10.725.401,92	10.657.426,89	10.586.527,74	10.517.327,76	10.448.287,22
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)	3.701.167,96	3.725.225,55	3.749.439,52	3.773.810,88	3.798.340,65	3.823.029,86
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)	726.212,97	632.483,22	540.294,23	445.023,72	351.293,97	257.564,22
730. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları	14.022.867,03	14.114.015,67	14.205.756,77	14.298.094,19	14.391.031,80	14.484.573,51
600. Yurtiçi Satışlar	14.022.867,03	14.114.015,67	14.205.756,77	14.298.094,19	14.391.031,80	14.484.573,51
Net Kar	14.022.867,03	14.114.015,67	14.205.756,77	14.298.094,19	14.391.031,80	14.484.573,51
257. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	5.607.962,46	5.768.783,25	5.928.499,38	6.091.735,95	6.253.873,55	6.416.455,79
	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	0,29586	0,27651	0,25842	0,24151	0,22571	0,21095
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	1.659.193,74	1.595.116,64	1.532.036,90	1.471.233,95	1.411.581,59	1.353.531,35
3,65%	0,52473	0,50626	0,48845	0,47126	0,45467	0,43867
	2.942.654,52	2.920.513,31	2.895.746,46	2.870.764,81	2.843.455,44	2.814.707,85

Mevcut ortalama su fiyatında net bugünkü değerin, iç karlılık oranının, fayda masraf oranının hesaplanması (devam)

	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Yatırım Maliyeti						
	24	25	26	27	28	29
Fon Kullanımları	10.379.920,75	10.310.688,63	10.265.757,70	10.291.095,12	10.316.597,24	10.342.265,11
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)	3.847.879,56	3.872.890,77	3.898.064,56	3.923.401,98	3.948.904,10	3.974.571,97
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)	164.348,06	70.104,72				
730. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları	14.578.723,24	14.673.484,94	14.768.862,59	14.864.860,20	14.961.481,79	15.058.731,42
600. Yurtiçi Satışlar	14.578.723,24	14.673.484,94	14.768.862,59	14.864.860,20	14.961.481,79	15.058.731,42
Net Kar	14.578.723,24	14.673.484,94	14.768.862,59	14.864.860,20	14.961.481,79	15.058.731,42
257. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	6.578.971,99	6.742.965,81	6.883.274,39	6.953.934,57	7.025.054,05	7.096.635,81
	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	0,19715	0,18425	0,1722	0,16093	0,1504	0,14056
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	1.297.022,09	1.242.385,90	1.185.268,83	1.119.099,25	1.056.583,67	997.523,11
3,65%	0,42323	0,40834	0,39397	0,3801	0,36673	0,35382
	2.784.434,10	2.753.408,52	2.711.786,94	2.643.211,23	2.576.272,09	2.510.934,38

Mevcut ortalama su fiyatında net bugünkü değerin, iç karlılık oranının, fayda masraf oranının hesaplanması (devam)

	2050	2051	2052	2053	2054	2055
Yatırım Maliyeti						
	30	31	32	33	34	35
Fon Kullanımları	10.368.099,83	10.394.102,47	10.420.274,13	10.446.615,91	10.473.128,91	10.499.814,24
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)	4.000.406,69	4.026.409,33	4.052.580,99	4.078.922,77	4.105.435,77	4.132.121,10
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)						
730. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları	15.156.613,17	15.255.131,16	15.354.289,51	15.454.092,39	15.554.544,00	15.655.648,53
600. Yurtiçi Satışlar	15.156.613,17	15.255.131,16	15.354.289,51	15.454.092,39	15.554.544,00	15.655.648,53
Net Kar	15.156.613,17	15.255.131,16	15.354.289,51	15.454.092,39	15.554.544,00	15.655.648,53
257. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	7.168.682,84	7.241.198,19	7.314.184,88	7.387.645,98	7.461.584,59	7.536.003,79
	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	0,13137	0,12277	0,11474	0,10723	0,10022	0,09366
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	941.729,20	889.023,67	839.237,82	792.211,99	747.795,12	705.844,26
3,64759091602569%	0,34137	0,32936	0,31776	0,30658	0,29579	0,28538
	2.447.163,58	2.384.925,71	2.324.187,40	2.264.915,86	2.207.078,86	2.150.644,76

