

# Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü

## Atıksu Tarifelerinin Belirlenmesine Yönelik Kılavuz

## İçindekiler

1	<b>Giriş</b>	<b>4</b>
2	<b>Tarife Hesaplama İlkeleri</b>	<b>5</b>
3	<b>Hizmet Kapsamı</b>	<b>6</b>
4	<b>Tam Maliyet Hesabı</b>	<b>8</b>
4.1	Kabul Edilebilir Maliyetler	8
4.2	Maliyetlerin Sınıflandırılması	8
5	<b>Maliyetlerin Hesaplanma Yöntemleri</b>	<b>11</b>
5.1	Gerçekleşen Maliyet	11
5.2	Maliyet Kalemlerinin Hesaplanması	11
5.3	Sabit Varlıkların Maliyet Hesabına Katılması	21
5.4	Toplam Sistem Maliyeti	27
6	<b>Tarifelerin Belirlenmesi</b>	<b>29</b>
6.1	Dağıtım İlkeleri	29
6.2	Karşılabilirlik	30
6.3	Tarife Yapısı	34
6.4	Ortalama Maliyet Hesaplanması	36
6.5	Tarife Türleri	38
6.6	Örnek Hesaplama	54
7	<b>Tarife Kontrol ve Onay Süreci</b>	<b>58</b>
8	<b>Faturalama ve Muhasebeleştirme</b>	<b>58</b>
8.1	Faturalama	58
8.2	Muhasebeleştirme	60

## Tablolar

Tablo 1	Malzeme, kimyasal, enerji ve yakıt maliyetinin hesaplanması .....	12
Tablo 2	Direkt personel maliyetinin hesaplanması .....	14
Tablo 3	Diğer direkt maliyetler tablosu .....	16
Tablo 4	Dolaylı personel maliyetinin hesaplanması .....	18
Tablo 5	Diğer dolaylı işletme maliyetinin hesaplanması .....	19
Tablo 6	Kredi geri ödeme tablosu .....	20
Tablo 7	Yatırım maliyetinin yıllara yansıtılması .....	20
Tablo 8	Örnek envanter ve amortisman hesabı .....	23
Tablo 9	Kanalizasyon sistemindeki sabit varlıkların amortisman maliyeti .....	25
Tablo 10	"Doğu Eysel Atıksu Arıtma Tesisi" nin amortisman maliyeti .....	26
Tablo 11	Yeni yatırım maliyeti .....	26
Tablo 12	"Batı Eysel Atıksu Arıtma Tesisi" nin amortisman maliyeti .....	27
Tablo 13	Akdağ Belediyesi atıksu toplam sistem maliyeti .....	28
Tablo 14	Uluslararası kuruluşlara göre hanehalkı karşılayabilirliği .....	30
Tablo 15	Orta ve Doğu Avrupa Ülkelerinde su ve atıksu, ısınma ve elektrik için hanehalkı gideri .....	31
Tablo 16	Eski Sovyet Ülkelerinde su, ısınma ve elektrik için hanehalkı gideri .....	32
Tablo 17	Türkiye ve proje alanındaki gelir düzeyleri (2004 fiyatlarıyla) .....	33
Tablo 18	Hanehalkı gelir düzeyleri, karşılayabilirlik, su ve atıksu tarifeleri .....	34
Tablo 19	Ortalama maliyetinin hesaplanması .....	38
Tablo 20	Sistemdeki süreçlere göre dağıtılmış toplam sistem maliyeti .....	54
Tablo 21	Akdağ Belediyesi 2008 tarifeleri hesabı .....	57
Tablo 22	Su, atıksu ve katı atık hizmetleri için toplu olarak hazırlanan bir fatura örneği .....	59

## Şekiller

Şekil 1	Atıksu sistemi genel akış şeması .....	6
Şekil 2	Maliyetlerin sınıflandırılması .....	9
Şekil 3	Sabit ve değişken maliyetler .....	10
Şekil 4	Süreçler ve abone grupları .....	35
Şekil 5	Abone grupları ve karşılayabilirlik .....	36
Şekil 6	Ortalama maliyet hesabı .....	37
Şekil 7	Tarife türlerinin abone grupları için uygulanma seçenekleri.....	39
Şekil 8	Toplam sistem maliyeti ile tarife gelirleri arasındaki ilişki.....	40
Şekil 9	Mogden Formülü - Şematik gösterimi.....	43

## 1 - Giriş

Bu kılavuzun amacı atıksu altyapı yönetimlerine, abonelerine sağladıkları atıksu hizmetleri için atıksu tarifelerinin ve ücretlerinin saptanması konusunda yol göstermektir.

Bu Kılavuz, tarifelerin belirlenmesi konusunda detaylı, adım adım bir rehberlik yapmak yoluyla tarifelendirme işlemlerinin yasal çerçevesine yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

"Atıksu Altyapı ve Eysel Kati Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik" mevcut mevzuat ve uygulamaları dikkate alarak tarifelerin saptanması ile ilgili kuruluşları "*Atıksu Altyapı Yönetimleri*" adı ile tanımlamıştır.

2872 Sayılı Çevre Kanununun 11. Maddesi uyarınca atıksu hizmetlerinden tahsil edilen ücretler atıksu ile ilgili hizmetler dışında kullanılamaz. Bu doğrultuda Atıksu Altyapı ve Eysel Kati Atık Bertaraf Tesisleri Tarifelerinin Belirlenmesinde Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik, atıksu altyapı yönetimlerinin tarifelerini tam maliyet esasına göre sistem maliyeti üzerinden belirlemelerini gerektirmektedir. Bu kılavuzda bu maliyetin hesaplanması için maliyet artı yöntemi kullanılmıştır.

Bu Kılavuz, maliyetin dağıtım prensibi, alternatif tarife yapıları ve türleri arasında yapılabilecek seçimler gibi konuların yanı sıra kabul edilebilir maliyetler, maliyetlerin sınıflandırılması, sistemin sürdürülebilmesini sağlayan özkaynak getirisi gibi kavramlar için de bir rehber olmaktadır.

Bölüm 0'de tarife hesaplama temel ilkesi anlatılmaktadır. Bunu takip eden Bölüm 0 içinde atıksu altyapı yönetiminin hizmet kapsamı tanımlanmakta, bu hizmeti verirken sistemin tüm maliyetlerine ait genel sınıflandırma Bölüm 0'de yapılmaktadır. Bölüm 0 maliyet hesaplamalarını örnekler ile açıklamakta, bu maliyetlerin abone gruplarına yansıtılması ise Bölüm 6-'da açıklanmaktadır. Kılavuzun son iki bölümü ise tarifelerin onaylanması ve faturalama işlemleri için genel bir çerçeve vermektedir.

## 2 - Tarife Hesaplama İlkeleri

Yönetmelik, Atıksu Altyapı Yönetimlerinin tarifeleri saptarken tam maliyet ve kirleten öder ilkelerini kullanmalarını zorunlu kılmaktadır. Bu kılavuzda tarife terimi atıksu ile ilgili verilen tüm hizmetler karşılığında ortaya çıkan toplam sistem maliyetinin atıksu altyapı yönetimi tarafından bu hizmetlerden yararlananlara yansıtılmasına yönelik yöntemi ve bu yöntemle hesaplanmış ücretler listesini ifade etmektedir.

Maliyet artı yönteminde, sağlanan hizmete ait tüm maliyetlerin belirlenmesi tarife hesaplamasının temelini oluşturmaktadır. Bu yöntemde, öncelikle, sistemin mevcut ihtiyaçları kapsamında oluşan maliyetleri hesaplanır. Daha sonra hizmetlerin uzun vadede sürdürülebilirliğini sağlamak için gerekli özkaynak getirisi bu değere eklenir. Bir başka deyişle;

**Toplam Sistem Maliyeti = Atıksu Hizmetleri Maliyeti + Özkaynak Getirisi**

olarak tanımlanabilir.

*Tam maliyet belirlenmesinde mükerrer hesaplama olmaması için; 2464 sayılı Kanun'un 87 inci maddesi uyarınca alınan kanalizasyon harcamalarına katılma payı ile 2560 sayılı Kanun'un 13 üncü maddesi gereğince alınan kullanılmış suları uzaklaştırma bedeli toplam sistem maliyetinden çıkartılmalıdır. Verilen aynı hizmet için birden fazla bedel alınamaz.*

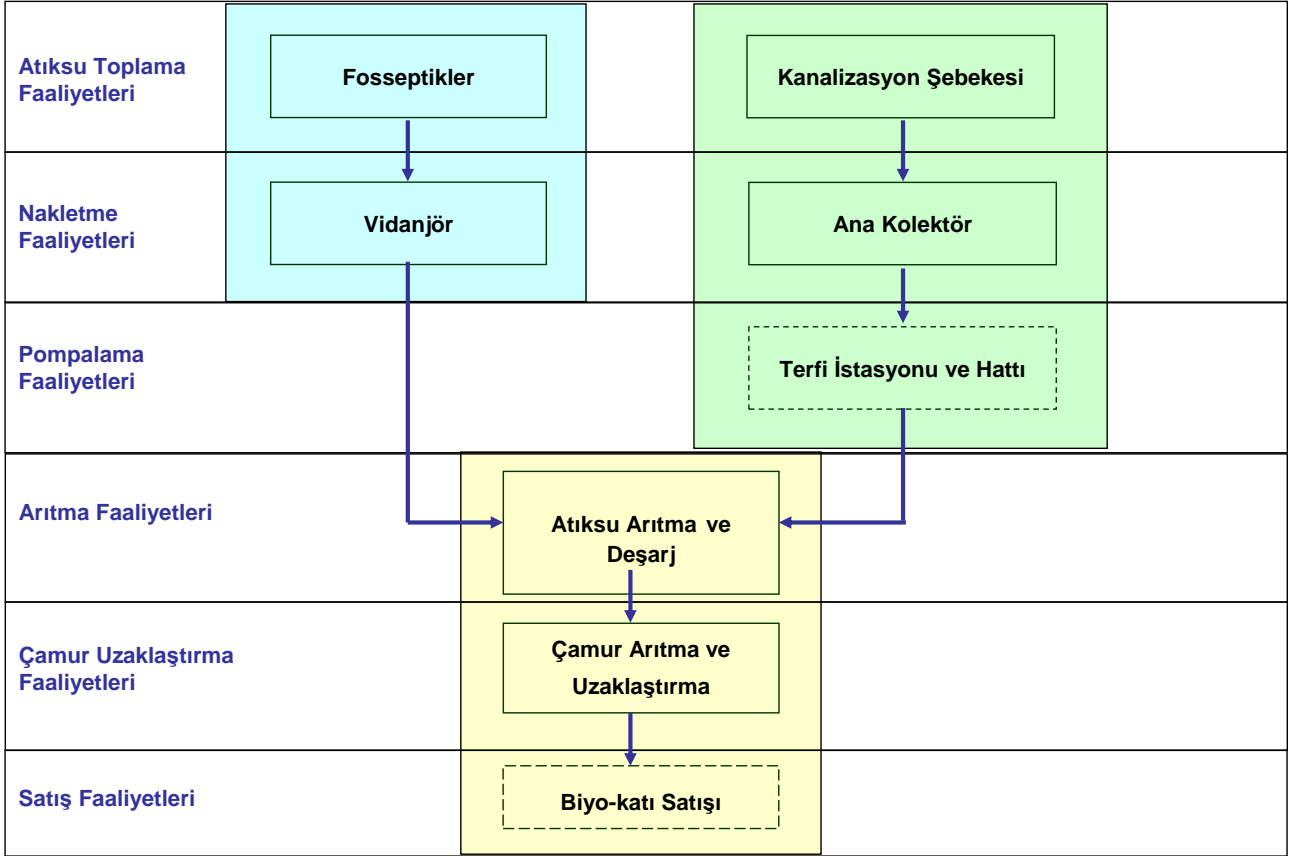
Maliyete dayalı bu yaklaşım Kıta Avrupa'sı Ülkelerinde ve Amerika Birleşik Devletlerinde en yaygın kullanılan yöntemdir.

Tarife hesaplamasında izlenecek adımlar şunlardır:

- 1- Hizmetin kapsamının tanımlanması
- 2- Tanımlanan hizmetin sağlanması için tam maliyetin hesaplanması
- 3- Özkaynak getirisinin hesaplanması
- 4- Ortalama maliyetin hesaplanması
- 5- Toplam sistem maliyetinin farklı abone gruplarına dağıtılması
- 6- Faturalama için bir tarife yapısı ve türü seçilmesi

### 3 - Hizmet Kapsamı

Bir atıksu altyapı yönetiminin abonelerine sağladığı tüm hizmetler atıksu sisteminin içinde bulunan farklı süreçlerden kaynaklanmaktadır. Süreç tanımlaması sistemde şebeke, pompa gibi altyapı elemanlarını ve sistemin içinde bulunan çeşitli faaliyetleri içermektedir. Söz konusu süreçlerden oluşan atıksu sistemine ait akım şeması Şekil 1 de gösterilmiştir. Tam maliyet prensibi içinde toplam sistem maliyeti hesaplanırken, sağlanan her hizmetin maliyeti toplama dahil edilir.



Şekil 1. Atıksu Sistemi Genel Akış Şeması

Bu akış şemasında faaliyetler 6 satır şeklinde düzenlenmiş kutularda tanımlanmaktadır. Yani bir atıksu arıtma sisteminde toplama, nakil, pompalama, arıtma, çamur uzaklaştırma ve satış olmak üzere altı farklı faaliyet aşaması bulunmaktadır. Ancak kolaylık yaratması amacı ile hesaplamalar sırasında atıksu sisteminin üç ana başlık altında toplanması önerilmektedir.

**1. Fosseptik (Şekil 1'de mavi ile gösterilen kısım):** Toplama faaliyeti için fosseptikler, nakil faaliyeti için ise vidanjörler maliyet hesabına dahil edilir.

**2. Kanalizasyon (Şekil 1'de yeşil ile gösterilen kısım):** Toplama faaliyeti için şebeke, nakil faaliyeti için ana kolektör hattı ve varsa terfi istasyonu ve hattı maliyet hesabına dahil edilir.

**3. Arıtma (Şekil 1'de sarı ile gösterilen kısım):** Maliyet hesabına atıksu arıtma ve deşarj, çamur arıtma ve uzaklaştırma dahil edilir. Biyo-katı satışı varsa bundan elde edilen gelir arıtma maliyetinden düşülür.

Sistemin tam maliyeti abonenin faydalandığı sürece göre hesaplanır ve dağıtılır.

#### **Örnek 1**

Fosseptik tankı bulunan abone gruplarının ücretlerine kanalizasyon şebekesinin maliyeti yansıtılmayacaktır. Tarife hesaplanırken fosseptik ve arıtma maliyetleri toplanacaktır.

#### **Örnek 2**

Akdağ Belediyesi sınırları içinde Anadolu Organize Sanayi Bölgesi (OSB) mevcuttur. Bölge, kendi suyunu kuyulardan elde etmekte, bölge içinde bulunan tesislerden kaynaklanan ve ön arıtmadan geçirilen atıksuyu kendi sistemi ile toplamaktadır. OSB Yönetimi topladığı atıksuyu belediye ile yaptığı anlaşma çerçevesinde kendi kaynakları ile belediyenin arıtma tesisine kadar getirmekte ve deşarj etmektedir. Bu durumda, OSB Yönetimi toplama hizmetini kendi sağladığı için belediye OSB'ye uygulanacak tarifeyi hesaplarken sadece arıtma hizmeti için hesaplanan maliyeti kullanacaktır.

#### **Örnek 3**

Anadolu OSB yönetimi bölge içinde bulunan tesislerden verdiği toplama ve nakil hizmetlerinin maliyetini toplayacaktır. Bunun için bir tarife belirlemesi gerekmektedir. Bölge yönetimi bu tarifeyi kanalizasyon şebekesinin ve nakil hattının tam maliyetini hesaplayarak ayarlayacaktır (bölge içindeki sanayi kuruluşlarının her birinin kendi ön arıtması olduğu varsayımı ile).



## 4 - Tam Maliyet Hesabı

Bir hizmetin tam maliyetinin hesaplanması; yatırım ve işletme maliyetlerinin yanı sıra mali ve idari yönetime ait cari maliyetleri yansıtan bir dizi teknik ve mali hesaplamaları kapsar.

### 4.1- Kabul Edilebilir Maliyetler

Atıksu hizmetlerinin tam maliyeti, malzeme, yakıt, elektrik, sabit varlıklar ve personel kullanımından doğan maliyetlerin yanı sıra hizmetin sağlanması sırasında ortaya çıkan diğer maliyetleri de kapsar.

Kurumlar vergisi de dahil olmak üzere vergiler, harçlar ve diğer zorunlu ödemeler de tarife hesaplamalarına eklenir.

Hizmetin tam maliyeti atıksu altyapı yönetiminin finansman ve yatırım ile ilişkili maliyetlerini içerebilir. Bunlar; finansman kaynaklarının kullanımı; gayrimenkul satın alması veya tahsisi; sabit varlıkların tedarigi, rehabilitasyonu, yenilenmesi ve iyileştirilmesi veya tesisin genişletilmesi için tüm yıl boyunca planlanan ödemeler; hizmet sağlanması sırasında tahakkuk eden diğer maliyetler ile ilişkili maliyetlerdir.

Hizmetin tam maliyeti, atıksu tarifelerini sistemin düzgün işletilmesini ve sürdürülebilirliğini sağlayacak seviyenin üzerine çıkarabilecek ve sunulan hizmetle bir bağlantısı olmayan maliyetleri içermez. Bu maliyetler:

- a) Atıksu altyapı yönetimlerinin yönetim hatalarından kaynaklanan cezalar, gecikme faizleri, sözleşme ihlallerinden doğan ve ödenen cezalar (vergi mevzuatının ihlali vb.). Bu maliyetlerden, maliyeti yaratan şahıs veya yönetim sorumludur; dolayısı ile bu tür maliyetler tarife hesaplamasına dahil edilemez.
- b) Personel ile ilgili sosyal tesislerin (lojman, misafırhane, kreş vb.) işletme ve bakımından kaynaklanan maliyetler;
- c) Malzeme ve üretim hatalarından kaynaklanan zarar ve kayıplar; (örn. hatalı stoklamadan doğan zarar, satın alınan malzemenin hatalı çıkması)
- d) İşletme sürecindeki kişisel ve yönetimden kaynaklı hatalar veya güvenlik kurallarının ihlali sonucu oluşabilecek maliyetler ve
- e) Çeşitli sponsorluklar ve yardımlar

### 4.2- Maliyetlerin Sınıflandırılması

Atıksu altyapı yönetimlerinin verdikleri hizmetlere ait toplam sistem maliyetini hesaplarken, maliyetlerini sınıflandırmaları gerekir. Bu sınıflandırmada kullanılacak maliyet kalemleri Şekil 2 de belirtilmiştir.

Toplam Sistem Maliyeti						Finansman Maliyeti	Kurumlar Vergisi	Özkaynak Getirisi
İşletme Maliyeti					Hizmet Maliyeti			
Direkt Maliyetler		Dolaylı Maliyetler						
Hizmete Özgü	Paylaşılan	Hizmete Özgü	Paylaşılan					
Personel maliyetleri	✓	✓	✓	✓				
Malzeme alımı	✓	✓	✓	✓				
Hizmet alımı	✓	✓	✓	✓				
Diğer maliyetler	✓	✓	✓	✓				
Amortisman	✓							
Kredi geri ödemesi	✓							
Finansman maliyeti					✓			
Kurumlar vergisi						✓		
Özkaynak getirisi							✓	

Yeni bir yatırım olması durumunda işaretli olan kalemlerin sadece birisinin toplam sistem maliyetine eklenebileceği unutulmamalıdır.

### Şekil 2. Maliyetlerin Sınıflandırılması

Toplam sistem maliyeti Şekil 2 den de takip edilebileceği gibi işletme maliyeti, finansman maliyeti, kurumlar vergisi ve özkaynak getirisi toplamından oluşmaktadır. İşletme maliyeti altında toplanan maliyet kalemlerini

de detaylı olarak örneklerle de açıklandığı gibi direkt ve dolaylı maliyetler olarak iki ana başlık altında toplamak mümkündür.

		Maliyet Kalemleri	
		Sabit	Değişken
Personel maliyetleri	☞	✓	✓
Malzeme alımı	☞		✓
Hizmet alımı	☞		✓
Diğer maliyetler	☞	✓	✓
Amortisman	☞	✓	
Kredi geri ödemesi	☞	✓	
Finansman maliyeti	☞	✓	
Kurumlar vergisi	☞		✓
Özkaynak getirisi	☞		✓

Yeni bir yatırım olması durumunda işaretli olan kalemlerin sadece birisinin toplam sistem maliyetine eklenebileceği unutulmamalıdır.

### Şekil 3. Sabit ve Değişken Maliyetler

Şekil 2 de sol tarafta verilen maliyet kalemlerini Şekil 3 de görüldüğü gibi sabit ve değişken olarak sınıflandırmak da mümkündür. Atıksu miktarı ile değişen maliyetler değişken, atıksu miktarından bağımsız olanlar ise sabit maliyetlerdir. Bu sınıflandırma Bölüm 6- da anlatılan maliyetlerin dağıtılması konusuna esas teşkil edecektir.

