

**T.C.  
KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KİLİS İLİ İÇME, KULLANMA VE ENDÜSTRİ SUYU İHTİYACININ TESPİTİ,  
TEMİNİ VE ALTERNATİF SU KAYNAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

**HALİL İBRAHİM ABAMA**

**DANIŞMAN: YRD. DOÇ. DR. YUNUS ÖZTÜRK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**KASIM 2016  
KİLİS**

**Her hakkı saklıdır**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Yrd. Doç. Dr. Yunus ÖZTÜRK danışmalığında, Halil İbrahim ABAMA tarafından hazırlanan “Kilis İli İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu İhtiyacının Tespiti, Temini ve Alternatif Su Kaynaklarının Araştırılması” adlı tez çalışması 01/10/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği **Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri Ünvanı, Adı Soyadı (Kurumu)**

**İmza**

**Başkan** Prof. Dr. Mehmet KARPUZCU  
(Hasan Kalyoncu Üniversitesi / İnşaat Müh. ABD)

**Üye** Yrd. Doç. Dr. Yunus ÖZTÜRK  
(Kilis 7 Aralık Üniversitesi / İnşaat Müh. ABD)

**Üye** Yrd. Doç. Dr. Hadaan TABAN PEHLİVAN  
(Kilis 7 Aralık Üniversitesi / İnşaat Müh. ABD)

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun ...../...../2016 tarih ve ...../..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Tez No:.....

Bu tez çalışması Kilis 7 Aralık Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeler Birimi (BAP) tarafından desteklenmiştir (Proje No: MAP/1/2011/7).

**Yrd. Doç. Dr. Nail İLHAN**  
**Enstitü Müdür V.**

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### KİLİS İLİ İÇME, KULLANMA VE ENDÜSTRİ SUYU İHTİYACININ TESPİTİ, TEMİNİ VE ALTERNATİF SU KAYNAKLARININ ARAŞTIRILMASI

HALİL İBRAHİM ABAMA

KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

DANIŞMAN: YRD. DOÇ. DR. YUNUS ÖZTÜRK

YIL: 2016

SAYFA: 126

Bu araştırmada Kilis ili içme ve kullanma suyu sisteminin mevcut durumu incelenmiştir. Araştırma Kilis ili mevcut su temin ve dağıtım sistemini, kişi başına günlük su tüketim değerlerine göre, mevcut kaynakların daha verimli, ergonomik kullanılmasını ve ilin gelecekteki su ihtiyacını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Mevcut su kaynakları, su iletim hattı, su depolama yapıları ve su dağıtım hatları bakımından incelemeler yapılmıştır. Kilis içme ve kullanma suyu temini şebeke içi ve şebeke dışından elde edilmektedir. Çeşitli yer altı ve yer üstü kaynaklarından temin edilen su, konutlarda, kamuda, ticaret ve endüstri sektörlerinde tüketildiği görülmüştür. İnceleme sonucu ilde tüketilen suyun %92,34'ünün konutlarda tüketildiği anlaşılmaktadır. Bu nedenle ilde konutsal su tüketimine etki eden faktörlerin tespiti için bir anket çalışması yapılmıştır. Yapılan anket çalışması doğrultusunda çoklu regresyonda en küçük kareler yöntemi kullanılarak l/k/g su tüketim değerleri (bağımlı değişken) ve buna bağlı su tüketimini etkileyen faktörler (bağımsız değişken) alınarak su tüketim sonuçları elde edilmiştir. Şehre verilen su miktarları ile ölçülen ve ölçülemeyen su miktarları karşılaştırılmış, elde edilen su tüketim değerleri, su tüketiminde temel veri olarak kabul edilen nüfus verilerine oranlanarak, kişi başına su tüketim miktarları bulunmuştur. Ayrıca şehir su dağıtım sistemi üzerinden yapılan ölçümler ile su kayıp ve kaçakları hakkında daha gerçekçi veriler elde edilmiştir. Kilis şehir

şebekesinden yapılan ölçümlere göre kişi başına su tüketimi brüt 171 l/k/g, net 79 l/k/g, kayıp oranı ise %53,80 bulunmuştur. Elde edilen bu su tüketim değerlerine göre ilin 30 yıl sonraki su ihtiyacı tahmin edilmiştir. Tespit edilen bu su ihtiyacının hangi kaynaklardan temin edilebileceği konusunda öneriler sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Kilis, su temini, su tüketimi, içme suyu, su kayıpları