Mevcut ortalama su fiyatında net bugünkü değerin, iç karlılık oranının, fayda masraf oranının hesaplanması (devam)

	2056	2057	2058	2059	2060	2061
Yatırım Maliyeti						
	36	37	38	39	40	41
Fon Kullanımları	10.526.673,03	10.553.706,40	10.580.915,48	10.608.301,43	10.635.865,38	10.663.608,50
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)	4.158.979,89	4.186.013,26	4.213.222,34	4.240.608,29	4.268.172,24	4.295.915,36
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)						
730. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları	15.757.410,25	15.859.833,41	15.962.922,33	16.066.681,33	16.171.114,75	16.276.227,00
600. Yurtiçi Satışlar	15.757.410,25	15.859.833,41	15.962.922,33	16.066.681,33	16.171.114,75	16.276.227,00
Net Kar	15.757.410,25	15.859.833,41	15.962.922,33	16.066.681,33	16.171.114,75	16.276.227,00
257. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	7.610.906,72	7.686.296,52	7.762.176,35	7.838.549,40	7.915.418,87	7.992.788,00
	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	0,08754	0,08181	0,07646	0,07146	0,06678	0,06241
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	666.224,20	628.806,99	593.471,62	560.103,61	528.594,69	498.842,46
3,65%	0,27534	0,26565	0,2563	0,24728	0,23858	0,23018
	2.095.582,48	2.041.861,51	1.989.451,89	1.938.324,22	1.888.449,66	1.839.799,91

Mevcut ortalama su fiyatında net bugünkü değerin, iç karlılık oranının, fayda masraf oranının hesaplanması (devam)

	2062	2063	2064	2065	2066	2067
Yatırım Maliyeti						
	42	43	44	45	46	47
Fon Kullanımları	10.691.531,95	10.719.636,90	10.747.924,54	10.776.396,04	10.805.052,61	10.833.895,45
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)	4.323.838,81	4.351.943,76	4.380.231,40	4.408.702,90	4.437.359,47	4.466.202,31
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)						
730. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları	16.382.022,48	16.488.505,62	16.595.680,91	16.703.552,83	16.812.125,93	16.921.404,75
600. Yurtiçi Satışlar	16.382.022,48	16.488.505,62	16.595.680,91	16.703.552,83	16.812.125,93	16.921.404,75
Net Kar	16.382.022,48	16.488.505,62	16.595.680,91	16.703.552,83	16.812.125,93	16.921.404,75
257. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	8.070.660,02	8.149.038,22	8.227.925,87	8.307.326,29	8.387.242,82	8.467.678,80
	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	0,05833	0,05451	0,05095	0,04761	0,0445	0,04159
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	470.750,07	444.225,94	419.183,47	395.540,79	373.220,46	352.149,30
3,65%	0,22208	0,21427	0,20673	0,19945	0,19243	0,18566
	1.792.347,19	1.746.064,28	1.700.924,48	1.656.901,60	1.613.969,98	1.572.104,46

Mevcut ortalama su fiyatında net bugünkü değerin, iç karlılık oranının, fayda masraf oranının hesaplanması (devam)

	2068	2069	2070
Yatırım Maliyeti			
	48	49	50
Fon Kullanımları	10.862.925,76	10.892.144,78	10.921.553,71
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)	4.495.232,62	4.524.451,64	4.553.860,57
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)			
730. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları	17.031.393,88	17.142.097,94	17.253.521,57
600. Yurtiçi Satışlar	17.031.393,88	17.142.097,94	17.253.521,57
Net Kar	17.031.393,88	17.142.097,94	17.253.521,57
257. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	8.548.637,61	8.630.122,66	8.712.137,36
	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	0,03887	0,03632	0,03395
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	332.258,10	313.481,46	295.757,54
3,65%	0,17913	0,17282	0,16674
	1.531.280,39	1.491.473,60	1.452.660,42