## 5- Maliyetlerin Hesaplanma Yöntemleri

Şekil 2 de sınıflandırılan maliyet kalemleri bu bölümde detaylı olarak ele alınmaktadır. Bu bölüm, seçilen örnekler üzerinden atıksu altyapı yönetimlerinin maliyetleri hangi başlıklar altında toplayabileceği ve nasıl hesaplayacağı ile ilgili genel bir yaklaşım veremeyi amaçlamaktadır. Hesaplanan toplam sistem maliyetinin abonelere ücret olarak nasıl yansıtılacağı Bölüm 6- da tartışılmaktadır.

Maliyetlerin pratikte nasıl hesaplanacağına ilişkin şu sorular akla gelmektedir:

**Soru:** Maliyet hesaplamasının temeli nedir?

**Cevap :** Maliyet hesaplamasının temeli gerçekleşen maliyetlerdir. Geri dönüşü olmayan yasal olarak bağlayıcı sözleşme maliyetleri de maliyet hesabına eklenecektir. Bu konu Bölüm 0 de ele alınmıştır.

**Soru :** Hangi maliyet kalemleri hesaplara dahil edilecektir?

**Cevap :** Bölüm 5.2- de ele alınmıştır.

**Soru :** Yatırım maliyetleri ve sabit varlıkların maliyetleri nasıl hesaba katılacaktır?

**Cevap :** Bölüm 5.3- de ele alınmıştır.

### 5.1- Gerçekleşen Maliyet

Maliyet hesabında kullanılan yöntem esas itibariyle geçmiş yılların verilerini kullanmaktadır. Hizmet sunmanın cari yıldaki gerçekleşen maliyeti gelecek yılın tarife hesaplamaları için veri olarak kabul edilir. Dolayısıyla, bir önceki yılın maliyetlerini yansıtan bu yöntemde genel olarak, planlanan büyümelerin maliyeti (nüfus artışından kaynaklanan büyümeler de dahil olmak üzere) ve hizmet iyileştirmeleri kapsamamaktadır. Ancak bu yatırımlar belediye meclisince karara bağlanmış ve bütçeye yansıtılmışsa, bu yatırımın toplam maliyeti için karar tarihinden veya sözleşme tarihinden itibaren amortisman bedeli bir sonraki yıldan başlayarak toplam maliyete yansıtılacaktır.

### 5.2- Maliyet Kalemlerinin Hesaplanması

#### 5.2.1-Direkt maliyetler

Direkt maliyetler hizmet ile doğrudan bağlantılıdır ve genellikle hizmet hacmiyle orantılı olarak değişirler. Malzeme, personel ve diğer direkt maliyetleri (amortisman, bakım-onarım ya da iş ve hizmet sözleşmelerinden doğan maliyet gibi) ayrı ayrı sınıflandırmak gerekir.

## Malzeme, Kimyasal, Enerji ve Yakıt Maliyeti

Bu maliyet, sistemin işletilmesi sırasında kullanılan malzeme, kimyasal, enerji ve yakıt fiili tutarlarından doğan maliyetleri içermektedir. Bu maliyetler üretim hacmiyle değişkenlerdir. Bu kaleme dahil edilebilecek maliyetlere örnek olarak sistemin temizlenmesi için kullanılan su miktarı, sisteminin sağlıklı işletilmesi için gereken malzemeler ve kimyasallar verilebilir. Sistemin ideal koşullarda işletildiği durumda bu maliyet kullanılan malzeme, kimyasallar, enerji ve yakıtın maliyetine denktir ve atıksu altyapı yönetiminin muhasebe kayıtlarındaki gerçekleşen tutar kullanılabilir. Sistemin işletilmesinde bir sorun olduğu durumda ise gerçekleşen tutar değil sistemin ideal işletme koşullarında ulaşılabilecek maliyet kullanılmalıdır.

### Problem 1

Akdağ Belediyesi sınırları içinde atıksu mevcut bir kanalizasyon sistemi ile toplandıktan sonra "Doğu Eysel Atıksu Arıtma Tesisine" aktarılmaktadır. Belediye 2008 yılına ait tarife hesaplarını yapmaya başlamıştır. Arıtma tesisinde iki adet kimyasal kullanılmaktadır. Bu tesisin kimyasal, enerji ve yakıt maliyetlerini hesaplayınız.

### Çözüm 1

**Tablo 1. Malzeme, kimyasal, enerji ve yakıt maliyetinin hesaplanması**

Bileşen	Birim	Tasarımda Öngörülen Miktar (Norm) (a)	Birim maliyet (b)	Yıllık kullanılan miktar (c) =TA*Norm	Yıllık maliyet (d) = (b) * (c)
Toplanan atıksu (TA) '000 m <sup>3</sup> / yıl	000 m <sup>3</sup> / yıl	7.000			
<b>Kimyasal 1</b> Norm: X kg / '000 m <sup>3</sup>	kg	1,0	0,40	7.000	2.800
<b>Kimyasal 2</b> Norm: X kg / '000 m <sup>3</sup>	kg	0,8	0,50	5.600	2.800
<b>Enerji X</b> kWh/'000m <sup>3</sup>	kWh	1.700,0	0,08	11.900.000	892.500
<b>Yakıt X</b> litre/'000m <sup>3</sup>	litre	12,0	1,21	84.000	101.900
<b>Toplam maliyet</b>					<b>1.000.000</b>

Problem 1 de verilen örnekte sınırcıda meydana gelen bir hasar nedeni ile arıtma tesisinde çamur koyulaştırma ünitesi 2 ay boyunca devre dışı bırakılmıştır. Buna bağlı olarak kullanılan malzeme ve kimyasalların miktarı sistemin sağlıklı işletilmesi için gereken miktarın altındadır ve bu sebeple normatif hesap yapılması uygun bulunmuştur. Normal şartlarda atıksu altyapı yönetimi bir yıl önce gerçekleşen ve muhasebe kayıtlarında görülen maliyetleri toplamak sureti ile direk malzeme, kimyasal, enerji ve yakıt maliyetini hesaplayabilir. Tablo 1 de "Norm" adı altında verilen değerler o kaleme ait birim miktarı göstermektedir. Herhangi bir nedenle kullanılan malzeme ve kimyasalların mik

tarı sistemin sağlıklı işletilmesi için gereken miktarın altındaysa, norm kolonu altına sistemin ideal işletme koşullarında kullanılacak değer, yani bir anlamda tasarımda öngörülen miktar yazılacaktır. Her bir kalem için norm değeri toplanan atıksu miktarı ile çarpılacaktır. Bu şekilde bulunacak yıllık kullanılan miktar o kaleme ait birim maliyet ile çarpılarak yıllık maliyet hesaplanacaktır.

#### Örnek 4

Anadolu OSB yönetimi ön arıtma tesisinin işletimi sırasında benzin ve mazot olmak üzere iki farklı yakıt kullanmaktadır. Bu durumda yakıt maliyeti her iki tür için de ayrı ayrı hesaplanacaktır.

### Direkt Personel Maliyetleri

Atıksu hizmetlerinde doğrudan, tam ya da yarı zamanlı çalışan, yönetici olmayan ve atıksu üretim miktarı ile değişen tüm personelin tam maliyetini içerir; örnek, pompa istasyonundaki teknisyenler, arıtma tesisi operatörleri ve tüm teknik personel, şebekeye hizmet veren montaj işçileri vb.

Direkt personel maliyeti; gelir vergisi, SSK ödemeleri, her türlü harç, rüsum, fon, vb tevkifatlar ve işveren tarafından ödenen diğer zorunlu katılımlar da dahil olmak üzere tüm brüt ücretlerin toplamına eşittir.

Direkt personel maliyeti içinde arıtma tesisi operatörleri gibi sadece atıksu sistemi için çalışan personel olduğu gibi, şebekede çalışan montaj işçileri gibi atıksu altyapı yönetiminin diğer hizmet alanlarında da görev yapan personel de bulunmaktadır. Bu personelin maliyeti her iki hizmet arasında belirli bir oran doğrultusunda dağıtılmalıdır. Atıksu altyapı yönetimi basit, hesaplanması kolay ve birimler arasında adaletli bir dağıtım sağlayan bir dağıtım esası saptamalıdır. Bu dağıtım esası; her bir birimin işgal ettiği alan, toplam gelirler içinde su ve atıksu gelirleri payı, toplam personel giderleri içinde su ve atıksu hizmetleri için personel giderleri payı gibi birçok farklı yöntem olabilir. Bu kılavuz genelinde verilen örneklerde bu yöntemler içinde uygulanması oldukça kolay ve anlaşılır olan personel paylaşım yöntemini kullanmak tercih edilmiştir.

Personel paylaşımı yönteminde atıksu hizmetlerinde çalışan toplam personel sayısı, tüm hizmetlerde çalışan toplam personel sayısı ve birden fazla hizmet alanında çalışan (paylaşılan) personel sayısı kullanılarak dağıtım katsayısı hesaplanacaktır. Yani formül,

$$\frac{\text{Atıksu personeli} + \frac{\text{Atıksu p.} \times \text{Paylaşılan personel}}{\text{Toplam p.}}}{\text{Toplam personel}} = \text{Dağıtım Katsayısı}$$

$$\text{Dağıtım Katsayısı} \times \text{Paylaşılan Maliyetler} = \text{Paylaşılan maliyetlerin atıksu hizmetlerine aktarılacak kısmı}$$

**Problem 2:**

Akdağ Belediyesinde toplam 420 kişi çalışmaktadır. Direkt personel içinde 42 kişi atıksu hizmetlerinde tam zamanlı istihdam edilmiştir, 57 kişi ise yarı zamanlı olarak başka hizmetlerde de çalışmaktadır. Bunun dışında belediyenin diğer birimlerinde idari kadroda istihdam edilen 13 kişi dolaylı olarak atıksu hizmetlerinde de çalışmaktadır. Yani toplamda 70 personel (yarı zamanlı çalışan direkt ve dolaylı personel toplamı) paylaşılan personel olarak hizmet vermektedir. Paylaşılan personel için dağıtım oranını ve Akdağ Belediyesinin direkt personel maliyetini hesaplayınız.

**Çözüm 2:**

Bu durumda dağıtım katsayısı  $42 + \left( \frac{42}{420} \right) \times 70$   
 $\frac{42 + \left( \frac{42}{420} \right) \times 70}{420} = 0,12$  olacaktır.

**Tablo 2. Direkt personel maliyetinin hesaplanması**

	Sayı (a)	Yıllık Birim Maliyet (b)	Yıllık Toplam Maliyet (c)=(a)x(b)x(d)	Paylaşım Oranı (d)
<b>Tam Zamanlı Personel</b>				
İşletme Müdürü	1	26.000	26.000	100%
İşletme Müdür Yardımcısı	1	21.000	21.000	100%
Tekniker	2	14.000	28.000	100%
Tekniker Yardımcısı	4	11.000	44.000	100%
Mühendis	3	18.500	55.500	100%
Otomasyon Operatörü	2	12.500	25.000	100%
Büro Personeli	3	6.500	19.500	100%
Güvenlik Görevlisi	2	6.000	12.000	100%
Şoför	2	7.000	14.000	100%
Temizlik Görevlisi	2	5.500	11.000	100%
İşçi	20	7.500	150.000	100%
<b>Toplam Tam Zamanlı Personel</b>	<b>42</b>			
<b>Paylaşılan Personel</b>				
Ustabaşı	7	8.500	6.942	12%
İşçi	50	7.500	43.750	12%
<b>Toplam Paylaşılan Personel</b>	<b>57</b>			
<b>TOPLAM</b>	<b>99</b>		<b>456.692</b>	

Tablo 2 de tam zamanlı personel altında listelenen personel, atıksu arıtma tesisinde çalışan personeldir. Bu personel sadece atıksu hizmetlerinde çalışmaktadır. Paylaşılan personel altında listelenen personel ise temel olarak şebekenin onarımında görev alan personeldir; aynı zamanda su şebekesi ve yol çalışmalarında da hizmet vermektedir. Bu nedenle 0,12 olarak hesaplanan dağıtım katsayısı kullanılarak atıksu hizmetlerine yansıtılacak maliyet hesaplanmıştır. Yıllık birim maliyet sütununda verilen değerler her bir personel için tüm vergiler ve işveren tarafından ödenen diğer zorunlu katılımlar da dahil olmak üzere personelin brüt ücretine eşittir.

Dünyadaki uygulamalarda sürdürülebilir su ve atıksu hizmetleri için 1000 kişilik nüfus başına düşen toplam personel sayılarına yönelik referans değerler Ek 3'te verilmektedir.

## Diğer Direkt Maliyetler

Diğer direkt maliyetler, malzeme, kimyasal, enerji, yakıt ve personel maliyetleri dışında atıksu hizmetleri ile doğrudan ilgili olan diğer maliyetleri içerir. Sabit varlıkların bakım ve onarım maliyetleri ile amortisman maliyetleri bu grup içinde değerlendirilen en önemli kalemlerdir.

Dışardan işletmelerce sağlanan iş ve hizmet sözleşmelerinin maliyetleri ise bu gruba başka bir örnek olarak verilebilir. Birçok atıksu altyapı yönetimi için işletme hakkının tamamını veya bir kısmını devretmek, işletme faaliyetlerini kendi kaynaklarıyla gerçekleştirmeye bir alternatiftir. Örneğin yönetim atıksu arıtma tesisinin işletme ya da fatura-lama ve tahsilat hakkını devredebilir. Bu durumlarda devredilen hizmet için atıksu altyapı yönetiminin ödediği sözleşme bedeli diğer direkt maliyet içinde hesaba katılacaktır. Bu tür devir sözleşmeleri sabit maliyetler içindedir.

Sabit varlıkların amortismanlarının (yıpranma payı) hesaplanıp hesaplanmayacağı varlığın mülkiyetinin kimde olduğuna ve yeniden yatırımın kimin sorumluluğunda olduğuna bağlıdır. Eğer mülkiyet işletmeyi devralan işletmecideyse, atıksu altyapı yönetimi işletme için amortisman ayıramaz, buna karşılık mülkiyet yönetimin kendisindeyse amortisman maliyetini yansıtabilir. Yap-İşlet-Devret (YİD) sözleşmelerinde mülkiyet devralan (finanse eden) kuruluşa aittir ve yönetim sözleşme uyarınca devredilen varlığın işletme süresi için bir bedel almıştır. Bu nedenle atıksu altyapı yönetimi devir almadan önceki yıllar için amortisman maliyetini yansıtamaz. Eğer tesis ve/veya sabit varlık ekonomik ömrünü tamamlamamışsa varlığın tekrar yönetime devrinden sonra kalan ömrü boyunca kalan değeri üzerinden amortisman hesaplanır. Amortisman maliyeti her zaman sabit olarak düşünülmelidir. Sabit varlıklar için amortisman hesabının detayları Bölüm 5.3.2- içinde örneklendirilmiştir.

### **Örnek 5**

Atıksu altyapı yönetiminin evvelce sahip olduğu bir varlık, daha sonradan bu hizmetler için tahsis edilmişse bu tahsisattan doğan bir gider mevcut değildir, ancak varlığın kullanım değeri için bir maliyet hesaplanmalıdır. Örneğin yönetime ait mevcut bir arazi atıksu arıtma tesisi için tahsis edildiğinde, bu arazinin bu hizmette kullanılmasından doğan bir fırsat maliyeti ortaya çıkar.



**Örnek 6:**

Akdağ Belediyesinde 2007 yılı için kanalizasyon şebekesi ve arıtma tesisine ait diğer direkt maliyetler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Tablo 3. Diğer direkt maliyetler tablosu**

<b>Diğer Direkt Maliyetler</b>	
Bakım-Onarım	1.465.880
Amortisman	2.291.856
İş ve hizmet sözleşmelerinden doğan maliyet	30.000
Genel Gider	6.000
Diğer Giderler	146.588
<b>Toplam</b>	<b>3.940.324</b>

Tablo 3 de görülen bakım-onarım maliyeti pratik bir kural kullanılarak belediyenin tüm sabit varlıklarının 2007 yılındaki değerinin %3ü olarak alınmıştır. Bu hesaplama yöntemi tavsiye edilmekle beraber, belediyenin bakım-onarım maliyetini hesaplarken bir önceki yılda gerçekleşen ve muhasebeleştirilen değeri kullanma seçeneği de vardır. Ancak toplam bakım-onarım maliyetinin atıksu hizmetlerine yansıtılması gereken kısmının, paylaşılan sabit varlıkların paylaşım oranlarının farklı olması nedeniyle kesin olarak hesaplanması mümkün olmayabilir. Ayrıca burada kastedilen bakım-onarım maliyeti amortismanla dahil edilen sabit varlıklarla ilgili yenileme maliyetlerini içermez; örneğin şebekedeki borularda meydana gelen sızıntı neticesinde boruların değişmesinden ortaya çıkan maliyet bu kalem içinde değildir (borular amortisman içine dahil edilmiştir). Ancak boruların temizliği, boru bağlantı parçalarının onarımı, pompaların bakımı ve yağlanması gibi kalemler bakım-onarım maliyeti içinde kapsamaktadır.

Amortisman kalemi içerisinde hem şebeke hem de arıtma tesisinde bulunan sabit varlıkların amortismanı vardır. Bu kalem, Bölüm 5.3.2- içinde örneklendirilmiştir.

Bu örnekte, iş ve hizmet sözleşmelerinden doğan maliyet belediyenin yeni yapacağı atıksu arıtma tesisi için alacağı teknik yardım hizmetinden kaynaklanmaktadır. Toplam teknik yardım maliyeti abonelerin faturalarında ani bir artış yaratmaması amacı ile tesisin kullanım ömrüne dağıtılmıştır.

Yukarıdaki örnekte genel gider toplamına dahil edilebilecek kalemlere örnek olarak, işletme binasından kaynaklanan amortisman hariç aylık giderler, günlük işler için kullanılan kırtasiye giderleri, atıksu arıtma hizmetlerinde çalışan direkt personelin yollukları, atıksu altyapı yönetiminin tesisi işletmesi sırasında alması gereken izin belgeleri verilebilir. Genel giderler sadece bir hizmet üretimiyle ilgilirse dağıtılması kolaydır. Diğer hizmetler ve faaliyetlere paylaştırılmışsa bu paylaşımın ilgili hizmet maliyetine yansıtılması gerekmektedir.

**Örnek 7**

"Doğu Eysel Atıksu Arıtma Tesisi"nde bir laboratuvar bulunmaktadır. Bu laboratuvar sadece atıksu arıtma tesisinin izlenmesi amacıyla deneyler yapılmaktadır. Bu deneyler için kullanılan sarf malzemeleri diğer direkt maliyetler içindeki diğer kalemine eklenebileceği gibi direkt malzeme maliyetlerine de dahil edilebilir. Bu laboratuvar istihdam edilen personel ise direkt personel maliyetlerine eklenecektir.

**Örnek 8**

Akdağ Belediyesi bünyesinde bir laboratuvar bulunmaktadır. Bu laboratuvar su temini ve atıksu arıtma hizmetlerinin izlenmesi amacı ile deneyler yapılmaktadır. Bu deneyler için kullanılan sarf malzemeleri diğer direkt maliyetler içindeki diğer kalemine eklenebileceği gibi direkt malzeme maliyetlerine de dahil edilebilir. Yalnız buradaki maliyetin paylaşılan maliyet olduğu unutulmamalı ve paylaşım oranı ile çarpılarak atıksu hizmetlerine ait olan kısmı eklenmelidir. Bu laboratuvar istihdam edilen personel ise paylaşılan personel olarak direkt personel maliyetlerine eklenecektir.

**Örnek 9**

Akdağ Belediyesi "Batı Atıksu Arıtma Tesisi" adı ile yeni bir arıtma tesisi inşa etmeyi planlamaktadır. Bu tesisin işletmesini ise özel bir firmaya devredecektir. Bu durumda bu devir sözleşmesinden doğan maliyeti diğer direkt maliyetler içinde bulunan "iş ve hizmet sözleşmelerinden doğan maliyet" olarak değerlendirecektir. Bu hesaplama sırasında toplam sözleşme bedelini tarifeyi hızla yükseltmemek için toplam sözleşme süresi boyunca dağıtmak tavsiye edilen bir yöntemdir. Böyle bir devir neticesinde Belediyenin yeni kurulacak olan arıtma tesisi için personel, malzeme, kimyasal, elektrik gibi işletmeye ait hiçbir kalemi maliyetlerine dahil edemeyeceği unutulmamalıdır..

## 5.2.2- Dolaylı maliyetler

Dolaylı maliyet; atıksu hizmetinde doğrudan kullanılmayan fakat atıksu sistemine dolaylı yoldan hizmet veren, dolaylı personel maliyeti ve diğer dolaylı işletme maliyetlerinin toplamıdır.

### Dolaylı Personel Maliyeti

Sayaç okuma, faturalama ve tahsilat, muhasebe gibi atıksu altyapı yönetiminin diğer birimlerine ortak hizmet veren personelin paylaşılan maliyetini kapsamaktadır. Ancak yönetici personel maliyetinin bu kaleme dahil edilmemesi, bir alt bölümde bulunan diğer işletme maliyetlerinden yönetim giderleri hesabına yansıtılması tavsiye edilmektedir. Dolaylı personel maliyeti genellikle atıksu üretimi ile değişmediği için sabit maliyet olarak düşünülmelidir.

Bu personel, atıksu hizmetlerinde yalnızca yarı zamanlı çalıştığı için dolaylı personel maliyeti Bölüm 5.2.1- de hesaplanma yöntemi verilen paylaşım oranına göre dağıtılmalı ve personel maliyetinin yalnızca bu kısmı atıksu hizmetlerine yansıtılmalıdır.

**Problem 3:**

Akdağ Belediyesinde Gelirler Müdürlüğünde ve Muhasebe Departmanında çalışan personelin toplam 13 adedi atıksu sistemi için de hizmet vermektedir.. Bu personelden kaynaklanan atıksu hizmetlerine yansıyacak dolaylı personel maliyetini hesaplayınız.

**Çözüm 3:****Tablo 4. Dolaylı personel maliyetinin hesaplanması**

Personel	Adet (1)	Yıllık birim maliyet (2)	Yıllık toplam maliyet (3)=(1)x(2)	Paylaşım oranı (4)	Atıksu hizmetlerine yansıtılan yıllık maliyet (3)x(4)
<b>Tahsildar</b>	<b>2</b>	8.500	17.000	12%	1.983
<b>İdari Personel</b>	<b>6</b>	9.500	57.000	12%	6.650
<b>Muhasebeci</b>	<b>4</b>	10.000	40.000	12%	4.667
<b>Sekreter</b>	<b>1</b>	6.500	6.500	12%	758
<b>Toplam</b>	<b>13</b>				<b>14.058</b>

Paylaşılan bu 13 personelin maliyeti atıksu hizmetlerine %12 oranında yansımaktadır. Yıllık birim maliyet kolonunda yer alan rakam tüm vergiler ve işveren tarafından ödenen diğer zorunlu katılımlar da dahil olmak üzere personelin brüt ücretine eşittir. Atıksu hizmetlerine yansıtılan yıllık maliyet personel maliyetinin paylaşım oranı ile çarpımından bulunur; bu doğrultuda toplam dolaylı personel maliyeti atıksu hizmetleri için 14.058 dir.

**Diğer Dolaylı İşletme Maliyeti**

Direkt üretim maliyeti olmayan ancak atıksu altyapı yönetiminde personel haricinde ortak kullanılan varlık ve hizmetlerden doğan ve sisteme dolaylı olarak bir katkısı bulunan başka maliyetler de olabilir.

Atıksu altyapı yönetiminin faturalama ve tahsilat gibi dışardan işletmelerden iş ve hizmet sözleşmeleri karşılığı aldığı hizmetler olabilir. Burada vurgulanması gereken nokta sözleşme karşılığı alınan hizmetin, atıksu altyapı yönetiminin farklı birimleri tarafından ortak kullanılan, aynı zamanda atıksu birimine de dolaylı olarak yansıyan bir hizmet olması gerektiğidir. Bu sözleşmelerin bedeli, dolaylı işletme maliyetine dahil edilir ve değişken maliyet olarak kabul edilir.

Diğer dolaylı işletme maliyeti için önemli bir örnek de şüpheli alacaklar karşılığıdır. Atıksu altyapı yönetimlerinde tahsil edilemeyen alacaklar (ufak da olsa) her zaman mevcut olabilir. Tahsil edilemeyen tutar, kabul edilebilir bir oranın üstüne çıkmadığı sürece olağan bir işletme maliyeti olarak kabul edilmeli ve maliyet hesaplamasına dahil edilmelidir. Örneğin, atıksu altyapı yönetiminde tahsilat sadece %20 oranında yapılabiliyorsa tahsil edilemeyen %80'in maliyet hesaplamasına dahil edilmesi kabul edilemez. Buna karşılık %95 tahsilat oranı bulunan bir yönetimin tahsil edilemeyen %5'i maliyet hesabına eklemesi olağandır. Şüpheli alacaklar değişken maliyetlerdir.

Diğer dolaylı işletme maliyetleri içinde bulunan bazı kalemler, atıksu altyapı yönetiminin farklı birimleri arasında paylaşılıyor olabilir. Bu tür paylaşılan maliyetlere; atıksu altyapı yönetimindeki yönetici personelin maaşları da dahil yönetim giderleri, bakım, onarım, amortisman giderleri de dahil olmak üzere binaların ve yapıların maliyetleri, paylaşılan binalarda elektrik, telefon gibi giderler, muhasebeleştirme maliyetleri (su ve atıksu için ayrı ayrı yapılmıyorsa), belediyeye verilen hukuk müşavirliği maliyeti ve sigorta giderleri örnek olarak verilebilir. Bu tür paylaşılan maliyetler sabit maliyettir.

**Problem 4:**

Akdağ Belediyesi sayaç okuma ve faturalama işlerini bir yıllık sözleşme ile bir şirkete devretmiştir. 2007 yılındaki tahsilat oranı %95'dir ve buradan gelen şüpheli alacaklar tutarı 328.000 dir. Belediye'nin 2007 yılına ait diğer dolaylı işletme maliyetlerini hesaplayınız.

**Çözüm 4:**

**Tablo 5. Diğer dolaylı işletme maliyetinin hesaplanması**

	Toplam Maliyet	Paylaşım Oranı	Net Maliyet
Şüpheli alacaklar	328.000		328.000
İş ve hizmet sözleşmelerinden doğan maliyet (Sayaç okuma ve faturalandırma)	218.000	33%	71.940
Paylaşılan Maliyetler	279.000		32.550
<i>Yönetim Gideri</i>	180.000	12%	21.000
<i>Bina Bakım-Onarım</i>	40.000	12%	4.667
<i>Bina Amortismanı</i>	12.000	12%	1.400
<i>Elektrik</i>	10.000	12%	1.167
<i>Telefon</i>	12.000	12%	1.400
<i>Su</i>	5.000	12%	583
<i>Diğer</i>	20.000	12%	2.333
Diğer	5.000		5.000
<b>Toplam</b>	<b>830.000</b>		<b>437.490</b>

Diğer dolaylı işletme maliyetleri içinde bulunan paylaşılan maliyetler Belediyenin verdiği tüm hizmetlerden kaynaklandığı için Bölüm 5.2.1-de anlatılan paylaşım oranına göre dağıtılmıştır. Ancak, Belediyenin şirketle yaptığı devir sözleşmesi yalnız su, atıksu ve katı atık (katı atık ücretleri de aynı fatura üzerinde yansıtıldığı için) hizmetlerine yönelik olduğundan paylaşım oranı olarak %33 kullanılmıştır.

### 5.2.3- Finansman Maliyeti

Finansman maliyeti, atıksu hizmetinin sürdürülebilirliği amacı ile borçlanılan tutarlarla ilgili faiz, kur farkları, banka komisyon ve masraflarını ve benzeri giderleri kapsar.

#### Problem 5:

Akdağ Belediyesi şehrin büyümesi ile paralel olarak yeni bir arıtma tesisi yatırımı yapacaktır. 4.040.000 olan toplam yatırım bedelinin %80i için 2007 yılında 2 yıl geri ödemesiz toplam 10 yıl vadeli ve faiz oranı %3 olan bir kredi sözleşmesi imzalamıştır. Toplam yatırım bedelinin %20'si özsermayeden karşılanacaktır. Buna göre 2008 tarifesine yansıtılacak finansman maliyetini hesaplayınız.

#### Çözüm 5:

Tablo 6. Kredi geri ödeme tablosu

	Ay	Kredi Çekimi	Bakiye	Faiz Ödemesi	Anapara Geri Ödemesi	Toplam Ödeme		
Yatırım Dönemi	6	808.000	808.000	6.060		6.060		
	12	808.000	1.616.000	18.180		18.180		
	18	808.000	2.424.000	30.300		30.300		
	24	808.000	3.232.000	42.420		42.420		
	30		3.232.000	48.480	202.000	250.480		
	36		3.030.000	48.480	202.000	250.480		
İşletme Dönemi	42		2.828.000	45.450	202.000	247.450		
	48		2.626.000	42.420	202.000	244.420		
	54		2.424.000	39.390	202.000	241.390		
	60		2.222.000	36.360	202.000	238.360		
	66		2.020.000	33.330	202.000	235.330		
	72		1.818.000	30.300	202.000	232.300		
	78		1.616.000	27.270	202.000	229.270		
	84		1.414.000	24.240	202.000	226.240		
	90		1.212.000	21.210	202.000	223.210		
	96		1.010.000	18.180	202.000	220.180		
	102		808.000	15.150	202.000	217.150		
	108		606.000	12.120	202.000	214.120		
	114		404.000	9.090	202.000	211.090		
	120		202.000	6.060	202.000	208.060		
						<b>554.490</b>	<b>3.232.000</b>	<b>3.786.490</b>

Tablo 7 Yatırım maliyetinin yıllara yansıtılması

Yatırım Maliyetinin Yıllara Yansıtılması (20 yıl boyunca eşit)	2007	2008	2009	.....	2025	2026
Anapara Ödemeleri	161.600	161.600	161.600		161.600	161.600
Faiz Ödemeleri	27.725	27.725	27.725		27.725	27.725
Özsermaye	40.400	40.400	40.400		40.400	40.400
<b>Toplam</b>	<b>229.725</b>	<b>229.725</b>	<b>229.725</b>		<b>229.725</b>	<b>229.725</b>

Tablo 6'da görüldüğü üzere arıtma tesisinin inşaat süresi 2 yıldır. 3.232.000 olan toplam kredi tutarı 6 ayda bir eşit taksitlerle 2 yılda çekilecektir. Aynı tabloda kredi geri ödemeleri anapara ve faiz için ayrı ayrı görülmektedir. 2008 yılı tarifesine yansıtılacak

finansman gideri sadece faiz ödemeleridir. İnşaat dönemi sonrasında tarifede hızlı artışı engellemek amacı ile yıllık faiz ödemeleri yerine toplam faiz ödemeleri tesisin kullanım ömrü olan 20 yıl boyunca eşit dağıtılarak yıllara yansıtılmıştır. Faiz ödemeleri sabit maliyet kapsamındadır. 2008 yılı tarifesine eklenecek olan finansman maliyeti Tablo 7'den görüleceği gibi 27.725 dir.

#### **5.2.4- Kurumlar Vergisi**

Dönem karı üzerinden ilgili mevzuat hükümlerine göre hesaplanan vergi ve yasal yükümlülük karşılıkları toplam sistem maliyetine dahil edilmelidir. Dönem karı üzerinden hesaplandığı için değişkendir.

#### **5.2.5- Özkaynak Getirisi**

Özkaynak getirisi bir maliyet kalemi olmamakla beraber,

- (Gelecekteki) Yatırım programlarının uygulanması;
- Nakit akışını olumsuz etkileyecek beklenmeyen durumları engellemek;
- Özkaynakların diğer kamusal amaçlar yerine atıksu hizmeti için kullanılmasından doğan fırsat maliyetini karşılayacak bir fon yaratmak amacıyla toplam sistem maliyetine eklenmelidir.

Bu açıdan bakıldığında özkaynak getirisi sürdürülebilir işletme için gereklidir.

### **5.3- Sabit Varlıkların Maliyet Hesabına Katılması**

Toplam sistem maliyetinin hesaplamasına hem kanalizasyon sisteminde hem de atıksu arıtma tesisinde bulunan sabit varlıklar ve yatırım maliyetleri dahil edilecektir. Bu nedenle amortisman tabi mevcut sabit varlıklar için envanter oluşturulması gerekmektedir (Bölüm 5.3.1-).

Mevcut sabit varlıklar için amortisman, ilgili kullanım ömrüne göre hesaplanarak maliyete eklenir (Bölüm 5.3.2-).

Yeni yatırımların toplam sistem maliyetine yansıtılmasında genel olarak iki farklı yol izlenebilir:

1) Yatırımın toplam bedeli için yıllık amortisman bedeli toplam sistem maliyetine dahil edilebilir (Bölüm 5.3.2-). Yeni yatırımın amortismanı toplam sistem maliyetine yansıtıldığında, şayet yatırım için alınan bir kredi varsa, bu kredinin anapara geri ödemeleri maliyete yansıtılmayacak, ancak faiz ödemeleri finansman maliyetine eklenmek suretiyle toplam maliyete dahil edilecektir.

2) Yatırımın finanse edilebilmesi için alınan kredinin anapara geri ödemeleri toplam sistem maliyetine dahil edilebilir (Bölüm 5.3-1). Bu durumda yatırım için amortisman, maliyete dahil edilmeyecektir.

Atıksu altyapı yönetimi her bir varlık için bu iki yöntemden birini seçmelidir. Bir varlık için her iki yöntemi birden kullanmak mükerrerlik yaratacaktır. Ancak varlıkların bir kısmı için bir yöntemi, diğerleri için diğer yöntemi kullanmak mümkündür. Hangi yöntemin kullanıldığından bağımsız olarak sahip olunan bütün sabit varlıklar envantere listelenmelidir.

### 5.3.1- Sabit Varlıklar için Envanter Oluşturulması

Atıksu altyapı yönetiminin hizmet alanının büyüklüğü, hizmet verdiği nüfus gibi özelliklerine göre belirleyebileceği belli bir değer üstündeki tüm sabit varlıkların, amortisman hesaplamak için kullanılacak envantere dahil edilmesi önerilmektedir. Bu değer çok düşük tutulması envantere kalem sayısının çok fazla olmasına, çok yüksek tutulması ise envantere varlık sayısını düşüreceğinden amortisman maliyetinin, dolayısıyla toplam sistem maliyetinin olduğundan daha düşük saptanmasına yol açar. Envantere kalem sayısını azaltmak ve pratikte kullanımını kolaylaştırmak için birbiriyle ilişkilendirilebilecek kalemlerin bir araya toplanması bir yöntem olarak önerilmektedir. (örn. 1 kapı, 3 pencere vs yerine kontrol binası yazmak). Ek 1 de bir atıksu sisteminde bulunması muhtemel varlıkların kullanım ömürleri ile beraber listelendiği ve atıksu altyapı yönetimleri için bir örnek oluşturabilecek detaylı bir envanter tablosu verilmektedir.

### 5.3.2- Amortisman

Sabit varlıkların bir yıl içinde uğradıkları değer kayıplarının maliyet tutarlarına eklenmesi amacıyla amortisman ayrılır. Sabit varlıkların amortismanı bir maliyet kalemi olarak yer almakla birlikte, aslında atıksu altyapı yönetiminde herhangi bir nakit çıkışına neden olmamaktadır. Ancak sistemde direkt veya dolaylı olarak kullanılan sabit varlıkların maliyetlerinin, dolayısı ile toplam sistem maliyetinin doğru hesaplanabilmesi ve ilgili sabit varlığın kullanım ömrünün sonunda benzeri bir yeni varlığın satın alınabilmesini garanti edecek yenileme maliyetinin tahakkuk ettirilebilmesi için o varlığın amortisman maliyetinin kullanım ömrü boyunca her yıla dağıtılması gerekir. Amortisman ve kullanım ömürleri vergilendirme amacıyla değil, muhasebeleştirme, finansal raporlama ve tarife hesaplama amaçlarıyla hesaba katılmaktadır.

Kiralanan varlıkların (bina, araç ve ekipman gibi) amortismanın da maliyete eklenmesi mümkündür. Bir diğer yöntem ise bu varlıkların kira sözleşmelerinden doğan bedelin maliyete yansıtılmasıdır. Amortisman ve kira bedelinin her ikisinin de maliyete yansıtılması mükerrerlik yaratacağından bu iki yöntemden biri seçilmelidir.

Aritma tesisinin kullanım ömrü sonunda da tekrar kullanılabilir olduğundan arazi için genellikle amortisman maliyeti hesaplanmaz. Ancak arazinin sınırlı bir kullanım ömrü varsa ve tekrar kullanılması mümkün değilse amortisman hesaplanabilir. Bu durum örneğin çamur kurutma için kullanılan arazilerde geçerlidir.

Amortisman ve kullanım ömrü, Vergi Usul Kanunu hükümlerine göre saptanır. Ancak bu kullanım ömürlerinin çoğunlukla Avrupa ve ABD'de kullanılanlardan daha uzun olduğu dikkate alınmalıdır.

Amortisman,

A = Amortisman,

Y = Yeni Değer ya da Yenileme Değeri ve

k = Varlığın yıllara sari kullanım ömrü olmak üzere

$$A = Y \times \left(\frac{1}{k}\right)$$

şeklinde doğrusal amortisman olarak hesaplanır.

Varlığın geri kalan değeri,

G = Geri kalan değer,

n = yaş (yıl) olmak üzere

$$G = Y - \left(1 - \frac{n}{k}\right) \times Y$$

olarak hesaplanır.

Hesaplanan toplam amortisman maliyeti yıllara sari eşit olarak veya azalan bakiyeler yöntemi ile dağıtılabilir.

Tablo 8. **Örnek Amortisman ve Envanter Hesabı**  
, kanalizasyon için oluşturulmuş örnek bir envanter listesini ve amortisman hesabını göstermektedir.

**Tablo 8. Örnek Amortisman ve Envanter Hesabı**



**Kanalizasyon Sistemi****Mevcut Sabit Varlıkların Değeri - 2007**

Varlıklar	Birim	Sayı (1)	Yaş (Yıl) (2)	Birim Fiyat (3)	Yenileme Maliyeti (4)=(1)x(3)	Kullanım Ömrü (5)	Yıllık Amortisman (6)=(4)/(5)	Kalan Değer (7)=(4)-((2)x(6))	Kalan Ömür (8)=(5)-(2)
<b>Boru</b>									
φ 150	m	15.739	20	90	1.416.510	50	28.330	849.906	30
φ 200	m	146.183	20	100	14.618.300	50	292.366	8.770.980	30
φ 250	m	565	20	110	62.150	50	1.243	37.290	30
φ 300	m	27.997	20	116	3.247.652	50	64.953	1.948.591	30
φ 400	m	17.345	20	325	5.637.125	50	112.743	3.382.275	30
φ 500	m	3.305	20	358	1.183.190	50	23.664	709.914	30
φ 600	m	3.019	20	392	1.183.448	50	23.669	710.069	30
φ 800	m	1.362	20	1.620	2.206.440	50	44.129	1.323.864	30
φ 900	m	1.902	20	1.730	3.290.460	50	65.809	1.974.276	30
φ 1000	m	2.129	20	1.859	3.957.811	50	79.156	2.374.687	30
φ 1200	m	3.452	20	2.500	8.630.000	50	172.600	5.178.000	30
<b>Toplam Boru</b>		<b>222.998</b>			<b>45.433.086</b>		<b>908.662</b>	<b>27.259.852</b>	
<b>Diğer Sabit Varlıklar</b>									
Rogar 200	adet	4.050	20	1.000	4.050.000	50	81.000	2.430.000	30
Rogar 300	adet	713	20	1.300	926.900	50	18.538	556.140	30
Rogar 400	adet	347	20	1.800	624.600	50	12.492	374.760	30
Rogar 500	adet	66	20	2.000	132.000	50	2.640	79.200	30
Rogar 600	adet	60	20	2.200	132.000	50	2.640	79.200	30
Rogar 800	adet	23	20	10.000	230.000	50	4.600	138.000	30
Rogar 1000	adet	67	20	12.000	804.000	50	16.080	482.400	30
Rogar 1200	adet	58	20	15.000	870.000	50	17.400	522.000	30
Ev bağlantıları	adet	12.700	20	576	7.315.200	50	146.304	4.389.120	30
<b>Diğer Sabit Varlıklar Toplamı</b>					<b>15.084.700</b>		<b>301.694</b>	<b>9.050.820</b>	
Vidanajör	adet	5	2	35.000	175.000	10	17.500	140.000	8
<b>Toplam Sabit Varlıklar</b>					<b>60.692.786</b>		<b>1.227.856</b>	<b>36.450.672</b>	

**Problem 6:**

Akdağ Belediyesi'nin mevcut kanalizasyon sistemindeki sabit varlıkların yıllık amortisman maliyeti

**Tablo 8. Örnek Amortisman ve Envanter Hesabı**

de verilmiştir. Buna göre kanalizasyon sisteminden dolayı 2008 tarifesine yansıtacak amortisman maliyetini ve sabit varlıkların değerini hesaplayınız.