Mevcut ortalama su fiyatında fayda masraf oranı

F/M %7	61.537.948,20	119.008.475,00	0,52
F/M %3,65	119.008.475,00		1

Net bugünkü değeri sıfıra eşitleyen ortalama su birim fiyatında nakit akışları

	Başlangıç 2020	2021	2022	2023	2024	2025
Yatırım Maliyeti	119.008.475,00					
		1	2	3	4	5
Fon Kullanımları		13.107.525,75	13.042.527,39	12.977.715,79	12.918.741,61	12.848.657,70
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)		4.420.213,88	4.448.945,27	4.477.863,41	4.506.969,53	4.536.264,83
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)		2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri		852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)		426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)		93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)		124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)		2.319.618,73	2.225.888,98	2.132.159,23	2.044.078,95	1.944.699,73
730. Amortisman		2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları		16.389.472,48	16.496.004,05	16.603.228,08	16.711.149,06	16.819.771,53
600. Yurtiçi Satışlar		16.389.472,48	16.496.004,05	16.603.228,08	16.711.149,06	16.819.771,53
Net Kar		16.389.472,48	16.496.004,05	16.603.228,08	16.711.149,06	16.819.771,53
257. Amortisman		2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	-119.008.475,00	5.662.116,23	5.833.646,16	6.005.681,79	6.172.576,95	6.351.283,33
Değişim (%)			2,94	2,86	2,70	2,81
	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	1,00000	0,93458	0,87344	0,81630	0,76290	0,71299
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	-119.008.475,00	5.291.697,41	5.095.332,48	4.902.425,30	4.709.029,40	4.528.377,24

Net bugünkü değeri sıfıra eşitleyen ortalama su birim fiyatında nakit akışları (devam)

	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Yatırım Maliyeti						
	6	7	8	9	10	11
Fon Kullanımları	11.642.976,03	11.571.504,32	11.504.799,57	11.428.995,85	11.357.961,00	11.287.073,66
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)	3.424.312,91	3.446.570,95	3.468.973,66	3.491.521,99	3.514.216,88	3.537.059,29
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)	1.850.969,98	1.757.240,23	1.668.132,77	1.569.780,73	1.476.050,98	1.382.321,23
730. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları	16.929.100,04	17.039.139,19	17.149.893,60	17.261.367,91	17.373.566,80	17.486.494,98
600. Yurtiçi Satışlar	16.929.100,04	17.039.139,19	17.149.893,60	17.261.367,91	17.373.566,80	17.486.494,98
Net Kar	16.929.100,04	17.039.139,19	17.149.893,60	17.261.367,91	17.373.566,80	17.486.494,98
257. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	7.666.293,51	7.847.804,38	8.025.263,53	8.212.541,55	8.395.775,30	8.579.590,83
Değişim (%)	17,15	2,31	2,21	2,28	2,18	2,14
	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	0,66634	0,62275	0,58201	0,54393	0,50835	0,47509
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	5.108.375,07	4.887.218,15	4.670.776,44	4.467.078,46	4.267.986,43	4.076.101,80

Net bugünkü değeri sıfıra eşitleyen ortalama su birim fiyatında nakit akışları (devam)

	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Yatırım Maliyeti						
	12	13	14	15	16	17
Fon Kullanımları	11.219.929,90	11.145.745,37	11.075.306,35	11.005.018,73	10.937.451,42	10.864.901,60
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)	3.560.050,17	3.583.190,50	3.606.481,24	3.629.923,37	3.653.517,87	3.677.265,73
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)	1.292.186,59	1.194.861,73	1.101.131,98	1.007.402,22	916.240,41	819.942,72
730. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları	17.600.157,20	17.714.558,22	17.829.702,85	17.945.595,92	18.062.242,29	18.179.646,87
600. Yurtiçi Satışlar	17.600.157,20	17.714.558,22	17.829.702,85	17.945.595,92	18.062.242,29	18.179.646,87
Net Kar	17.600.157,20	17.714.558,22	17.829.702,85	17.945.595,92	18.062.242,29	18.179.646,87
257. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	8.760.396,80	8.948.982,36	9.134.566,00	9.320.746,69	9.504.960,37	9.694.914,77
Değişim (%)	2,06	2,11	2,03	2,00	1,94	1,96
	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	0,44401	0,41496	0,38782	0,36245	0,33873	0,31657
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	3.889.720,95	3.713.509,52	3.542.542,18	3.378.267,54	3.219.658,93	3.069.161,73