**Çözüm 6:****Tablo 8. Kanalizasyon sistemindeki sabit varlıkların amortisman maliyeti****Mevcut Sabit Varlıkların Değeri**

Varlıklar	2007	2008	2009	.....	2036	2037
Borular	27.259.852	26351190	25442528		908662	0
Rogar ve ev bağlantıları	9.050.820	8749126	8447432		301694	0
Vidanjör	140.000	122500	105000			
<b>Toplam Sabit Varlıklar</b>	<b>36.450.672</b>	<b>35.100.316</b>	<b>33.889.960</b>		<b>1.210.356</b>	<b>0</b>

**Mevcut Sabit Varlıkların Amortismanı**

Amortisman	2007	2008	2009	.....	2036	2037
Borular	908.662	908.662	908.662		908.662	908.662
Rogar ve ev bağlantıları	301.694	301.694	301.694		301.694	301.694
Vidanjör	17.500	17.500	17.500			
<b>Toplam Amortisman</b>	<b>1.227.856</b>	<b>1.227.856</b>	<b>1.227.856</b>		<b>1.210.356</b>	<b>1.210.356</b>

Tablo 8 da Akdağ Belediyesinin kanalizasyon sisteminde bulunan sabit varlıkların yıllık amortisman maliyeti ve kalan değerleri kullanım ömürleri boyunca hesaplanmıştır. Fosseptik kullananlar için 2008 yılı tarifesi hesaplanırken vidanjörlerin amortisman maliyeti olan 17.500 kullanılacaktır. Vidanjör dışındaki sabit varlıkların amortisman maliyeti ise kanalizasyon sistemi için hesaplanacak sistem maliyetine eklenecektir. Buna göre 2008 tarifesine kanalizasyon sisteminden yansiyacak sabit varlıkların amortisman değeri; 908.662 (borular) + 301.694 (rogar ve ev bağlantıları) olmak üzere 1.210.356 dır.

**Problem 7:**

Akdağ Belediyesi'nin 2000 yılında işletmeye aldığı bir atıksu arıtma tesisi (Doğu Evsel Atıksu Arıtma Tesisi) bulunmaktadır. Tesisteki mevcut sabit varlıklarının satın alma değeri, inşaat işleri için 6.000.000, ekipman için 4.500.000, diğer sabit varlıklar için ise 600.000 dir. İnşaat işleri için amortisman oranı %5, ekipman ve diğer sabit varlıklar için %10 dur. Buna göre 2008 tarifesine atıksu arıtma tesisinden yansiyacak amortisman maliyetini hesaplayınız.

**Çözüm 7:***Tablo 9 "Doğu Eysel Atıksu Arıtma Tesisi" nin amortisman maliyeti*

Mevcut Sabit Varlıkların Amortismanı	2000	2001	.....	2007	.....	2018	2019
İnşaat İşleri	300.000	300.000		300.000		300.000	300.000
Ekipman	450.000	450.000		450.000			
Diğer	60.000	60.000		60.000			
<b>Toplam</b>	<b>810.000</b>	<b>810.000</b>		<b>810.000</b>		<b>300.000</b>	<b>300.000</b>

"Doğu Eysel Atıksu Arıtma Tesisi" nden 2008 tarifesine yansıtılacak amortisman maliyeti 810.000 dir.

**5.3-1. Yeni Yatırım**

Sistemde yeni bir yatırım yapıldığında toplam yatırım bedeli üzerinden hesaplanan yıllık amortisman maliyetleri toplam sistem maliyetine eklenir. Yatırım kredi temini ile finanse ediliyorsa, amortisman yerine kredinin anapara geri ödemeleri toplam sistem maliyetine, dolayısıyla tarifeye yansıtılabilir. Amortisman ve anapara geri ödemelerinin aynı anda toplam sistem maliyetine yansıtılması mükerrerlik yaratacağından yalnızca bir yöntemin kullanılması son derece önemlidir. Kredi faiz ödemeleri ise finansman maliyeti olarak toplam sistem maliyetine eklenmektedir.

**Problem 8:**

Akdağ Belediyesi şehrin büyümesi ile paralel olarak yeni bir arıtma tesisi (Batı Eysel Atıksu Arıtma Tesisi) planlanmış, 2005 yılı sonunda belediye meclisinde yatırım kararı alınmış ve bütçeye yansıtılmıştır. 2006 yılında fizibilitesi yapılan tesisin inşaatına 2007 yılında başlanmıştır. Yatırımın maliyet kalemleri Tablo 10 de verilmektedir. 4.040.000 olan toplam yatırım bedelinin %80i için 2007 yılında 2 yıl geri ödemesiz toplam 10 yıl vadeli ve faiz oranı %3 olan kredi sözleşmesi imzalamıştır. Toplam yatırım bedelinin %20si özsermayeden karşılanacaktır. Buna göre 2008 tarifesine yeni yatırım maliyetinin nasıl yansıtılacağını açıklayınız.

*Tablo 10 Yeni yatırım maliyeti*

Yeni Yatırım Maliyeti	2007	2008	Toplam Maliyet	Amortisman Oranı
İnşaat İşleri	1.000.000	800.000	1.800.000	5%
Ekipman Maliyeti	800.000	650.000	1.450.000	10%
Teknik Yardım	350.000	250.000	600.000	
Diğer Kabul Edilebilir Giderler (Yedek parça, elektrik vs)	100.000	90.000	190.000	10%
<b>Toplam Yıllık Maliyet</b>	<b>2.250.000</b>	<b>1.790.000</b>	<b>4.040.000</b>	

**Çözüm 8:**Alternatif 1:

Toplam yatırım tutarı üzerinden hesaplanan yıllık amortisman bedeli tarifeye yansıtılabilir.

Tablo 11 "Batı Eysel Atıksu Arıtma Tesisi" nin amortisman maliyeti

Sabit Varlıkların Amortismanı	2006	2007	2008	.....	2024	2025
İnşaat İşleri	90.000	90.000	90.000		90.000	90.000
Ekipman	145.000	145.000	145.000			
Diğer	19.000	19.000	19.000			
<b>Toplam</b>	<b>254.000</b>	<b>254.000</b>	<b>254.000</b>		<b>90.000</b>	<b>90.000</b>

2005 yılı sonunda alınan Belediye Meclis kararı sonrasında belediye fon yaratmak amacı ile 2006 yılından itibaren toplam yatırım bedeli üzerinden amortisman tahakkuk ettirme yolunu seçmiştir. Buna göre 2008 tarifesine yansıtılacak olan toplam amortisman maliyeti 254.000 dir.

Alternatif 2:

Belediye, amortisman hesaplamak yerine kredi anapara geri ödemelerini tarifeye yansıtabilir. Tablo 6 da kredinin ayrıntılı geri ödeme planı verilmiştir. Kredi 2 yıl geri ödemesiz olduğu halde, tarifelerde yıllar içinde dalgalanmaları en aza indirebilmek amacı ile toplam anapara geri ödemeleri kredi sözleşmesinin imzalandığı yıl olan 2007den başlayarak tesisin kullanım ömrü olan 20 yıla dağıtılacaktır. Bu durumda 2008 tarifesine yansıtılacak anapara ödemesi Tablo 7 den de görüleceği gibi 161.600 dür. Faiz ödemeleri de 2007 yılında başlayacaktır. Ancak anapara geri ödemelerinde olduğu gibi dalgalanmaları önlemek amacı ile toplam faiz ödemeleri de 20 yıla dağıtılmıştır. Faiz ödemeleri toplam sistem maliyetine finansman maliyeti olarak eklendiği unutulmamalıdır. Yatırım maliyetinin %20'sini Belediye özkaynaklarından karşılamaktadır. Bu miktar 20 yıla dağıtılarak tarifeye yansıtılacaktır; 2008 yılı toplam sistem maliyetine eklenecek miktar 229.725 dir.

## 5.4- Toplam Sistem Maliyeti

Toplam sistem maliyeti, direkt ve dolaylı maliyetler, finansman maliyeti, kurumlar vergisi ve özkaynak getirisi toplamıdır.

Bölüm 0 içinde kurgulanmış olan Akdağ Belediyesinin mevcut atıksu sistemi, kanalizasyon hattı ve bir atıksu arıtma tesisinden ibarettir. Bununla birlikte 2006 bütçesine konmuş ve 2007 yılında kredi ile inşaatına başlanmış olan yeni bir arıtma tesisi de sisteme dahildir. Bu sistemin farklı maliyet kalemlerine ilişkin Bölüm 0 de verilen örneklerle dayanarak Akdağ Belediyesinin 2008 tarifelerini belirlemek için kullanacağı Toplam Sistem Maliyeti

Tablo 12 de görülebilir.

**Tablo 12. Akdağ Belediyesi Atıksu Toplam Sistem Maliyeti**

<b>MALİYET ÖZET TABLOSU</b>				
<b>Maliyetler</b>	<b>FOSSEPTİK</b>	<b>KANALİZASYON</b>	<b>ARITMA</b>	<b>TOPLAM</b>
<b>Direkt Maliyetler</b>	<b>32.632</b>	<b>2.643.687</b>	<b>2.720.697</b>	<b>5.397.016</b>
Malzeme, kimyasallar			5.600	5.600
Enerji		151.725	740.775	892.500
Yakıt	1.019	19.361	81.520	101.900
Personel	2.283	111.889	342.519	456.692
Amortisman	17.500	1.210.356	1.064.000	2.291.856
Bakım-onarım	4.200	1.089.320	372.360	1.465.880
Diğer	7.629	61.035	113.923	182.588
<b>Dolaylı Maliyetler</b>	<b>2.469</b>	<b>250.117</b>	<b>198.962</b>	<b>451.548</b>
Diğer Personel Maliyetleri	281	7.310	6.467	14.058
Diğer Dolaylı Maliyetler (Diğer değişken işletme maliyeti, paylaşılan maliyetler)	2.187	242.807	192.496	437.490
<b>Finansman Maliyeti</b>			<b>27.725</b>	<b>27.725</b>
<b>Kurumlar Vergisi</b>	<b>702</b>	<b>57.876</b>	<b>58.948</b>	<b>117.526</b>
<b>Özkaynak Getirisi</b>	<b>3.510</b>	<b>289.380</b>	<b>294.738</b>	<b>587.629</b>
<b>TOPLAM SİSTEM MALİYETİ</b>	<b>39.313</b>	<b>3.241.060</b>	<b>3.301.071</b>	<b>6.581.443</b>
<b>Satış Gelirleri (Biyo-katı)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>NET TOPLAM SİSTEM MALİYETİ</b>	<b>39.313</b>	<b>3.241.060</b>	<b>3.301.071</b>	<b>6.581.443</b>

Akdağ Belediyesi için kurgulanan sistemin toplam sistem maliyeti 6.581.443 dür. Akdağ Belediyesi sisteminde biyo-katı satışı yoktur, ancak olması durumunda buradan elde edilecek gelir Toplam Sistem Maliyetinden düşülmeli ve tarifeye Net Toplam Sistem Maliyeti yansıtılmalıdır.

Akdağ Belediyesi inşaatına başladığı "Batı Atıksu Arıtma Tesisi" ne ait maliyetleri Bölüm 5.3-1 de anlatıldığı gibi 2006 yılından itibaren tarifelerine yansıtmaya başlamıştır. Belediye bu yeni yatırımı Çözüm 8: de anlatılan 1. alternatifteki gibi yıllık amortisman miktarını kullanarak toplam sistem maliyetine dahil etmiştir.

Tablo 12 den görülen bir diğer konu toplam sistem maliyetinin sistemdeki süreçler arasında nasıl paylaşıldığıdır. Bölüm 0'de de açıklandığı gibi atıksu sistemi fosseptik, kanalizasyon, arıtma olarak üç ana başlık altında toplanmıştır. Her bir sürecin toplam maliyetini bulmak için iki farklı yaklaşım kullanılabilir.

1. Atıksu altyapı yönetimi tüm sistem için toplam maliyeti hesapladıktan sonra süreçlere dağıtılabilir.

2. Her bir süreç için ayrı ayrı hesapladığı maliyetleri toplamak sureti ile toplam sistem maliyetine ulaşılabilir.

Akdağ Belediyesi için kurgulanmış sistemin toplam sistem maliyetinin hesaplanmasına yönelik Bölüm 0 içinde verilen örnekler Ek 2 de toplu olarak gösterilmiştir.

## 6- Tarifelerin Belirlenmesi

Atıksu altyapı yönetimleri, toplam sistem maliyetini belirledikten sonra, bu maliyetin adaleti sağlayacak şekilde farklı abone gruplarına dağıtılmasına ve maliyet geri kazanımının sağlanmasına dair esasları tespit etmelidirler.

Bu bölüm atıksu altyapı yönetimlerinin tarifelerini belirlerken kullanabilecekleri ilkeleri ve yöntemleri örneklemeyi amaçlamaktadır.

### 6.1- Dağıtım İlkeleri

Mevzuat gereği maliyetler dağıtılırken ve atıksu için tarifeler oluşturulurken kirleten öder ilkesinin izlenmesi gerekmektedir. Yani bir kirleten için, yarattığı kirlilikten kaynaklanan ve atıksu altyapı yönetimine bu kirliliği ortadan kaldırmak için yansıyan hizmet maliyetiyle, bu hizmet için kirletenin ödediği ücret arasında ikili bir ilişki (korelasyon) olmalıdır.

Kirleten öder ilkesinin altında yatan iki temel ilke vardır:

- Ekonomik verimlilik;

Su tasarrufunu desteklemeyi ve su kaynaklarını en verimli şekilde kullanmayı ifade etmektedir.

- Tam maliyet geri kazanımı;

Tarifelerden elde edilecek gelir; atıksu altyapı yönetiminin verdiği hizmetin toplam sistem maliyetini karşılamaya yetecek düzeyde olmalıdır.

Tarife yapısı oluşturulurken, kirleten öder ilkesine ek olarak aşağıdaki ilkeler de hesaba katılmalıdır:

- Atıksu tarife hesaplaması uygulanabilir olmalıdır.

Bu ilke, tarife hesaplaması için kullanılan formülde kolaylıkla izlenebilir ve kontrol edilebilir parametreler kullanılmasını gerektirmektedir.

- Atıksu tarife hesaplaması kirleten için anlaşılabilir olmalı ve adil olarak algılanmalıdır.

Anlaşılabilir olmayan ve adil olarak algılanmayan ücretler uyuşmazlıklara yol açabilir.

- Atıksu tarifeleri aboneler tarafından karşılanabilir olmalıdır.

Adil algılanan tarifeler bir yandan tüm abonelere eşit şekilde davranıldığını gösterirken diğer yandan ise tüm abonelerin asgari düzeyde bir su ve atıksu hizmetini karşılayabileceğini belirtmektedir. Atıksu hizmetlerinin tam maliyeti, birebir kirleten öder ilkesine göre dağıtılsa, dar gelirli konut aboneleri ücretleri karşılamakta güçlük yaşayabilirler.

Bu sorunu çözümlenmenin iki yolu vardır:

- 1) Konut aboneleri dışındaki aboneler ortalama ücretin üstünde bir ücret ödeyebilir. Bu seçeneğin sınırlı ölçüde kullanılması önerilmektedir.
- 2) Tarife yapıları dar gelirli aboneleri destekleyecek şekilde oluşturulabilir; örneğin her bir konuta minimum atıksu üretimine denk gelecek en düşük fiyattan başlayan artan blok tarifeler yoluyla.

- Atıksu altyapı yönetimi için gelirlerin devamlılığı

Tarifeler devamlı bir gelir kaynağı sağlayacak ve ani dalgalanmaları önleyecek şekilde tasarlanmalıdır.

## 6.1- Karşılabilirlik

### a) Uluslararası Uygulama

Birçok uluslararası kuruluşun farklı hizmetler için hanehalkının ne kadar ödeyebileceğine rehberlik eden istatistiklere dayalı olarak belirledikleri oranları vardır. Bu oranların bir özeti aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 13. Uluslararası kuruluşlara göre hanehalkı karşılayabilirliği**

	Elektrik	Isı	Su ve Atıksu
Dünya Bankası (WB)	10 ~ 15		3 ~ 5
Dünya Sağlık Örgütü (WHO)	10		
IPA Enerji	10	20	
BM Avrupa Ekonomi Komisyonu (UNECE)		15	
UK Hükümeti		10	3
US Hükümeti		6	2,5
Asya Kalkınma Bankası (ADB)			5

Kaynak: EBRD, CEE ülkelerinde karşılayabilirlik üzerine bir makale, Londra 2006

Tablo 13 den görüleceği üzere ortalama hanehalkının, hanehalkı gelirinin en fazla %3 ila %5'ini su ve atıksu hizmetlerine ayırabileceği üzerinde ortak bir görüş vardır.

Hanehalklarının gelir dağılımları farklılık göstermekte olup bazı hanehalkları diğerlerinden daha dar gelirlidir ve ödeme güçleri daha azdır. Bu nedenle gelir dağılımının mutlak suretle göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Aşağıdaki iki tablo pratikte Orta ve Doğu Avrupa daki hanehalklarının çok daha az ödeme yaptığını, tipik olarak hanehalkı gelirlerinin %1 ile %4 ünü su ve atıksu hizmetleri için harcadıklarını göstermektedir. Aynı zamanda çoğu ülkede fakir hanehalklarının (en fakir %10 luk dilim - %10P) su ve atıksu hizmetleri için gelirlerinden ödedikleri pay ortalama hanehalkının ödediği pay ile yaklaşık aynıdır.<sup>1</sup>

Bu tablolar Avrupa Birliği tarafından yayınlanan " Fayda Maliyet Analizi Rehberi" Çalışma Belgesi No.4 Bölgesel Politikalar Genel Müdürlüğü, Ağustos 2006 dokümanındaki karşılayabilirlik kılavuzunun temelini oluşturmaktadır.

**Tablo 14. Orta ve Doğu Avrupa Ülkelerinde su ve atıksu, ısınma ve elektrik için hanehalkı gideri**

B%	Elektrik		Isı		Su ve Atıksu	
	AV	%10P	AV	%10P	AV	%10P
Çek Cumhuriyeti	4,2	5,5	3,4	3,3	1,2	1,5
Estonya	3,2	8,2	5,4	15,4	1	2,4
Macaristan	5,3	6,3	1,9	1,3	4,1	4
Letonya	2,2	2,2	3,2	2,8	0,8	0,9
Litvanya	2,8	3,1	3,7	0,7	1,1	0,7
Polonya	4,5	5,7	2,7	1,2	2	1,8
Slovakya	3,5	11,4	7,9	18,6	1,3	4,3
Slovenya	4,5	9,4	1,2	1,9	1,3	2,6
CEE, Baltık ülkeleri	3,8	6,5	3,7	5,7	1,6	2,3

<sup>1</sup> Bunu sağlamanın bir yolu ilk kademe için diğer kademelerden daha düşük bir ücret saptanan; ilk kademenin her hane için aylık minimum su tüketimini sağlayacak şekilde ayarlandığı artan blok tarifesini kullanmaktır. Örneğin; ortalama hanehalkı büyüklüğü 4 kişi düşünüldüğünde ucuz olan ilk kademe 6 m<sup>3</sup> / ay olarak saptanırsa kişi başına en ucuz ücretten günlük minimum 50 litre su sağlanmış olur. Bu durumun gelirleri nasıl etkileyeceğini hesaplamak da son derece önemlidir. Bu konu Bölüm 0 de açıklanmıştır.



**Tablo 15. Eski Sovyet Ülkelerinde su, ısınma ve elektrik için hanehalkı gideri**

B%	Elektrik		Isı		Su ve Atıksu	
	AV	%10P	AV	%10P	AV	%10P
Ermenistan	6,2	6,1	0,1	0	0,5	0,1
Azerbaycan	1,8	2,4	0,9	0	0,9	1,1
Beyaz Rusya	2,2	3,9	2,4	4,7	0,7	1,2
Gürcistan	2,8	14,1	na	na	0,2	0,6
Kazakistan	1,7	2,7	2,1	0,5	1,4	1
Kırgızistan	2,2	2,8	4,9	8,8	0,9	1,2
Moldova	3,5	5	1,2	0,4	0,4	0,3
Rusya	1,6	2,1	2,1	2,3	3,5	4,5
Tacikistan	1,4	2,5	0,3	0,3	1,4	3,5
Türkmenistan	0,1	0,3	0	0,1	0	0
Ukrayna	2,1	2,6	2,4	0,4	1,2	0,6
Özbekistan	1,7	4,6	0,3	0,2	0,5	0,6
Bağımsız Devletler Topluluğu ülkeleri (CIS)	2,3	4,1	1,4	1,5	1	1,2

## b) Hanehalklarının Refah Seviyesi Nasıl Belirlenir?

Uluslararası uygulamada, karşılayabilirlik ortalama hanehalkı geliri ile ilişkilendirilir. Bu noktada ortalama hanehalkı gelirin ne şekilde ölçüleceği sorusu ortaya çıkar.

Her bir hanenin hanehalkı gelirini öngörmek mümkün olmadığından, bu noktada ortalama ve istatistiksel ölçümler kullanılması gereği ortaya çıkmaktadır. Özellikle Güney Afrika da bulunan birkaç ülke "objektif olarak ölçülebilir" refah seviyesi için uygun göstergeler geliştirmişlerdir; bu göstergeler dar gelirli ve dar gelirli olmayan hanelere farklı tarifeler uygulamak için kullanılabilir. Bu göstergelerde, örneğin ailenin nerde yaşadığı, arabasının olup olmadığı gibi birçok değişken kullanılır. Ancak Türkiye de dahil olmak üzere, pek çok ülkenin refah seviyesi için uygun, güvenilir ve kullanımı kolay göstergeleri mevcut değildir. Bu durumda bu ülkeler ortalama hesaplamalara ve artan blok tarife uygulaması gibi hassas grupları koruyan sistemlere başvuracaklardır.