Net bugünkü değeri sıfıra eşitleyen ortalama su birim fiyatında nakit akışları (devam)

	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Yatırım Maliyeti							
	18	19	20	21	22	23	24
Fon Kullanımları	10.795.074,07	10.725.401,92	10.657.426,89	10.586.527,74	10.517.327,76	10.448.287,22	10.379.920,75
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)	3.701.167,96	3.725.225,55	3.749.439,52	3.773.810,88	3.798.340,65	3.823.029,86	3.847.879,56
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)	726.212,97	632.483,22	540.294,23	445.023,72	351.293,97	257.564,22	164.348,06
730. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları	18.297.814,57	18.416.750,37	18.536.459,24	18.656.946,23	18.778.216,38	18.900.274,79	19.023.126,57
600. Yurtiçi Satışlar	18.297.814,57	18.416.750,37	18.536.459,24	18.656.946,23	18.778.216,38	18.900.274,79	19.023.126,57
Net Kar	18.297.814,57	18.416.750,37	18.536.459,24	18.656.946,23	18.778.216,38	18.900.274,79	19.023.126,57
257. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	9.882.910,00	10.071.517,95	10.259.201,85	10.450.587,99	10.641.058,12	10.832.157,07	11.023.375,32
Değişim (%)	1,9	1,87	1,83	1,83	1,79	1,76	1,73
	x	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	0,29586	0,27651	0,25842	0,24151	0,22571	0,21095	0,19715
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	2.923.996,46	2.784.858,64	2.651.172,71	2.523.953,76	2.401.826,91	2.285.009,77	2.173.221,18

Net bugünkü değeri sıfıra eşitleyen ortalama su birim fiyatında nakit akışları (devam)

	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Yatırım Maliyeti							
	25	26	27	28	29	30	31
Fon Kullanımları	10.310.688,63	10.265.757,70	10.291.095,12	10.316.597,24	10.342.265,11	10.368.099,83	10.394.102,47
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)	3.872.890,77	3.898.064,56	3.923.401,98	3.948.904,10	3.974.571,97	4.000.406,69	4.026.409,33
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)	70.104,72						
730. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları	19.146.776,90	19.271.230,95	19.396.493,95	19.522.571,16	19.649.467,87	19.777.189,41	19.905.741,14
600. Yurtiçi Satışlar	19.146.776,90	19.271.230,95	19.396.493,95	19.522.571,16	19.649.467,87	19.777.189,41	19.905.741,14
Net Kar	19.146.776,90	19.271.230,95	19.396.493,95	19.522.571,16	19.649.467,87	19.777.189,41	19.905.741,14
257. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	11.216.257,76	11.385.642,74	11.485.568,32	11.586.143,42	11.687.372,26	11.789.259,08	11.891.808,17
Değişim (%)	1,72	1,49	0,87	0,87	0,87	0,86	0,86
	x	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	0,18425	0,1722	0,16093	0,1504	0,14056	0,13137	0,12277
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	2.066.586,27	1.960.556,37	1.848.376,73	1.742.581,60	1.642.809,95	1.548.720,98	1.459.993,04

Net bugünkü değeri sıfıra eşitleyen ortalama su birim fiyatında nakit akışları (devam)