## c) Gelirlerin Belirlenmesine Yönelik İstatistik Araçlar

Gelir belirlemek için istatistik araçlar kullanmanın temelde iki seçeneği vardır:

- 1) Gelir istatistikleri ve
- 2) Hanehalkı Harcamaları Araştırması.

Kayıt dışı ekonominin büyük olduğu birçok ülkede, gelir istatistikleri bu amaca çok uygun bir araç değildir. Gelir ölçüsü olarak, hanehalkı harcamaları araştırmalarında belirtilen verileri kullanmak önerilmektedir. Bu yöntem de kusursuz olmamakla beraber çok daha doğru bir sonuç vermesi olasıdır.

**Türkiye den bir Örnek**

Aşağıdaki hesaplama, hem hanehalkının karşılayabileceği ortalama tarifenin ne olduğunu anlamak hem de tarifelerin nasıl yapılandırılacağına karar vermek için yol gösterici olarak kullanılabilir.

Aşağıdaki tablo proje alanında hanehalkı gelirleri hakkında bilgi sağlamaktadır. Veriler, Türkiye İstatistik Kurumu 2003 yılı Hanehalkı Harcamaları Araştırmasından alınmış ancak 2004 yılı fiyatlarına göre revize edilerek sunulmuştur.

Tokat belediyesinin gelir seviyesinin bölgenin ortalama gelir seviyesiyle kıyaslanması için veri bulunmamaktadır. Ancak Tokat belediyesinde gelir düzeyinin bölge ortalamasına yakın olduğunu kabul etmek adil görünmektedir. Tablo 16 den görüleceği gibi Tokat bölgesindeki kişi başı ortalama harcanabilir gelir, Türkiye ortalamasının yaklaşık %65'i oranındadır. Bu bölge NUTS II bölgesi olarak bölgesel kalkınma fonları için uygun bölgelerdendir.

**Tablo 16. Türkiye ve proje alanındaki gelir düzeyleri (2004 fiyatlarıyla)**

	Türkiye	Tokat
Toplam ortalama hanehalkı harcanabilir geliri (AVRO/yıl)	7.031	5.010
Ortalama hanehalkı büyüklüğü	4,39	4,80
Kişi başı ortalama harcanabilir gelir (AVRO/yıl)	1.602	1.044

**TÜİK - Hanehalkı Harcama Araştırması NUTS II düzeyinde bölgeler hakkında detaylı verileri göstermektedir. NUTS II'da Tokat istatistikleri Amasya, Çorum, Samsun ve Tokat illerini kapsayan Samsun bölgesinin (TR83) verilerine dayanmaktadır.**

Hanehalkı karşılayabilirliğini değerlendirmenin birçok yolu vardır. Yaklaşık olmakla birlikte sıkça kullanılan yöntem, su ve atıksu faturasının hanehalkı gelirinin %3 üne kadar olması durumunda karşılanabilir olduğunu kabul etmektedir. Ancak bu geleneksel yöntem gelir dağılımını hesaba katmamaktadır. Gelir dağılımında çarpıklıklar mevcutsa, orta gelir düzeyi için gelirin %3 ü, en fakir %20 'lik düzey için daha büyük bir gelir oranı ve en fakir %10 için daha da büyük ve önemli bir gelir oranı anlamına gelecektir. Tablo 17 hanehalkı gelirleri ve dağılımı hakkındaki verileri göstermektedir.

**Tablo 17. Hanehalkı gelir düzeyleri, karşılayabilirlik, su ve atıksu tarifeleri**

	AVRO/yıl/kişi	Gelirin %3'ü	Su tüketimi m <sup>3</sup> /yıl	Karşılabilir ücret/m <sup>3</sup> su	Eğer orta düzey %3 ödersen %20'lik hanehalkı gruplarına düşen oran
En fakir %20	303	9	29	0,31	7,9%
Orta altı %20	558	17	33	0,52	4,3%
Orta %20	794	24	36	0,67	3,0%
Orta üstü %20	1.146	35	40	0,88	2,1%
En zengin %20	2.417	74	43	1,72	1,0%

Kaynak: TÜİK - 2003 yılı hanehalkı harcama araştırması ve 2000 nüfus sayımı. Tokat Atıksu Arıtma Tesisi Fizibilite Raporu (COWI, 2005)

Tablo 17'de birinci ve ikinci sütun, yukarıda bahsedilen hanehalkı harcamaları araştırmasına göre Tokat bölgesindeki kişi başına harcanabilir geliri göstermektedir. Üçüncü sütun ise bu tutarın yaklaşık %3 ünü göstermektedir.

Kişi başı su tüketimini, Tokat'ın bugünkü su tüketimine yakın olarak en fakir %20'lik grup için 80 litre en zengin %20'lik grup için 120 litre varsayıldığında, ortaya çıkan karşılanabilir ücret beşinci sütunda verilmektedir. Ortalama hanehalkı için (orta gelirli %20'lik grup) karşılanabilir ücret 0,67 AVRO/m<sup>3</sup>, en fakir %20 içinse 0,31 AVRO/m<sup>3</sup> dür.

Son sütunda, ortalama hanehalkı için harcanabilir gelirin %3'ünün su ve atıksu için toplam ücret olarak saptanması durumunda her gelir grubunun gelirinin ne kadarını su ve atıksu ücretlerine ayıracağını ortaya koymaktadır. Buradan da görüleceği üzere, en fakir %20'lik grup için son derece yüksek bir fatura ortaya çıkmaktadır ve en fakir hanehalkının su tasarrufu yapmaya ve bu yolla faturalarını düşürmeye çalışacakları açıktır.

## 6.2 - Tarife Yapısı

Tarife yapısı Bölüm 6.1-'de belirtilen ilkeleri yansıtmalıdır;

- Ekonomik verimlilik
- Tam maliyet geri kazanımı
- Uygulanabilir olma
- Anlaşılabilir ve adil olma
- Karşılabilir olma
- Gelirlerin devamlılığı

Ekonomik verimliliğin ve tam maliyet geri kazanımının sağlanması için abonelere tüm maliyetlerin (yani toplam sistem maliyetinin) yansıtılması ve bu yansıtmanın uygun tarife yapısında olması gerekmektedir. Uygun tarife yapısının kullanılması, daha adil bir ücretlendirme sağlamanın yanı sıra gerçekleşen harcamaları daha iyi yansıtan bir gelir akışı da sağlayacaktır.

İngiltere Ulusal Su Konseyi ve Endüstri Konfederasyonu'nun geliştirdiği Mogden formülü, birçok ülkede kullanılmaktadır (Mogden formülü Bölüm 2-e) de örneklerle detaylandırılmıştır). Mogden formülünde başlangıç noktası maliyetlerin Şekil 4 de gösterilen süreçlere göre gerçekleştiğidir.

Abonelerin farklı gruplara ayrılması kirleten öder ilkesine dayanan tarifelerin oluşturulması için önemlidir. Atıksu altyapı yönetimleri hizmet verdikleri aboneleri atıksularının miktarına ve karakterine göre farklı gruplara ayırıp her bir grup için farklı tarifeler saptarlar.

Farklı abone gruplarının farklı hizmetlere ihtiyaç duyduğu ve dolayısıyla farklı maliyet unsurlarından etkileneceği unutulmamalıdır. Örneğin, kanalizasyon şebekesine bağlı konut aboneleri, sistemde kanalizasyon şebekesini, normal atıksu arıtmayı ve (eğer sistemde mevcutsa) normal çamur arıtmayı kullanırlar. Fosseptik kullanan konut aboneleri sadece arıtma ve çamur arıtmayı kullanmaktadır (vidanjör ücretine ek olarak). Organize Sanayi Bölgelerinin (OSB) sınırları içinde buldukları belediyeye ait merkezi arıtma tesisine bağlantı yapmış olmaları kanalizasyon şebekesini de kullanıyor olduklarını göstermez. OSB atıksuyunu arıtma tesisine kendi imkanları ile taşıma yolunu seçebilir. Ancak OSB den gelen atıksu genel itibarı ile daha kuvvetlidir ve bu sebeple OSB nin daha yüksek bir ödeme yapması gereklidir, buradaki fazladan ödeme atıksuyun tasarrım değerinin üstündeki kirletici yükünü yansıtmaktadır.

Abone Grupları	Süreçler				
	Kanalizasyon Şebekesi	Arıtma (Konvansiyonel)	Arıtma (İleri)	Çamur (Normal)	Çamur (İleri)
Konut - kentsel	✓	✓		✓	
Konut - kırsal (Fosseptik)		✓		✓	
Ticari	✓	✓		✓	
Kamu Kurumları	✓	✓		✓	
Sanayi	✓		✓		✓
OSB	✓/✗		✓		✓

Şekil 4. Süreçler ve abone grupları

Her abone grubuna özel belirlenen tarife, mümkün olduğu ölçüde bu abone grubunun faydalandığı süreçleri göz önünde bulundurmalıdır. Farklı abone grupları farklı süreçlerden faydalandığından abone gruplarını belirlemek son derece önemlidir. Bu doğrultuda, Şekil 4 de kentsel konut, fosseptik, sanayi ve OSB abone grupları faydalandıkları süreçler göz önünde bulundurulmuş sınıflandırılmıştır.

Bununla birlikte, kurumsal ve ticari olarak adlandırılan iki ayrı abone grubu daha tanımlanmıştır. Bu gruplar kentsel konut aboneleri ile aynı süreçleri kullanmalarına rağmen farklı karşılayabilirlik düzeyindedirler (Şekil 5). Ticari abonelerin konut abonelelerinden daha yüksek karşılayabilirlik seviyesinde oldukları düşünülmektedir. İlke olarak (ve adaletli algılama için), atıksularının çok benzer karakterde olmasından dolayı kurumsal abonelerin konut aboneleri ile aynı miktarda ödeme yapmaları gerekir. Ancak, bazı kurumlar için (örneğin camiler) daha düşük algılanan karşılayabilirlik olabilir ve bu durum daha düşük tarifeyle yol açar.

Abone Grupları	Karşılayabilirlik		
	Düşük	Normal	İleri
Konut - kentsel		✓	
Konut - kırsal (Fosseptik)	✓		
Ticari			✓
Kamu Kurumları	?	✓	
Sanayi			✓
OSB			✓

Şekil 5. Abone grupları ve karşılayabilirlik

Tavsiye edilen diğer bir nokta; gereğinden fazla sayıda abone grubu yaratmamaktır. Abone grubu sayısının fazla olması; tarifenin saptanmasında ve ücretlendirmede önerilen adil dağıtımı engelleyeceğinden, sistemin adaletsiz algılanmasına, toplanacak gelirlerin daha düşük olmasına ve faturalama ve tahsilat maliyetinin yükselmesine yol açar.

Atıksu altyapı yönetiminin aboneler için bir veri tabanı oluşturması önerilmektedir. Bu veri tabanı içinde, her bir abone için hangi gruba dahil olduğu, su tüketim ve atıksu üretim miktarı ve ödeme bilgisi bir arada tutulmalıdır.

### 6.3 - Ortalama Maliyet Hesaplanması

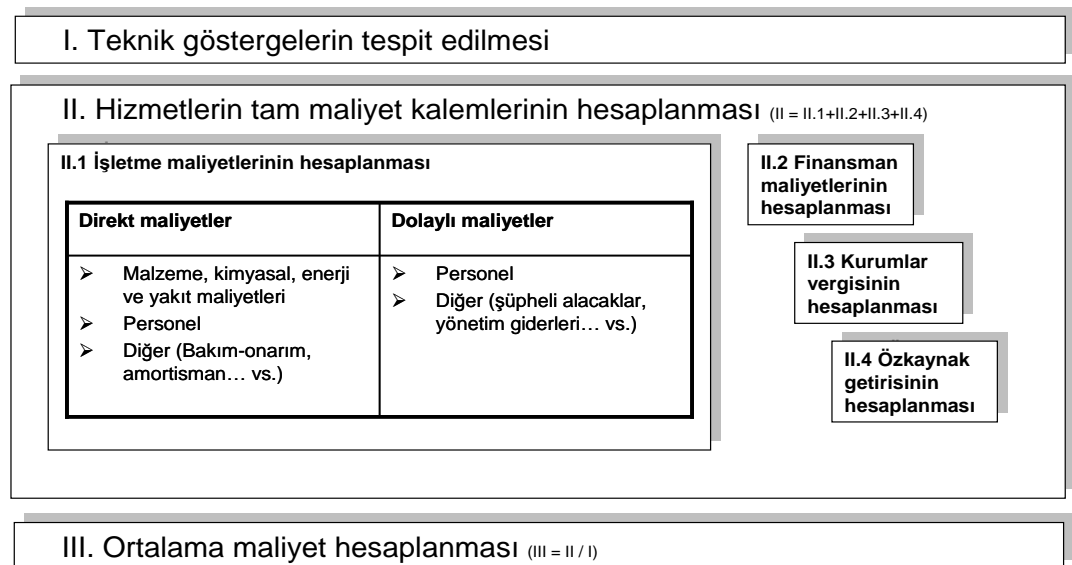
Ortalama maliyet bir ara kademe hesabı olarak düşünülmelidir. Atıksu altyapı yönetimi, ortalama maliyeti abone grupları için tarife hesaplarırken bir başlangıç olarak kullanır. Aynı zamanda, ortalama maliyetin amacı abone gruplarına yansıtılan maliyeti ve kirleten öder prensibinin uygulandığını kontrol etmektir. Yani her bir abone grubuna yansıtılan maliyet ortalama maliyet ile karşılaştırıldığında makul sınırlar içinde olmalıdır. Bu durumun kanıtlanması dolaylı olarak kirleten öder ilkesinin tarifelere yansıtılmış olduğunu göstermektedir.

Ortalama maliyeti hesaplayabilmek için tüm kalemlere ait maliyetler toplanır ve toplam sistem maliyeti saptanır. Bu toplam, toplanan ve arıtılan atıksu için sağlanan hizmetlere ait tam maliyeti verir. Ortalama maliyet, bu toplam maliyetin belirlenen teknik göstergeye ait toplam miktara bölünmesiyle bulunur.

Teknik göstergeler ortalama maliyetlerin saptanmasında önemlidir. Aşağıda yaygın olarak kullanılan göstergeler listelenmiştir. Bu göstergelerin bir kısmı için, bazı ülkelerde atıksu altyapı yönetiminin hizmet verdiği nüfusa dayalı olarak tespit edilen referans değerler Ek 3'de gösterilmiştir.

- Toplam üretilen su miktarı ( $m^3/yıl$ ) (Bu miktarın toplam atıksu miktarı ile eşit olduğu varsayılmaktadır)
- Kaynağında üretilen su ( $m^3/yıl$ )
- Abone gruplarına göre faturalanan sayaçlı su tüketimi (örn. konut, konut dışı, OSB'ler, köyler)  $m^3/yıl$
- Abone gruplarına göre faturalanan sayaçsız su tüketimi (öngörülen  $m^3/yıl$ )
- Sayaçlı fakat abone gruplarına faturalandırılmayan su (örn. boru temizliği ve üretim ile ilgili tüketim, camiler, parklar, itfaiye, mezbaha)
- Gelir getirmeyen su (su kayıpları)
  - öngörülen sayaç hataları
  - öngörülen yasal olmayan bağlantılar
  - öngörülen fiziki kayıplar
- Şebeke uzunluğu
- Abone gruplarının sayısı(örn. konut, konut dışı, OSB'ler, köyler)
- Kapsanan nüfus

Ortalama maliyet hesaplama yöntemi Şekil 6 da şematik olarak verilmiştir:



**Şekil 6. Ortalama Maliyet Hesabı**

**Problem 9 :**

Akdağ Belediyesi'nin 2008 yılı ortalama maliyetini hesaplayınız

**Çözüm 9 :****Tablo 18. Ortalama maliyetinin hesaplanması**

<b>NET TOPLAM SİSTEM MALİYETİ</b>	<b>39.313</b>	<b>3.241.060</b>	<b>3.301.071</b>	<b>6.581.443</b>
<b>Teknik Gösterge (Toplam Atıksu Miktarı)</b>	17.000	6.000.000	6.017.000	6.017.000
<b>Ortalama Birim Maliyet (Net Toplam Sistem Maliyeti/Toplam Atıksu Miktarı)</b>	2,313	0,540	0,549	1,094

Tablo 18 dan da görüleceği gibi Akdağ Belediyesi için ortalama maliyet 1,094 dir. Hesaplama teknik gösterge olarak toplam atıksu miktarı kullanılmıştır. Bu noktada atıksu altyapı yönetiminin sattığı tüm su miktarının bilinmesi son derece önemlidir; bunu sağlamanın en etkin yolu ise yönetimin tüm abonelere sayaç takma zorunluluğu getirmesidir. Sayaçlı su abonelerinin ücretlendirilmesi ölçülen su tüketim miktarı üzerinden olacaktır. Atıksu altyapı yönetiminin su satmadığı yani kendi su kaynağı bulunan kullanıcılar için; özellikle sanayi tesislerinde ölçülen, diğer abone gruplarında ise yönetim tarafından öngörülen atıksu miktarının satılan (faturalanan) su miktarına eklenmesi gereklidir. Bir başka deyişle örnekte kullanılan teknik gösterge;

Toplam atıksu miktarı = Satılan (faturalanan) su + ölçülen/öngörülen atıksu

olarak hesaplanacaktır. Bu durumda ortalama maliyetin birimi "para değeri/m<sup>3</sup>" olacaktır.

Atıksu üretiminin bir kısmı ölçülmemiş ya da ölçülmeyen bu kısım için öngörülen bir değer kabul edilmemiş ise hizmetin gerçek ortalama maliyetini saptamak ve fiyatlandırmadaki adaleti sağlamak çok zor olacaktır.

**6.4- Tarife Türleri**

Abone gruplarını belirledikten sonra yukarıda açıklanan ilkelere bağlı kalarak, temelde dört tarife türü oluşturulur:

**1- Değişken (hacimsel) tarife.** Bu tarife, "olağan" değişken maliyeti yansıtmalıdır. Bu hacimsel tarifeye;

- tüm abone grupları ve satılan her metre küp için aynı veya
- artan blok tarife örneğinde olduğu gibi bloklara göre farklı veya
- pik / pik harici debi aralığında farklı veya
- mevsimsel değişimler gibi farklı varyasyonlara göre ücretlendirilebilir.

Aşağıda anlatıldığı gibi, adaleti, karşılayabilirliği, gelir istikrarını ve uygulamada kolaylığı en iyi birleştiren yöntem olması nedeniyle artan blok tarifesi kullanılması önerilmektedir. (Ek 4 de burada bahsedilen ücretlendirme yöntemlerine ait avantaj ve dezavantajlar açıklanmıştır)

**2- Kirlilik yüküne göre değişken tarife.** Bu tarife, "tasarım değeri üstündeki" kirlilik yükü sebebiyle gerekli olan ileri atıksu ve çamur arıtımından kaynaklanan "ileri" değişken ücreti yansıtmalıdır. Bu tarifenin detayları Mogden formülünün anlatıldığı Bölüm 2-e) de görülebilir.

Sabit tarifeler, abone özellikleri veya atıksu sistemine yeni abonelerin eklenmesi ile ilişkilendirilebilir. Sabit tarifenin amacı, düşük talepten dolayısıyla elde edilecek düşük gelirden kaynaklanan mali riskleri azaltmak için sistemdeki sabit maliyetleri aşağı yukarı karşılayabilmektir. Uygulamada, genel olarak tüm sabit maliyeti karşılayacak düzeyde yüksek sabit tarifenin kabul edilmesi oldukça zordur. (Bölüm 0 da verilen örnekten görüleceği gibi).

**3- Sabit tarife;** atıksu sayaçları için sabit ücret, sayaç okuma için sabit bir ücret, aylık sabit bir ücret, abone tarafından talep edilen vidanjör hizmetleri vb. gibi hizmetler şeklinde kullanılabilir.

Fosseptiklerin boşaltılması, sayaç okuma, vs. gibi spesifik hizmetlerin maliyetlerini yansıtacak şekilde ücretlendirilmesi tavsiye edilmektedir.

#### **4- Kanalizasyon sistemine yeni abonelerin bağlanması durumunda alınacak bağlantı ücretleri**

Teoride son derece iyi gözükse de bu ücretlendirme yöntemi pratikte hizmetten faydalananın karşılayabilirliği ile sınırlıdır.

Atıksu altyapı yönetimleri, değişken ve sabit tarife seçeneklerini Şekil 7 de gösterildiği gibi birleştirebilir.