	2052	2053	2054	2055	2056	2057
Yatırım Maliyeti						
	32	33	34	35	36	37
Fon Kullanımları	10.420.274,13	10.446.615,91	10.473.128,91	10.499.814,24	10.526.673,03	10.553.706,40
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)	4.052.580,99	4.078.922,77	4.105.435,77	4.132.121,10	4.158.979,89	4.186.013,26
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)						
730. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları	20.035.128,46	20.165.356,79	20.296.431,61	20.428.358,42	20.561.142,75	20.694.790,18
600. Yurtiçi Satışlar	20.035.128,46	20.165.356,79	20.296.431,61	20.428.358,42	20.561.142,75	20.694.790,18
Net Kar	20.035.128,46	20.165.356,79	20.296.431,61	20.428.358,42	20.561.142,75	20.694.790,18
257. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	11.995.023,83	12.098.910,38	12.203.472,21	12.308.713,68	12.414.639,22	12.521.253,28
Değişim (%)	0,86	0,86	0,86	0,86	0,85	0,85
	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	0,11474	0,10723	0,10022	0,09366	0,08754	0,08181
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	1.376.322,56	1.297.423,01	1.223.023,99	1.152.870,30	1.086.721,12	1.024.349,18

Net bugünkü değeri sıfıra eşitleyen ortalama su birim fiyatında nakit akışları (devam)

	2058	2059	2060	2061	2062	2063
Yatırım Maliyeti						
	38	39	40	41	42	43
Fon Kullanımları	10.580.915,48	10.608.301,43	10.635.865,38	10.663.608,50	10.691.531,95	10.719.636,90
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)	4.213.222,34	4.240.608,29	4.268.172,24	4.295.915,36	4.323.838,81	4.351.943,76
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)						
730. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları	20.829.306,31	20.964.696,80	21.100.967,33	21.238.123,62	21.376.171,42	21.515.116,54
600. Yurtiçi Satışlar	20.829.306,31	20.964.696,80	21.100.967,33	21.238.123,62	21.376.171,42	21.515.116,54
Net Kar	20.829.306,31	20.964.696,80	21.100.967,33	21.238.123,62	21.376.171,42	21.515.116,54
257. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	12.628.560,33	12.736.564,87	12.845.271,45	12.954.684,62	13.064.808,97	13.175.649,13
Değişim (%)	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84
	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	0,07646	0,07146	0,06678	0,06241	0,05833	0,05451
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	965.540,05	910.091,34	857.812,12	808.522,22	762.051,64	718.239,99

Net bugünkü değeri sıfıra eşitleyen ortalama su birim fiyatında nakit akışları (devam)

	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070
Yatırım Maliyeti							
	44	45	46	47	48	49	50
Fon Kullanımları	10.747.924,54	10.776.396,04	10.805.052,61	10.833.895,45	10.862.925,76	10.892.144,78	10.921.553,71
730. Genel Üretim Giderleri (Enerji)	4.380.231,40	4.408.702,90	4.437.359,47	4.466.202,31	4.495.232,62	4.524.451,64	4.553.860,57
770. Genel Yönetim Giderleri (Personel)	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00	2.491.200,00
710. Direkt İlk Madde ve Malzeme Giderleri	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19	852.353,19
770. Genel Yönetim Giderleri (Kiralama)	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50	426.193,50
730. Genel Üretim Gideri (Akaryakıt)	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95	93.104,95
770. Genel Yönetim Gideri (Arıza Yol Tamirat)	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00	124.672,00
780. Finansman Giderleri (Kredi Faiz Ödemesi)							
730. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Fon Kaynakları	21.654.964,80	21.795.722,07	21.937.394,26	22.079.987,32	22.223.507,24	22.367.960,04	22.513.351,78
600. Yurtiçi Satışlar	21.654.964,80	21.795.722,07	21.937.394,26	22.079.987,32	22.223.507,24	22.367.960,04	22.513.351,78
Net Kar	21.654.964,80	21.795.722,07	21.937.394,26	22.079.987,32	22.223.507,24	22.367.960,04	22.513.351,78
257. Amortisman	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50	2.380.169,50
Net Nakit Akımı	13.287.209,76	13.399.495,52	13.512.511,15	13.626.261,37	13.740.750,98	13.855.984,76	13.971.967,57
Değişim (%)	0,84	0,84	0,84	0,83	0,83	0,83	0,83
	x	x	x	x	x	x	x
Bugünkü Değer Faktörü %7	0,05095	0,04761	0,0445	0,04159	0,03887	0,03632	0,03395
Bugünkü Değer Nakit Akışı %7	676.935,94	637.996,73	601.287,66	566.681,67	534.058,88	503.306,21	474.316,99