Abone Grupları	Tarife Türleri			
	Değişken ücret (hacimsel)	Ücret: Hacim +kirlilik yükü	Sabit ücret (düzenli)	Bağlantı ücreti (bir seferlik)
Konut - kentsel	✓		✓	✓
Konut - kırsal (Fosseptik)	✓		✓	
Ticari	✓		✓	✓
Kamu Kurumları	✓		✓	✓
Sanayi		✓	✓	✓
OSB		✓	✓	✓

**Şekil 7. Tarife Türlerinin Abone Grupları İçin Uygulanma Seçenekleri**

Atıksu altyapı yönetimi, maliyeti farklı abone gruplarına dağıtırken istediği tarife yapısını seçebilir. Ancak sistemin sürdürülebilirliği için abonelerden tahsil edilen tarife gelirlerinin toplam sistem maliyetine eşit olması gerekmektedir. Bu da yönetimin toplam

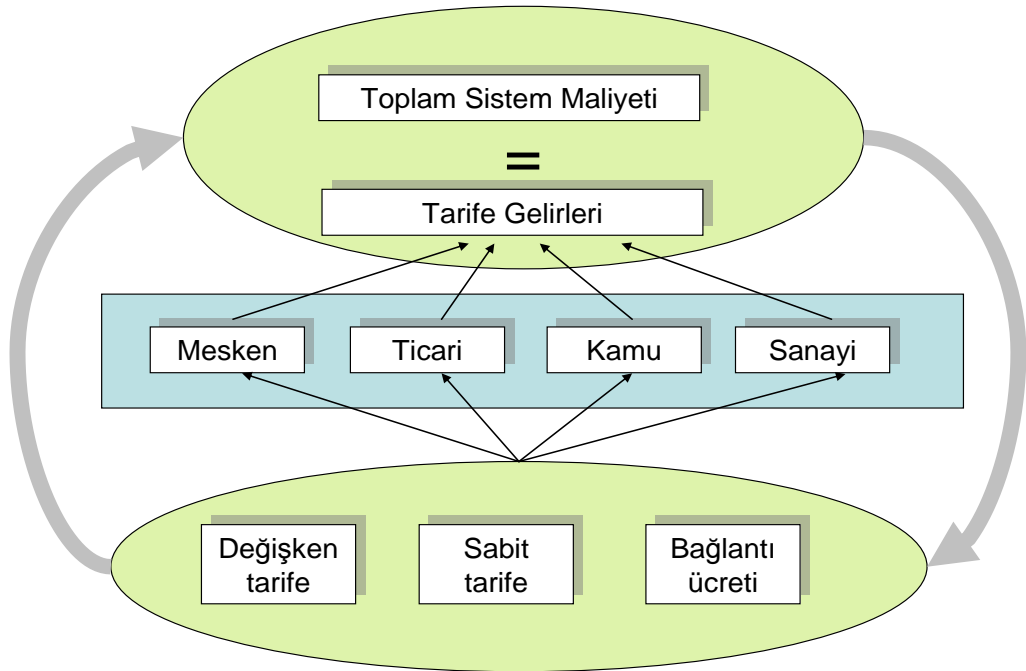


sistem maliyetini, tarifeleri ve tahsil edilen ücretleri birbirlerine karşı düzenli olarak kontrol etmesi ile sağlanır (Şekil 8).

Atıksu altyapı yönetimi herhangi bir abone grubu için (örneğin camiler, askeriye) tarifi "sıfır" olarak belirliyorsa bu durumda sistemde bir açık oluşacaktır, yani toplanan ücretlerden kaynaklı gelir toplam sistem maliyetinden düşük olacaktır. Bu açığı kapatmanın iki yolu vardır;

1- Diğer aboneler daha yüksek tarifeler üzerinden ücretlendirilecektir ki bu da "Kirlen Öder İlkesi"nin tamamen ihlali anlamına gelir ve önerilmemektedir,

2- Atıksu altyapı yönetimi bu açığı kendisi karşılayacaktır.



**Şekil 8. Toplam Sistem Maliyeti İle Tarife Gelirleri Arasındaki İlişki**

#### a) Konut (Mesken) - Kentsel

Konutlar için genellikle "artan blok tarife" kullanılması önerilmektedir. Bu yöntem su tasarrufunu teşvik edecek ve dar gelir grupları için karşılayabilirliği arttıracaktır, ancak atıksu altyapı yönetimi bir başka seçeneği uygulamakta serbesttir.

Atıksu altyapı yönetimleri artan blok tarife sistemi ile aylık sabit ücret alma seçeneğini birleştirebilirler. Örneğin, su tüketimindeki dolayısı ile atıksu üretimindeki mevsimsel oynamaların fazla olduğu turizm bölgelerinde böyle bir seçenek uygulanabilir. Bu bölgelerde, atıksu altyapı yönetimleri sürekli ikamet edilen konutlarla yalnızca yazlık olarak kullanılan konutların her ikisine de tüm yıl boyunca kanalizasyon hizmeti vermektedirler (örneğin; yazlık olarak kullanılan konutların bulunduğu bölgelerdeki kanalizasyon sisteminin de bakım onarımı sistemin sürdürülebilirliğini sağlamak amacı ile tüm yıl boyunca devamlı yapılmaktadır). Bu nedenle yönetimin tüm konutlara devamlı hizmet sağlamasının getirdiği yüksek bir sabit maliyeti vardır. Bu maliyetin bir kısmının aylık sabit ücret olarak tüm konutlardan tahsil edilmesi hem daha iyi bir nakit akışı yaratılmasını hem de sürekli ikamet edenlere daha adil davranılmasını sağlayacaktır. Aynı za-

manda, sabit tarife artan blok tarifesi ile birleştirilirken ilk kademe için oldukça düşük bir tarife saptanırsa dar gelirli aboneler de korunmuş olacaktır.

Bu bölgeler için uygulanabilecek diğer bir seçenek ise mevsimlere bağlı olarak farklı ücretler saptanmasıdır. Bu durum yazın su tasarrufunu teşvik eder ve yazlık sakinlerinden ek tahsilât sağlar, ancak bu sistem nakit akışında büyük dalgalanmalar ve sürekli ikamet edenler için mevsimsel bir yük yaratacaktır.

Bağlantı ücretleri atıksu sistemine yeni bir abone bağlandığı zaman tahsil edilebilir. Bu tahsilat yeni abone bağlantısından kaynaklanan ilave maliyeti yansıtmaya avantajına sahiptir, ancak sisteme bağlanmak için caydırıcı bir faktör olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle bağlantı yapılması için bir zorlamayla (kanunlar yolu ile) ilişkilendirilmesi son derece önemlidir.

### **b) Konut - Kırsal (Fosseptik)**

Fosseptik kullanan konutlar için değişken tarife, kanalizasyon şebekesini içermeyeceğinden ve sadece arıtma tesisinin maliyetini yansıtacağından, kentsel konut abonelerine göre daha düşük olmalıdır. Ayrıca, fosseptiklerin boşaltılması için de bir ücret alınmalıdır. Bu durum abonelerin fosseptiklerin boşaltılmasını talep etmeleri konusunda bir isteksizlik yaratabileceğinden, fosseptik izinlerinin düzenli boşaltımı zorunlu kılacak bir abone sözleşmesi ile birlikte verilmesi önerilmektedir.

### **c) Ticari Kuruluşlar**

Ticari kuruluşlar, su kullanım amaçları ve atıksu üretim miktarları farklı olmakla beraber konutlarla benzer karakterde atıksu üretirler. Bu sebeple yine konutlarla benzer şekilde ücretlendirilmeleri önerilmektedir. Atıksu altyapı yönetimi ticari kuruluşların karşılayabilirliklerinin daha iyi olup olmadığını değerlendirip meskenlere göre daha yüksek bir ücretlendirme uygulayabilir. Bu ücretlendirme konut abonelerinin tüketiminde bir çeşit çapraz sübvansiyon sonucunu doğurur.

### **d) Kamu Kurumları (Ticari olmayan)**

Ticari olmayan kamu kurum ve kuruluşlarının da aldıkları atıksu hizmetleri için tam maliyetlerini ödemeleri gereklidir. Bu durum beklenen maliyetin kamu kurumlarının (örneğin okullar ya da polis merkezi vb) bütçelerine eklenmesini gerektirir.

Kamu kurumlarının ödeme yapmadıkları durumda, su tüketimlerinde tasarrufa gitme yönünde bir eğilimleri olmayabilir. Hatta ödeme yapmayan bu kurumların yakınındaki konutların bu kurumlara ait su hatlarına bağlantı yapıp kaçak su kullandıklarına dair örnekler mevcuttur.

Bu tür suistimleri önlemek ve su tasarrufunu teşvik etmek için, hacimsel tarifeleri sıfır TL/m<sup>3</sup> bile olsa camiler de dahil tüm kuruluşlara sayaç mecburiyeti getirilmesi ve su tüketimlerinin ölçülmesi son derece önem taşımaktadır.

Ticari olmayan kamu kurumlarından gelen atıksular genel olarak evsel atıksu niteliğinde olduğundan kamu tarifelerinin kural olarak konut tarifesine benzer şekilde ayarlanması önerilmektedir. Bununla birlikte, blok tarife için kullanılacak kademeler ve sabit tarifeler konutlar için uygulananlardan farklı olabilir.

### e) Sanayi Kuruluşları

Sanayi kuruluşlarının diğer abone gruplarından en önemli farkı sisteme hacimsel bir yük eklemenin yanı sıra evsel nitelikten farklı ve daha kuvvetli bir kirlilik yükü de eklemeleridir.

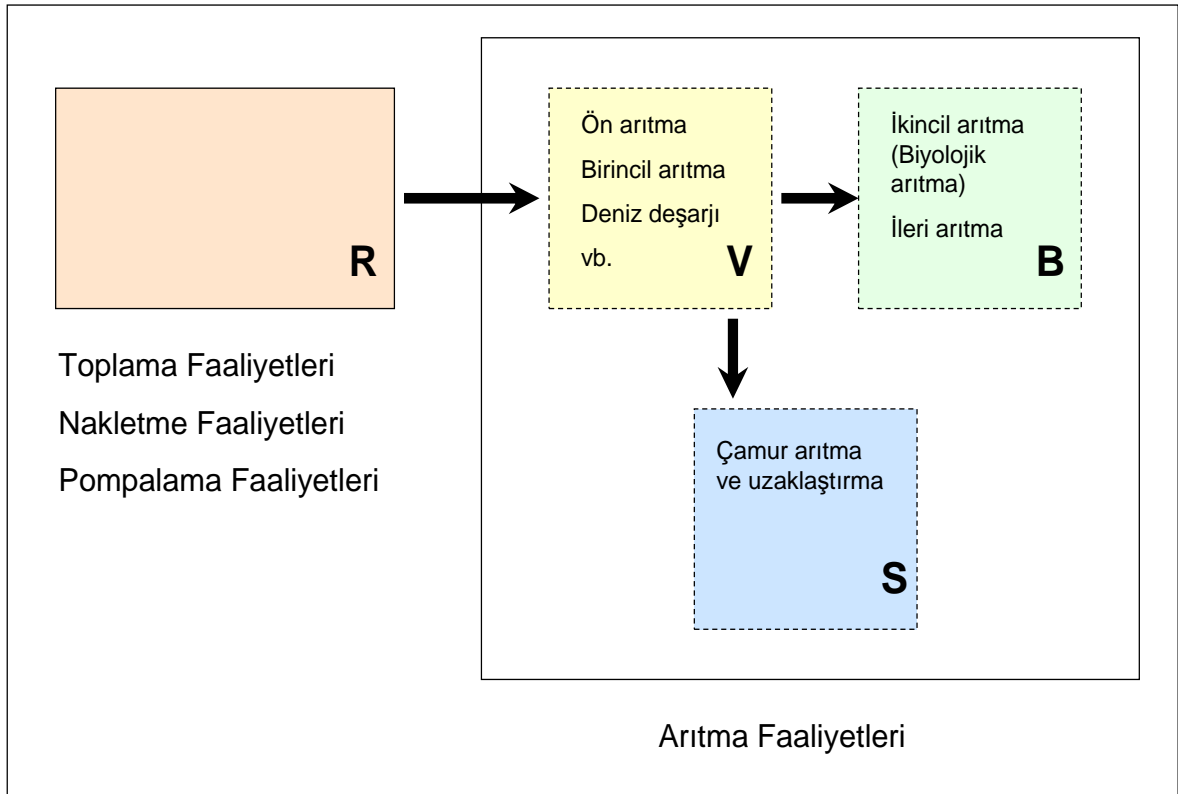
Sanayi kuruluşları atıksularını deşarj ederken kanunen alıcı ortamın deşarj standartlarını sağlamak durumundadır. Sanayi, merkezi arıtma sistemine (belediye kanalizasyon şebekesi veya OSB'nin kurduğu arıtma tesisi) deşarj yapacaksa ön-arıtma yapması gerekebilir. Bir diğer seçenek ise sanayinin tam arıtma yapıp atıksuyu direkt alıcı ortama deşarj etmesidir. Ancak birçok sanayi kuruluşu için atıksularını kanalizasyon sistemine deşarj etmek daha düşük maliyetli bir seçenek olmaktadır. Ölçek ekonomisi göz önüne alındığında, merkezi arıtma sistemlerine deşarj için alınacak ücretlerin, alıcı ortama deşarj standartlarını sağlayacak şekilde yerinde uygulanacak arıtma maliyetlerine kıyasla çok daha karşılanabilir olduğu görülecektir.

Sanayi tarifeleri belirlenirken, debi ve kirlilik yüküne göre değışken bir hesaplama yapılması önerilir. Bu hesaplama sırasında İngiltere Ulusal Su Konseyi ve Endüstri Konfederasyonu'nun geliştirdiği Mogden formülü uluslararası kullanılan en yaygın formüllerdendir. Bu formül, sanayiden gelen atıksuların arıtımı için alınan ücretlerin tam maliyet esaslı belirlenmesini amaçlamaktadır.

Temel Mogden formülüne göre;

$$\text{Ücret} = R + V + \alpha B + \beta S$$

olarak tanımlanır. Yani formülün Şekil 9 da gösterildiği gibi dört ana değışkeni vardır.



**Şekil 9. Mogden Formülü - Şematik Gösterimi**

**Formüldeki 4 değişken ile  $\alpha$  ve  $\beta$  katsayıları aşağıdaki şekilde tanımlanabilir.**

**R :** Bağlantı ve taşıma maliyeti (TL/m<sup>3</sup>) - Bu kısım atıksu toplama sisteminin maliyetini karşılayacak ücrettir. Bu ücret, deşarjın hacmi ile doğru orantılıdır.

**V :** Atıksu üretimine bağlı (hacimsel) maliyet (TL/m<sup>3</sup>) - Formülün bu kısmı arıtma maliyetinin debiden yani atıksu miktarından kaynaklanan kısmını karşılayacak ücrettir. Bu kısım, ikincil arıtmadan önce uygulanan arıtma maliyetlerini yansıtmak için kullanılır. Atıksu, derin deniz deşarjı ile arıtılıyorsa sadece derin deniz deşarjı maliyeti, ön-arıtma (ızgara, kum tutucu vs.) ve birincil arıtma (ilk çöktürme) uygulanıyorsa bunların maliyeti göz önüne alınarak hesaplanır.

**B :** Biyolojik arıtma maliyetleri (TL/m<sup>3</sup>) - Formülün bu kısmı sanayi kuruluşlarından gelen organik kirleticilerin biyolojik (ikincil) arıtma ile arıtılmasından kaynaklanan ücrettir. Deşarj içindeki organik kirlilik yükünü temel alır.

$$\alpha = B \text{ sanayi} / B \text{ limit}$$

**B sanayi :** Sanayi kuruluşunun deşarj ettiği organik kirlilik konsantrasyonu (KOİ ya da BOİ, mg/L)

**B limit :** Atıksu altyapı yönetimleri tarafından belirlenen organik kirlilik yükü limit konsantrasyon değeri (KOİ ya da BOİ, mg/L). Bu değer, arıtma tesisi girişindeki atıksuyun 1 saat durgun halde çöktürüldükten sonraki organik kirlilik konsantrasyonudur. Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) ve/veya Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ) olarak atıksu altyapı yönetimi tarafından her ay ölçülür ve bu ölçümlerin yıllık ortalaması olarak belirlenir. Eğer ölçüm yapılması mümkün değil ise tesisin tasarım değeri alınır.

**S :** Çamur arıtma maliyetleri (TL/m<sup>3</sup>) - Çamurun arıtılmasından kaynaklanan ücrettir. Deşarjdaki askıda katı madde (AKM) miktarını temel alır.

$$\beta = S \text{ sanayi} / S \text{ limit}$$

**S sanayi:** Sanayi kuruluşunun deşarj ettiği AKM konsantrasyonu (mg/L)

**S limit :** Atıksu altyapı yönetimleri tarafından belirlenen AKM limit konsantrasyon değeri (mg/L). Bu değer, arıtma tesisi girişindeki atıksuyun 1 saat durgun halde çöktürüldükten sonraki askıda katı madde (AKM) konsantrasyonudur. AKM konsantrasyonu atıksu altyapı yönetimi tarafından her ay ölçülür ve bu ölçümlerin yıllık ortalaması olarak belirlenir. Eğer ölçüm yapılması mümkün değil ise tesisin tasarım değeri alınır.

Bu formüle göre sanayi tarifesi; sanayi kuruluşunun deşarj debisine ve kirletici yüküne yani bir anlamda sanayi türüne göre değişmektedir.

**Mogden formülünün uygulanabilmesi için, atıksu altyapı yönetimleri;**

- Bağlantı ve taşıma ücreti (R),
- Hacimsel maliyet ücreti (V),
- Biyolojik arıtma maliyeti ücreti (B),
- Çamur arıtma maliyeti ücreti (S),
- Organik kirlilik yükü limit konsantrasyonu (B limit) ve

- Askıda katı madde kirlilik yükü limit konsantrasyonu (S limit) değerlerini belirler.

Bu değerler atıksu altyapı yönetiminin hizmet sunduğu tüm sanayi kuruluşları ve OSB ler için aynıdır. Başka bir deyişle; sanayi kuruluşları ve OSB ler arasındaki farklılaşma tamamen sanayiden gelen atıksuyun kirlilik yükü (B sanayi, S sanayi) ile ilişkilendirilir ve sanayinin ödeyeceği ücret  $\alpha$  ve  $\beta$  katsayılarının farklılaşmasından kaynaklanır.

Temel Mogden formülü evsel nitelikli bir atıksuya uygulandığında  $\alpha$  ve  $\beta$  katsayıları 1 veya 1e çok yakın bir değer olacaktır. Sanayinin deşarj ettiği kirlilik yükü arttıkça  $\alpha$  ve  $\beta$  katsayıları artacak, bu şekilde sanayinin ödeyeceği ücret da artacaktır.

### **Mogden formülündeki bileşenler nasıl hesaplanır? :**

Atıksu altyapı yönetimleri Mogden formülündeki bileşenleri belirlemek için Bölüm 0 de tanımlanan tam maliyet hesaplarını ve Bölüm 6.3 de tanımlanan ortalama maliyet hesabını kullanırlar. Ortalama maliyetin hesaplanmasında teknik gösterge olarak yıllık atıksu debisi kullanılmıştır.

**Yıllık atıksu debisi (Q):** Maliyetlerin karşılanması için uygulanacak ücretler kullanıcılara atıksu miktarı üzerinden yansıtılacağı için; yıllık atıksu debisi aşağıdaki şekilde hesaplanacaktır.

$Q = \text{Satılan (faturalanan yıllık su miktarı)} + \text{kendi su kaynaklarını kullanan (yani su faturası bulunmayan) atıksu üreticileri için sayaç varsa ölçülen yoksa atıksu altyapı yönetimi tarafından öngörülen yıllık atıksu miktarı}$

**Bağlantı ve taşıma ücreti (R) :** Bölüm 0 te verilen hesaplamalara göre saptanan toplam sistem maliyetinin; atıksu toplama, nakletme ve pompalama faaliyetlerine ait bölümünün, yıllık atıksu debisine bölünmesi ile hesaplanır.

### ***Örnek 10***

Çiçek Belediyesinin fosseptik ve kanalizasyon şebekesi için yıllık toplam maliyeti 1.500.000 dür. Faturalanan yıllık su miktarı 2.000.000 m<sup>3</sup> tür. Kendi su kaynaklarını kullanan atıksu üreticilerinin yıllık atıksu miktarı 750.000 m<sup>3</sup> olarak öngörülmüştür.

Bu durumda Çiçek belediyesinin uygulayacağı Bağlantı ve Taşıma ücreti (R):

$$R = \frac{1.500.000}{(2.000.000 + 750.000)} = 0,55 / \text{m}^3 \text{ (m}^3 \text{ başına 0,55)}$$

**Hacimsel maliyet ücreti (V):** Toplam maliyetin arıtma faaliyetlerine ait bölümünün yalnızca ön arıtma ve/veya birincil arıtmaya kadar olan kısmı (derin deniz deşarjı kullanıyorsa bu hizmetin maliyeti), yıllık atıksu debisine bölünerek bulunur.

**Örnek 11**

Karma Belediyesi topladığı atıksuları derin deniz deşarjı yöntemi ile deşarj etmektedir. Derin deniz deşarjı sisteminin yıllık toplam maliyeti 2.000.000 dur. Faturalanan yıllık su miktarı 2.000.000 m<sup>3</sup> tür. Kendi su kaynaklarını kullanan atıksu üreticilerinin yıllık atıksu kullanımı 1.000.000 m<sup>3</sup> olarak öngörülmüştür.

Bu durumda Karma belediyesinin uygulayacağı Hacimsel maliyet ücreti (V):

$$V = \frac{2.000.000}{(2.000.000+1.000.000)} = 0,67 / m^3 \text{ (m}^3 \text{ başına 0,67)}$$

**Biyolojik arıtma maliyeti ücreti (B):** Toplam maliyetin arıtma faaliyetlerine ait bölümünde biyolojik arıtmanın maliyeti, yıllık atıksu debisine bölünerek bulunur.

**Örnek 12**

Bahar Belediyesi topladığı atıksuları aktif çamur yöntemi ile arıtmaktadır. Ön arıtma ve birincil arıtmanın toplam yıllık maliyeti 1.500.000 dur. Aktif çamur sisteminin yıllık toplam maliyeti ise 3.500.000 dur. Arıtma tesisine giren atıksu 1 saat durgun halde bekletildikten sonra ölçülen KOİ değerinin yıllık ortalaması 350 mg/L dir. Faturalanan yıllık su miktarı 2.000.000 m<sup>3</sup> tür. Kendi su kaynaklarını kullanan atıksu üreticilerinin yıllık su kullanımı 500.000 m<sup>3</sup> olarak öngörülmüştür.

Bu durumda Bahar Belediyesinin uygulayacağı hacimsel maliyet ücreti (V):

$$V = \frac{1.500.000}{(2.000.000+500.000)} = 0,6 / m^3 \text{ (m}^3 \text{ başına 0,6)}$$

Bahar Belediyesinin uygulayacağı biyolojik arıtma maliyeti ücreti (B):

$$B = \frac{3.500.000}{(2.000.000+500.000)} = 1,4 / m^3 \text{ (m}^3 \text{ başına 1,4)}$$

Bahar Belediyesinin uygulayacağı organik kirlilik yükü limit değeri ise:

B limit = 350 mg/L olarak belirlenir.

**Çamur arıtma maliyeti ücreti (S):** Toplam maliyetin çamur bertaraf ve uzaklaştırma faaliyetleri bölümünün, yıllık atıksu debisine bölünmesi ile hesaplanır.

**Örnek 12**

Güz Belediyesi çamur uzaklaştırma faaliyetlerinin toplam sistem maliyeti 12.000.000 dur. Arıtma tesisine giren atıksuyun AKM değeri 250 mg/L'dir. Faturalanan yıllık su miktarı 2.000.000 m<sup>3</sup> tür. Kendi su kaynaklarını kullanan atıksu üreticilerinin yıllık atıksu miktarı 1.000.000 m<sup>3</sup> olarak öngörülmüştür.

Bu durumda Güz Belediyesinin uygulayacağı çamur arıtma maliyeti ücreti (S):

$$S = \frac{12.000.000}{(2.000.000+1.000.000)} = 4/m^3 \text{ (m}^3 \text{ başına 4)}$$

Güz Belediyesinin uygulayacağı katı madde kirlilik yükü limit değeri ise:

S limit = 250 mg/L olarak belirlenir.

Yaratılan farklı senaryolara göre Mogden formülünün kullanımı ve uygulanacak ücretlerin hesaplanması aşağıdaki örneklerle açıklanmıştır.

**Problem 10**

Aksoy fabrikası yılda 20.000 m<sup>3</sup> su tüketmektedir ve suyun tamamı atıksu olarak deşarj edilmektedir. Fabrikadan çıkan atıksuyun KOİ değeri 5.000 mg/L, AKM değeri ise 700 mg/L dir. Aksoy fabrikası atıksuyunu bulunduğu kasaba belediyesinin kanalizasyon sistemine deşarj etmek istemektedir.

Kasaba belediyesinin mevcut durumda bir atıksu arıtma tesisi bulunmamaktadır. Belediye tüm kasabaya hizmet veren kanalizasyon sistemini 1 sene önce tamamlamış ve işletmeye almıştır. Kanalizasyon sisteminin yıllık toplam maliyeti 1.275.000 olarak hesaplanmıştır. Faturalanan yıllık su tüketimi 285.000 m<sup>3</sup> dür. Kendi su kaynaklarını kullanan atıksu üreticilerinin yıllık atıksu miktarı ise 88.000 m<sup>3</sup> olarak öngörülmektedir.

Belediyenin, Aksoy fabrikasına uygulaması gereken ücreti hesaplayınız.

**Çözüm 10:**

Mogden formülüne göre;

$$\text{Ücret} = R + V + \alpha B + \beta S$$

Belediyenin arıtma tesisi olmadığına göre; biyolojik arıtma ve çamur arıtımı da olmayacağı için, V, B ve S bileşenlerinin değeri 0 olacak;

$$\text{Ücret} = R = \frac{1.275.000}{(285.000 + 88.000)} = 3,42 / \text{m}^3 \text{ (m}^3 \text{ başına 3,42)}$$

ve Aksoy fabrikasının yıllık olarak ödemesi gereken ücret de;

$$3,42 \times 20.000 = 68.400 \text{ olacaktır.}$$



**Problem 11**

Meltem kasabası sınırları içinde yer alan Güneş fabrikasının atıksu üretimi yılda 35.000 m<sup>3</sup> dür. Fabrikadan çıkan atıksuyun KOİ değeri 2.000 mg/L, AKM değeri ise 500 mg/L dir. Kasaba belediyesi atıksuları bir kanalizasyon şebekesi ile topladıktan sonra derin deniz deşarjı yöntemiyle bertaraf etmektedir.

Belediyenin yıllık toplam maliyetleri aşağıdaki gibidir:

Kanalizasyon şebekesi: 5.000.000  
Derin deniz deşarj sistemi: 13.000.000

Faturalanan yıllık su tüketimi 135.450 m<sup>3</sup> dür. Kendi su kaynaklarını kullanan atıksu üreticilerinin yıllık atıksu üretim miktarı ise 98.500 m<sup>3</sup> olarak öngörülmektedir.

Meltem belediyesinin Güneş fabrikasına uygulayacağı ücreti ve fabrikanın yapacağı yıllık ödemeyi hesaplayınız.

**Çözüm 11:**

Mogden formülüne göre;

$$\text{Ücret} = R + V + \alpha B + \beta S$$

Belediye biyolojik arıtma ve çamur arıtımı yapmadığı için, B ve S bileşenlerinin değeri 0 olacak;

$$\text{Ücret} = R + V = \frac{5.000.000}{135.450 + 98.500} + \frac{13.000.000}{135.450 + 98.500} = 76,94 /\text{m}^3 \text{ (m}^3 \text{ başına 76,94)}$$

ve Güneş fabrikasının yıllık olarak ödemesi gereken ücret de;

$$76,94 * 35.000 = 2.692.900 \text{ olacaktır.}$$



**Problem 12**

Aynı belediye sınırı içinde yer alan üç fabrikadan;

Fabrika 1; atıksu debisi yıllık 25.000 m<sup>3</sup>, atıksu çıkış değerleri ise KOİ = 4.500 mg/L ve AKM = 550 mg/L şeklindedir.

Fabrika 2; yılda 33.000 m<sup>3</sup> atıksu üretmekte, atıksu çıkış değerleri ise KOİ = 2.500 mg/L ve AKM = 600 mg/L şeklindedir.

Fabrika 3; yılda 15.000 m<sup>3</sup> atıksu deşarj etmekte, atıksu çıkış değerleri ise KOİ = 3.250 mg/L ve AKM = 750 mg/L şeklindedir.

Tüm şehri kapsayan kanalizasyon şebekesinin toplam maliyeti 4.287.000'dir. Belediye, şehrin tamamına hizmet veren ve biyolojik arıtma içeren merkezi arıtma tesisinin yıllık maliyeti ise 5.872.500'dür. Arıtma tesisinin toplam sistem maliyeti aşağıdaki şekilde detaylandırılmıştır:

Birincil arıtma:	1.202.000
Biyolojik arıtma:	2.025.000
Çamur arıtma:	2.645.000

Arıtma tesisinin tasarımında KOİ =900 mg/L ve AKM =400 mg/L değerleri kullanılmıştır. Belediyenin yıllık faturalandırdığı su kullanımını 2.553.200 m<sup>3</sup> tür. Kendi su kaynaklarını kullanan atıksu üreticilerinin yıllık atıksu miktarı ise 354.700 m<sup>3</sup> olarak öngörülmektedir.

Fabrika 1 ve Fabrika 3 atıksularını şehrin kanalizasyon sistemine vermek isterken; Fabrika 2 konum olarak atıksu arıtma tesisine yakın olduğu için doğrudan atıksu arıtma tesisine bağlanmak istemektedir.

Bu durumda belediyenin Fabrika 1, Fabrika 2 ve Fabrika 3 için uygulaması gereken ücretleri hesaplayınız.

**Çözüm 12:**

Mogden formülüne göre;

$$\text{Ücret} = R + V + \alpha B + \beta S$$

$$\alpha = B \text{ sanayi} / B \text{ limit}$$

$$\beta = S \text{ sanayi} / S \text{ limit}$$

Buna göre belediyenin tüm fabrikalar için geçerli olmak üzere belirleyeceği değerler aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$Q = 2.553.200 + 354.700 = 2.907.900 \text{ m}^3$$

$$R = \frac{4.287.000}{2.907.900} = 1,47 / \text{m}^3 \text{ (m}^3 \text{ başına 1,47)}$$

$$V = \frac{1.202.000}{2.907.900} = 0,41 / m^3 \text{ (m}^3 \text{ başına 0,41)}$$

$$B = \frac{2.025.000}{2.907.900} = 0,70 / m^3 \text{ (m}^3 \text{ başına 0,70)}$$

$$B \text{ limit} = 900 \text{ mg/L}$$

$$S = \frac{2.645.000}{2.907.900} = 0,91 / m^3 \text{ (m}^3 \text{ başına 0,91)}$$

$$S \text{ limit} = 400 \text{ mg/L.}$$

Bu değerler ve Mogden formülü kullanılarak Fabrika 1, Fabrika 2 ve Fabrika 3 için ücretler şu şekilde hesaplanır;

Fabrika 1: (B sanayi = 4.500 mg/L, S sanayi = 550 mg/L)

$$\text{Ücret} = R + V + \alpha B + \beta S$$

$$\text{Ücret} = 1,47 + 0,41 + \frac{4.500}{900} * 0,70 + \frac{550}{400} * 0,91 = 6,63 / m^3$$

Yıllık toplam ücret ise;

$$6,63 * 25.000 = 165.750 \text{ olacaktır.}$$

Fabrika 2: (B sanayi = 2.500 mg/L, S sanayi = 600 mg/L)

Fabrika 2 kanalizasyon şebekesine bağlanmayacağı için; R = 0 olacaktır.

$$\text{Ücret} = V + \alpha B + \beta S$$

$$\text{Ücret} = 0,41 + \frac{2.500}{900} * 0,70 + \frac{600}{400} * 0,91 = 3,72 / m^3$$

Yıllık toplam ücret ise;

$$3,72 * 33.000 = 122.760 \text{ olacaktır.}$$

Fabrika 3: (B sanayi = 3.250 mg/L, S sanayi = 750 mg/L)

$$\text{Ücret} = R + V + \alpha B + \beta S$$

$$\text{Ücret} = 1,47 + 0,41 + \frac{3.250}{900} * 0,70 + \frac{750}{400} * 0,91 = 6,11 / m^3$$

Yıllık toplam ücret ise;

$$6,11 * 15.000 = 91.650 \text{ olacaktır.}$$

	Debi (m3/yıl)	KOİ (mg/L)	$\alpha$	AKM (mg/L)	$\beta$	Ücret ( /m3)	Yıllık Ücret
<b>Fabrika 1</b>	25.000	4.500	5	550	1,375	<b>6,63</b>	<b>165.750</b>
<b>Fabrika 2</b>	33.000	2.500	2,75	600	1,5	<b>3,72</b>	<b>122.760</b>
<b>Fabrika 3</b>	15.000	3.250	3,61	750	1,87	<b>6,11</b>	<b>91.650</b>

Problem 12 için yukarıda verilen özet tabloda görüldüğü gibi sanayi kuruluşunun atıksuyundaki KOİ ve AKM miktarları arttıkça  $\alpha$  ve  $\beta$  değerleri de artmakta, bu durumda biyolojik arıtma ve çamur arıtımı için ödenecek birim ücret de artmaktadır. Fabrika 2'nin  $m^3$  başına düşen ücretinin diğer fabrikaların yarısı kadar olmasındaki en önemli etken fabrikanın kanalizasyon sistemini kullanmıyor olması, yani bağlantı ve taşıma ücreti ödemiyor olmasıdır. Fabrika 1 ve Fabrika 3 için hemen hemen aynı birim ücret olmasına rağmen, ödedikleri yıllık ücret arasındaki fark iki fabrikanın debisi arasındaki farktan kaynaklanmaktadır.

Bu örnekte de görüldüğü gibi Mogden formülü, sanayi için hem debiyi hem kirlilik yükünü değerlendirmekte ve oldukça adil bir ücret politikasının oluşmasına yol açmaktadır.

### f) Organize Sanayi Bölgeleri (OSB)

Organize Sanayi Bölgeleri yönetimleri de mevzuatta bir atıksu altyapı yönetimi olarak tanımlanmışlardır. Bu nedenle diğer atıksu altyapı yönetimleri için geçerli olan tüm maliyet hesaplama yöntemleri ve dağıtım ilkeleri OSB yönetimleri için de geçerlidir. OSB yönetimi, bölge içinde hizmet verdiği sanayi kuruluşları için tarife hesaplarken toplam sistem maliyetini hesaplayacak ve sisteminin özelliğine ve sanayilerin hangi süreci kullandığına göre Mogden formülünü uygulayarak her bir sanayiye ücretlendirebilecektir.

OSB yönetimi, bölge içindeki sanayi tesislerine sadece kanalizasyon hizmeti veriyor ve daha sonra toplanan atıksuyu belediyenin veya bir başka atıksu altyapı yönetiminin atıksu arıtma tesisine deşarj ediyorsa, sanayi kuruluşlarına yansıtacağı maliyet, kanalizasyon şebekesinin maliyeti ve atıksuyu arıtma tesisine deşarj etmek için belediyeye veya atıksu altyapı yönetimine ödediği ücret toplamı olacaktır.

Mevcut OSB mevzuatına göre "Ortak atıksu arıtma tesisinin yatırımına katılımcılar; maliyetin %25'ini parsel büyüklüğüne, %75'ini ise atıksu arıtma tesisinin teknik özelliği dikkate alınarak yönetim kurulunca belirlenecek debi ve kirlilik yükünün oranlarına göre katılır". Bu durumda OSB içinde toplam sistem maliyeti belirlendikten sonra, sanayi tesislerine dağılım bu mevzuat hükmü uyarınca yapılacaktır. Maliyetin %75 lik kısmının dağılımında ise yine Mogden formülünün esasları uygulanabilir.

#### **Problem 13**

Anadolu OSB yönetimi, bölge içinde yer alan sanayi kuruluşlarının atıksularını bir kanalizasyon şebekesi ile topladıktan sonra ön arıtma, birincil arıtma ve çamur arıtımından oluşan bir arıtma tesisinde arıtarak deşarj etmektedir. Tesisin tasarımında kullanılan atıksu giriş değeri AKM = 400 mg/L dir.

Kanalizasyon sisteminin yıllık toplam maliyeti 1.355.000, arıtma tesisinin yıllık toplam maliyeti ise 1.756.800 dür. Arıtma tesisinin bu maliyeti aşağıdaki şekilde detaylandırılmıştır.

	Yatırım Maliyeti	Diğer Maliyetler
Ön + Birincil arıtma	250.000	302.800
Çamur arıtımı	555.300	648.700

OSB alanının parsel olarak %20 lik bölümünde kurulu olan Bulut fabrikası yılda 40.000  $m^3$  atıksu üretmektedir. Fabrikadan çıkan atıksuyun KOİ değeri 1.200 mg/L, AKM değeri ise 750 mg/L'dir.

OSB içindeki sanayi kuruluşlarının tamamı OSB'nin kanalizasyon ve atıksu arıtma tesisini kullanmakta olup toplanan yıllık atıksu üretimi 500.000 m<sup>3</sup> tür.

Anadolu OSB yönetiminin Bulut Fabrikasına yansıtacağı ücret ne kadar olmalıdır?

### **Çözüm 13:**

İlgili mevzuata göre OSB yönetimleri atıksu arıtma tesislerinin yatırım maliyetinin % 25 lik kısmını sanayi bölgesi içindeki kuruluşların parsel dağılımları ile doğru orantılı olarak alacak, geri kalan % 75 lik kısım ve diğer maliyetler ise kirlilik yükü ve debiye göre (yani Mogden formülüne göre) tarifelendirilecektir.

Bu durumda;

Birincil arıtma için  $250.000 * 0,25 = 62.500$

ve

Çamur arıtımı için  $555.300 * 0,25 = 138.825$

sanayi kuruluşlarından bölge içindeki parsel dağılımlarına göre;

Birincil arıtma için  $(250.000 - 62.500) + 302.800 = 490.300$

ve

Çamur arıtımı için  $(555.300 - 138.825) + 648.700 = 1.065.175$

Mogden formülüne uygun olarak debi ve kirlilik yüküne göre dağıtılacaktır.

Bu durumda Bulut Fabrikasına uygulanacak ücretin Mogden'e göre dağıtılması gereken miktarı;

$$\text{Ücret} = R + V + \alpha B + \beta S$$

OSB yönetimi biyolojik arıtma yapmadığı için, B bileşeninin değeri 0 olacak;

$$\text{Ücret} = R + V + \beta S$$

$$\text{Ücret} = \frac{1.355.000}{500.000} + \frac{490.300}{500.000} + \frac{750}{400} * \frac{1.065.175}{500.000} = 7,68 /m^3 \text{ (m}^3 \text{ başına 7,68)}$$

Bulut Fabrikasının tesisin yatırım maliyeti için arsa payına göre ödemesi gereken miktar;

$$(62.500 + 138.825) * 0,20 = 40.265$$

ve Bulut Fabrikasının yıllık olarak ödemesi gereken ücret de;

$$7,68 * 40.000 + 40.265 = 347.465 \text{ olacaktır.}$$

## 6.6- Örnek Hesaplama

Bu bölümde, bölüm 0 içinde kurgulanan örneklerle hesaplanan Akdağ Belediyesine ait toplam sistem maliyetinin abone gruplarına göre nasıl dağıtılabileceği gösterilmiştir. Tablo 19'de toplam sistem maliyeti sistemdeki süreçlere ve maliyet kalemlerine göre dağıtılmış olarak görülmektedir. Son sütun, ilgili maliyet kaleminin sabit (S) veya değişken (D) olduğunu belirtmektedir. Temel sabit bileşenler, amortisman (varlıklar kısa vadede atıksu hizmetine göre değişmemektedir), finansman maliyeti (bu maliyet de temel olarak varlıkların değerine ve alınan kredi tutarına bağlıdır) ve diğer dolaylı personeldir (temel olarak idari ve yönetim personeli).

**Tablo 19 Sistemdeki süreçlere göre dağıtılmış toplam sistem maliyeti**

MALİYET ÖZET TABLOSU					
Maliyetler	FOSSEPTİK	KANALİZASYON	ARITMA	TOPLAM	Sabit / Değişken
<b>Direkt Maliyetler</b>	<b>32.632</b>	<b>2.643.687</b>	<b>2.720.697</b>	<b>5.397.016</b>	
Malzeme, kimyasallar			5.600	5.600	D
Enerji		151.725	740.775	892.500	D
Yakıt	1.019	19.361	81.520	101.900	D
Personel	2.283	111.889	342.519	456.692	D
Amortisman	17.500	1.210.356	1.064.000	2.291.856	S
Bakım-onarım	4.200	1.089.320	372.360	1.465.880	S
Diğer	7.629	61.035	113.923	182.588	S
<b>Dolaylı Maliyetler</b>	<b>2.469</b>	<b>250.117</b>	<b>198.962</b>	<b>451.548</b>	
Diğer Personel Maliyetleri	281	7.310	6.467	14.058	S
Diğer Dolaylı Maliyetler (Diğer değişken işletme maliyeti, paylaşılan maliyetler)	2.187	242.807	192.496	437.490	D
<b>Finansman Maliyeti</b>			27.725	<b>27.725</b>	S
<b>Kurumlar Vergisi</b>	<b>702</b>	<b>57.876</b>	<b>58.948</b>	<b>117.526</b>	D
<b>Özkaynak Getirisi</b>	<b>3.510</b>	<b>289.380</b>	<b>294.738</b>	<b>587.629</b>	D
<b>TOPLAM SİSTEM MALİYETİ</b>	<b>39.313</b>	<b>3.241.060</b>	<b>3.301.071</b>	<b>6.581.443</b>	
<b>Satış Gelirleri (Biyo-katı)</b>	0	0	0	0	
<b>NET TOPLAM SİSTEM MALİYETİ</b>	<b>39.313</b>	<b>3.241.060</b>	<b>3.301.071</b>	<b>6.581.443</b>	
<b>Teknik Gösterge (Toplam Atıksu Miktarı)</b>	17.000	6.000.000	6.017.000	6.017.000	
<b>Ortalama Birim Maliyet (Net Toplam Sistem Maliyeti/Toplam Atıksu Miktarı)</b>	2,313	0,540	0,549	1,094	

Tarife belirlenmesinin adil olarak yapılabilmesinin ilk şartlarından biri, Belediyenin aboneleri hakkında genel bir bilgi birikiminin olmasıdır.

Akdağ Belediyesi abone gruplarına ait aşağıdaki bilgiler öngörülmüştür:

- Atıksu sistemi 138.000 kentsel nüfusa hizmet vermektedir. Hanehalkı nüfusunun ortalama 4,5 olduğu varsayılırsa kentsel konut aboneleri sayısı 30.667 olarak bulunur.
- Her bir kentsel konut abonesinin ortalama günlük kişi başı su tüketimi 100 L'dir. Dolayısıyla bu abone grubuna satılan toplam su miktarı yıllık 5.037.000 m<sup>3</sup>'dür.
- Merkezi su şebekesinden faydalanan ve fosseptik kullanan 138 aboneden oluşan kırsal bir nüfus mevcuttur. Bu abonelerin de ortalama hanehalkı büyüklüğü 4,5'dir. Dar gelirli olan bu kesim günlük kişi başı 75 litre su kullanmakta, dolayısıyla bu nüfusa yıllık 17.000 m<sup>3</sup> su satılmaktadır.
- Belediye sınırları içindeki kamu kurumları ağırlıklı olarak okullar ve devlet daireleridir. Bu kurumlarda bulunan her bir kişi için günlük su kullanım miktarı 50 litredir. Yıllık su kullanımını hesaplanırken hafta sonu ve tatiller dahil edilmeyip ortalama 230 iş gününe göre hesaplama yapılmıştır. Bu kurumlardaki toplam kişi sayısı (öğrenciler, öğretmenler, belediye personeli, kamu personeli vs.) 34.652 olarak alındığında Akdağ Belediyesindeki kamu kurumlarının yıllık 398.500 m<sup>3</sup> su tükettiği hesaplanmaktadır.
- Akdağ Belediyesi içinde atıksu hizmetinden yararlanan bir adet sanayi tesisi vardır. Bu tesisin deşarj ettiği yıllık atıksu miktarı 547.500 m<sup>3</sup> ve ortalama KOİ içeriği 4.000 mg /L'dir.

Belediye aşağıda anlatılan tarife yapısına karar vermiştir (Aşağıda anlatılan rakamlar Tablo 20'den takip edilebilir):

- Akdağ Belediyesi kentsel konut aboneleri için hacimsel değişken ücreti 0,85 /m<sup>3</sup> olarak belirlemiştir.
- Fosseptik kullanan kırsal konut aboneleri toplam sistem maliyetinin sadece atıksu arıtma tesisine ait kısmının maliyetine katılacaklardır. Bu da toplam sistem maliyetinin yaklaşık %50'sine denk gelmektedir. Bu durumda fosseptik aboneleri hacimsel ücret olarak  $0,85 \times 50\% = 0,43$  /m<sup>3</sup> ödeme yapacaklardır.
- Kamu kurumları kentsel konut aboneleri ile aynı değişken hacimsel ücreti yani 0,85 /m<sup>3</sup> ödeyeceklerdir.
- Sanayi tesisinin daha yüksek bir karşılayabilirliği olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple sanayi tesisinin kentsel konut abonelerinin hacimsel değişken ücretinin 1,35 katını ödemesi kararlaştırılmıştır ( $0,85 \times 1,35 = 1,15$  /m<sup>3</sup>).
- Sanayi tesisi ayrıca kirlilik yükü için de bir ücret ödemelidir. Belediye sistem maliyetlerini kullanarak bu sanayi tesisinin kirlilik yükü için 0,40 /m<sup>3</sup> ücret ödeyeceğini hesaplamıştır.



- Akdağ Belediyesi sınırları içinde ticari aboneler de bulunması durumunda, onların da hacimsel değişken ücret olarak kentsel konut abonelerinin 1,35 katını ödemelerine karar verilmiştir.
- Kentsel konut aboneleri için alınacak aylık sabit ücret 3,00'dür. Kırsal konut abonelelerinden, kamu kurumlarından ve sanayi tesisinden sabit ücret alınmamasına karar verilmiştir.
- Kırsal konut abonelerinin sözleşmelerinde yılda en az bir kere septik tanklarının boşaltılması zorunluluğu getirilmiş ve bir seferlik boşaltım ücreti 80 olarak belirlenmiştir.

Belirlenen bu ücretlerin ışığında, Belediyenin her abone grubundan elde edeceği toplam geliri hesaplaması ve atıksu hizmetleri için abone başına veya kişi başına veya m<sup>3</sup> başına ödenecek ortalama ücreti bulması mümkündür.

Tablo 20 aynı zamanda Belediye'ye toplam gelirlerin toplam sistem maliyeti ile eşit olup olmadığını kontrol etme imkanı tanımaktadır.

Bu ücretlendirmeler doğrultusunda, farklı abone gruplarından toplanan gelirlerin (6.589.719) toplam sistem maliyetini (6.581.443) karşıladığı görülmektedir.

Tarifelerden toplanan (1,098) ortalama birim maliyete (1,094) denktir. m<sup>3</sup> başına ortalama gelirler abone grupları için ayrı ayrı incelendiğinde kentsel konut (1,069), kırsal konut (1,076) ve kamu kurumları (0,850) için ortalama birim maliyetten daha düşük olduğu görülmektedir. Sanayi abonelerinde 1,548 olan m<sup>3</sup> başına ortalama gelir ile sistemde bir çapraz sübvansiyon yaratılmıştır.

Atıksu sisteminde değişken ücretlere bağlı toplanan gelirler (5.474.679) sistem maliyetindeki değişken maliyet kalemlerinin toplamından (2.599.337) daha yüksektir. Sabit ücretlere bağlı toplanan gelirler (1.115.040) sistem maliyetindeki sabit maliyet kalemlerinin toplamından (3.982.107) daha düşüktür. Sabit maliyetlerin tamamını sabit ücret olarak yansıtmak abone başına aylık sabit ücretin çok yüksek olmasına, değişken ücretin ise çok düşük olmasına yol açacaktır. Bu şartlar altında ücretlendirmenin abonelerin ürettikleri atıksu miktarıyla ilişkisi azalacak, bu durum kirleten öder ilkesiyle çelişecek, aynı zamanda abonelerin su tasarrufu eğilimini azaltacaktır.

Belediye konut aboneleri için değişken ücreti artan blok tarifesi yöntemi ile uygulama yolunu seçebilir. Ancak, bu durumda belediyenin gelirleri hesaplamak için tüm abonelelerin aylık veya yıllık su tüketimlerini gösteren bir veri tabanına sahip olması son derece önemlidir. Alternatif blok büyüklüklerinin ve tarifelerinin sonuçlarını görebilmek ve bloklar için farklı birim ücretleri saptayabilmek sadece bu tür bir veri tabanı ile mümkündür.

Tablo 20. Akdağ Belediyesi 2008 tarifeleri hesabı

## Tarife Türleri

Abone Grupları	Abone / Kişi Sayısı	m3/yıl/ abone veya kişi	m3/yıl	KOI ton / yıl	Değişken Ücret (Hacimsel) /m3	Değişken Ücrete Bağlı Gelir	Kirlilik Yüküne Göre Değişken Ücret /m3	Kirlilik Yüküne Göre Gelir	Abone Başına Aylık Sabit Ücret	Sabit Ücret	Vidanjör Ücreti /çekim başına	Vidanjör Ücretlerinden Toplanan Gelir	Toplam Gelir	Abone ya da Kişi Başına Gelir	Ortalama Gelir / m3
Konut-Kentsel	30.667	164	5.037.000	-	0,85	4.281.450	0,00		3,00	1.104.000			5.385.450	176	1,069
Konut-Kırsal (Fosseptik)	138	123	17.000	-	0,43	7.248	0,00		0,00	0	80,00	11.040	18.288	133	1,076
Kamu Kurumları (kişi sayısı)	34.652	12	398.500	-	0,85	338.725	0,00		0,00	0			338.725	10	0,850
Ticari Kuruluşları													0		
Sanayiler	1	547.500	547.500	2.190.000	1,15	628.256	0,40	219.000					847.256	847.256	1,548
OSB															
<b>Toplam</b>			6.000.000			5.255.679		219.000		1.104.000		11.040	6.589.719		1,098

Toplam Sistem Maliyeti

6.581.443

1,094

## 7 - Tarife Kontrol ve Onay Süreci

Mevcut mevzuat uyarınca belediyeler, tarifeleri belediye meclislerinde kararlaştırmak, ayarlamak, onaylamak ve uygulamakla yükümlüdürler. Büyükşehirlerde ise su ve kanalizasyon idarelerinin yönetim kurulları hizmet sağlama ve tarife ayarlama sorumluluğuna sahiptir.

Mevcut mevzuat, atıksu altyapı yönetimleri tarafından kararlaştırılan tarifelerin başka yetkili makamlarca onaylanmasını öngörmemektedir.

Aboneler, bu ayarlamaların Türkiye Cumhuriyeti hukukunu ihlal ettiğine ve/veya pazar hakimiyetinin kötüye kullanıldığına inandıkları takdirde; Türkiye Cumhuriyeti İdare Mahkemelerine başvurabilirler.

Şikayet sayısını en aza indirmek için; tarife ayarlamalarının şeffaf bir şekilde düzenlenmesi gerekir. Bu düzenlemeler sırasında halka ve ilgili kuruluşlara tarifelerin hesaplandığı yöntem ve karşılanması gereken maliyetler konusunda sağlam ve gerçekçi bilgiler verilmesi önerilmektedir. Bu tür bilgiler halka açık toplantılarda verilebileceği gibi, belediyenin internet sayfalarında ve/veya yerel gazetelerde yayınlanmak, vb. yöntemlerle de sunulabilir.

## 8- Faturalama ve Muhasebeleştirme

### 8.1 - Faturalama

#### a) İlkeler

Atıksu hizmetlerine ait ücretlendirme yapılan hizmetin karşılığı olarak müstakilen, düzenli aralıklarla su faturaları üzerinden yapılır.

Atıksu altyapı yönetimleri atıksu hizmetleri için abonelere ayrı fatura gönderebilecekleri gibi su ve katı atık (katı atık idareleri ile anlaşarak) hizmetlerini de içeren tek bir fatura da gönderebilirler. Faturalamada aşağıdaki ilkeler dikkate alınmalıdır:

- Faturada her bir hizmetin ücreti ayrı ayrı gösterilmelidir.
- Fatura aboneye mahsus tüm gerekli bilgileri içermelidir. (İsim, adres, abone numarası vb.)
- Faturada düzenleme tarihi ve son ödeme tarihi olmalıdır.
- Faturanın nasıl ödenebileceği ile ilgili bilgiler faturada belirtilmelidir
- Fatura, her bir hizmet için her tarife türü için gerekli bilgiyi sağlamalıdır.

Örneğin, bir atıksu faturası değişken (hacimsel) bir tarife, aylık sabit bir ücret ve bir bağlantı ücreti içeriyorsa bunlar faturada ayrı ayrı gösterilmelidir. Her bir tarife türü için ücretlendirme esas, birim miktar, birim fiyat ve toplam ücret belirtilmelidir.

## b) Fatura Örneği

Bu kriterlere uygun olarak hazırlanmış bit fatura örneği aşağıda verilmiştir.

**Tablo 21. Su, atıksu ve katı atık hizmetleri için toplu olarak hazırlanan bir fatura örneği**

Fatura No: 2134567					
Tarih: 03.05.2008					
Abone No: C-84578		Abone Türü: KK 2 - TT1		Adres Kodu: 165758	
Dönem: 2008-4					
ÇANKAYA-KİRAZ MAH. 134 SOKAK 8/14					
Son Gösterge		119m <sup>3</sup>		Son Okuma Tarihi: 03.05.2008	
İlk Gösterge		107m <sup>3</sup>		İlk Okuma Tarihi: 02.04.2008	
Hizmetler	Hacim	Sabit Ücret	Değişken Ücret	Bağlantı Ücreti	Toplam Ücret
Su	12 m <sup>3</sup>	2 TL/ay	0.50 TL/m <sup>3</sup>	0	8.00 TL
Atıksu	12 m <sup>3</sup>	3 TL/ay	0.75 TL/m <sup>3</sup>	0	12.00 TL
Katı Atık Toplama					1.89 TL
Katı Atık Bertaraf					1.76 TL
KDV Tutarı					1.89 TL
Toplam Tutar					25.54 TL
Ödeme Tarihleri: 03.05.2008-17.05.2008					

## c) Dikkate Alınması Gereken Noktalar

Atıksu üreticileri için önemli bir konu, ödemekle yükümlü oldukları ücretten memnun olup olmadıklarının değerlendirmesidir:

- Abonenin aldığı hizmet seviyesi ödenen ücretlere karşılık geliyor mu?

Aboneler genellikle parasal değere odaklanırlar. Aboneler hizmet için yaptıkları ödemenin karşılığını alıp almadıklarını sorgularlar. Tüketici örneğin bir gıda maddesi satın alırken farklı firmalar tarafından üretilen aynı ürünü gerek fiyat gerekse ürün kalitesi olarak karşı-

laştırır. Ancak su/atıksu ya da katı atık gibi tekel hizmetlerde tüketicilerin bu kıyaslamayı yapması genellikle zordur. Bu nedenle tüketiciler aşağıdaki noktaları dikkate alma eğilimindedirler:

- Hizmet kalitesi beklentileri karşılıyor mu?<sup>2</sup>
- Hizmetten sağlanan gelirin bu amaçla ve verimli olarak kullanıldığı düşünülüyor mu? Abonelerin atıksu altyapı yönetimi yetkililerinin tarife gelirlerini kişisel lüks harcamalarında kullandığına dair fikir ya da önyargıları var mı?

- Civar belediyelerde aboneler ne kadar ödüyor?

Abonelerin algılamalarına daha fazla özen göstermek, tüketici memnuniyetinin yükselmesine ve belirlenmiş bir tarife için tahsilat oranının artmasına yol açar.

Buna ek olarak abonelerin faturalarını ödeme istekliliği aşağıdaki noktalarla bağlantılıdır:

- Ödeme yapmamanın sonuçları

Doğal olarak, eğer yalnızca ahlaki bir yükümlülük varsa ve ödeme yapmamanın cezai bir sonucu yoksa, ödeme istekliliği daha az olacaktır.

- Diğer aboneler ödüyor mu?

Tüketiciler yüksek bir adalet hissine sahiptir. Eğer diğer tüketicilerin ödeme yapmadıklarını ve bunun ödeme yapmayanlar için ciddi sonuçları olmadığını görür veya buna inanırlarsa, ödeme istekliliği daha az olacaktır.<sup>3</sup>

- Ödemenin "gizli" maliyeti

Bir fatura ödemenin doğrudan parasal olmayan başka maliyetleri mevcuttur. Bunların en önemlisi zamandır. Tüketici fatura ödemek için zaman harcarsa, bu zaman diğer değerli faaliyetlerinden, örneğin iş, aileye zaman ayırma vs, gitmektedir. Tüm insanların faaliyetleriyle dolaylı ve direkt bağlantılı olarak bir "zaman değeri" vardır.

## 8.2 - Muhasebeleştirme

Atıksu altyapı yönetimlerinin tam maliyetlerini hesaplayabilmek için gelir ve giderlerini tahakkuk esaslı muhasebeleştirmeleri ve bütçelerini tahakkuk esasına uygun olarak yapmaları gerekmektedir. Bu sistemin kullanılması üç yönden önemlidir:

<sup>2</sup> Örneğin; suyun yüksek kaliteli ve içmek için güvenli ve sağlıklı olduğunu kanıtlamaya çalışan bir tanıtım kampanyası muhtemelen su hizmetlerine yönelik tüketici memnuniyetini arttıracaktır.

<sup>3</sup> Örneğin ödeme yapmayan kuruluşlardan birinin suyunun nasıl kesildiği medyada kamuya gösterilirse, bu sıradan tüketicinin ödeme istekliliğinde hızlı bir olumlu etki yaratabilir.

1- Nakit esaslı bütçe ve muhasebeleştirme tahakkuk eden tüm maliyeti yansıtmayabileceğinden toplam sistem maliyetinin tümünün hesaplanması mümkün olmayacaktır.

2- Toplam sistem maliyetinin saptanabilmesi açısından amortisman hesaplaması tutarlı ve doğru olmalıdır.

3- Kanunda belirtildiği üzere atıksu hizmetlerinden sağlanan gelirlerin yine atıksu hizmetlerinde kullanıldığını göstermek için, giderlerin parçalar halinde olduğunu ve yıldan yıla değişebildiğini göz önünde tutarak, toplanan gelirlerin gelecekte planlanan yatırımlar için korunduğunu gösteren bir muhasebeleştirme sistemi olması son derece önemlidir.

Geçmişte birçok ülkede yerel yönetimler, finansal cari kaynakların giriş çıkışlarını izlemek için nakit esaslı muhasebe kullanmışlardır. Nakit esaslı muhasebe sisteminde mali raporlar, işlemlerden sağlanan hizmet ve faydaların ne zaman ortaya çıktığı ile ilgilenmezsiniz, asıl olarak bütçe gelir ve giderlerini; nakit giriş ve çıkışlarını; nakit varlıkları gösterir. Ancak, nakit esaslı muhasebe, yönetimin mal varlığını, tahakkuk eden gelir ve giderlerini, aktifleştirilmesi gereken varlıklara yapılan harcamalarını, devlet borçları ile diğer yükümlülüklerini, taahhüt ve garantiler ile varlık ve yükümlülüklerle ilişkin fiyat ve miktar değişmelerini, yarı mali nitelikli işlemlerini, ertelenen ödemelerini, hazine garantilerini ve vergi harcamalarını kapsamaz, kaydetmez ve raporlamaz.

Tahakkuk esasında ise işlemler ve olaylar, nakit akımlarının ne zaman olduğuna bakılmaksızın, ortaya çıktıklarında kaydedilirler. Gelirler hesabı, nakit olarak tahsil edilip edilmediklerine bakılmaksızın, mali yıl boyunca tahakkuk eden ve genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine göre gelir olarak kaydedilmesi gereken gelir işlemlerini, giderler hesabı da, yine, nakit olarak ödenip ödenmediklerine bakılmaksızın, mali yıl boyunca tahakkuk eden giderlerin toplamını gösterir. Bu özelliği ile dönemsel mali raporlar ilgili faaliyet dönemlerine ilişkin mali işlemleri tam olarak yansıtır. Tam tahakkuk esasında bir yükümlülük; geçmişteki bir işleme veya olaya ilişkin olarak gelecekte ortaya çıkacak olan muhtemel giderler ve varlıklardaki muhtemel azalma olarak ifade edilebilir. Bu anlamda yükümlülükler;

- a) borç hesaplarını,
- b) (sosyal güvenlik ödemeleri dahil) diğer tahakkuk etmiş giderleri ve
- c) hesaplarda kayıtlı diğer borçları içerir.

Bu anlamda maliyetlerin nakit esasına göre muhasebeleştirilmesi toplam sistem maliyetinin olduğundan daha düşük hesaplanmasına sebep olacağından tahakkuk esaslı muhasebe sistemine geçilmesi önerilmektedir.

***Ekler***

- Ek 1*** Envanter örneği ve kullanım ömürleri
- Ek 2*** Toplam sistem maliyeti hesaplanmasına ait bir örnek
- Ek 3*** Teknik göstergelere dayalı referans değerler
- Ek 4*** Tarife türleri

**Kaynaklar**

- 4- 2872 Sayılı Çevre Kanunu
- 5- 5393 Sayılı Belediye Kanunu
- 6- 5216 Sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu
- 7- 2464 Sayılı Belediye Gelirleri Kanunu
- 8- Belediye Gelirleri Kanunu Genel Tebliği (Seri No:30-31-32-33)
- 9- 2560 Sayılı İstanbul Su Ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş Ve Görevleri Hakkında Kanun
- 10- Belediye Gelirleri Kanununun Harcamalara Katılma Payları ile İlgili Hükümlerinin Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik
- 11- Belediye Bütçe Ve Muhasebe Usulü Yönetmeliği
- 12- İSKİ Tarifeler Yönetmeliği
- 13- İSKİ Atıksuların Kanalizasyona Deşarj Yönetmeliği
- 14- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
- 15- 4562 Sayılı Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu
- 16- Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği
- 17- Asian Development Bank, National Guidelines for Urban Wastewater Tariff and Management Study, ADB TA 3749 - PRC.
- 18- Water and Sewerage Charges, 2006 - 2007 Report, OFWAT, May 2007.
- 19- Tariff Report in the Municipal Water Supply, First Expert Workshop, "Tariff rules: Cost Identification, Cost Allocation and Rate Structuring, Possibilities for Ukraine", Paris, February 2002.
- 20- World Bank, Water Supply and Sanitation Sector Board Discussion Paper Series, "Explanatory Notes on Key Topics in the Regulation of Water and Sanitation Services", June 2006.
- 21- United States Agency for International Development, Tariff Setting Guidelines for Piped Water and Wastewater Services, Government of Ukraine, May 2002.
- 22- World Bank, The International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities, <http://www.ib-net.org/>