## **ABSTRACT**

**MSc. Thesis**

### **DETERMINATION, SUPPLY AND INVESTIGATION OF ALTERNATIVE RESOURCES FOR DRINKING WATER, DOMESTIC CONSUMPTION AND INDUSTRIAL WATER DEMANDS IN KILIS**

**HALİL İBRAHİM ABAMA**

**KİLİS 7 ARALIK UNIVERSITY**

**GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**

**SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. YUNUS ÖZTÜRK**

**YEAR: 2016**

**PAGE: 126**

In the present study, the current status of the drinking domestic water consumption system of Kilis was investigated. In this context of the existing water supply and distribution system, it was aimed to determine the more efficient and ergonomic use of available water resources and future water demands through the daily water consumption per person. The investigation was based on the available water resources, water transmission line, water storage structures and water distribution lines. Drinking and domestic water consumption in Kilis is done in two different ways including intra-network and external networks. The water obtained from various underground and ground resources is consumed in residential, public, commercial and industrial sectors. Study results revealed that 92.34% of the water in the province is consumed in residences. Therefore, a questionnaire based study was performed in order to determine the factors affecting the residential water consumption in the province. Accordingly, water consumption results obtained using least squares in multiple regressions were based on the s / k / g water consumption values corresponding to the dependent variables and independent variables affecting water consumption. Water consumption values per person in the province were determined through dividing the water supplied to the province with comparison of the amount of the water measured and non-

measured, determined water consumption values to population data which is accepted as main criterion in water consumption. Furthermore, more realistic data concerned with water loss and water leakage based on measurements on provincial water distribution were obtained. Water consumption per person was 171 l/k/g, net 79 l/k/g while the loss ratio was 53.80%. Based on the water consumption values in the province, the water demands for the next 30 years were calculated. Finally, recommendations were proposed for the water demands on what resources can be obtained.

Keywords: Kilis, water supply, water consumption, drinking water, water loss

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının konusunun belirlenmesinde, deneysel ve teorik aşamalarında ve yazımı esnasında yardım, öneri ve desteğini gördüğüm saygı değer danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Yunus ÖZTÜRK'e, ayrıca bütün hayatımda olduğu gibi çalışmalarım sırasında da yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen aileme, şu an aynı mesleği paylaştığımız Özge Yıldırım ve Kadriye İlayda IŞIK'a, ihtiyacım olan her türlü bilgi ve belgeyi bana temin eden Kilis Belediyesi Su İşleri Müdürlüğüne, Kilis 7 Aralık Üniversitesinde halen görev yapmakta olan Dr. Muhittin KULAK'a ve Hüseyin Çağan KILINÇ'a, eski mesai arkadaşım Dr. Hakan ÖZTÜRK'e ve Kilis İçme Suyu Arıtma Tesisi sorumlusu Begüm BOSTANCI'ya teşekkür ederim.

**Halil İbrahim ABAMA**

**Kilis, Kasım 2016**

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT .....	iv
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	5
2.1. Su Kaynakları .....	5
2.2. Su Temini.....	6
2.3. Su İhtiyacı .....	8
2.4. Su Dağıtım Sistemleri.....	9
2.5. Su Tüketimi.....	10
2.6. İstatiksel Çalışma.....	10
2.7. Su Tüketimini Etkileyen Faktörler .....	11
2.8. Su Kayıpları.....	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Mevcut içme ve kullanma suyu tüketimi tespit yöntemi.....	16
3.2.1.1. Kilis belediyesi su işleri müdürlüğü kayıtlarının incelenmesi yöntemi.....	17
3.2.1.2. Şehir su şebekesinden ölçüm yapılması yöntemi.....	17
3.2.1.3. Su abonelerine anket uygulanması yöntemi.....	19
3.2.2. Gelecekteki su ihtiyaçlarının tespiti yöntemi.....	21
3.2.2.1. Proje süresi tespit yöntemi.....	21
3.2.2.2. Nüfus projeksiyonu yöntemi.....	22



3.2.2.3. Gelecekteki sosyo ekonomik yapının tahmini yöntemi.....	24
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	25
4.1. Araştırma Sahasının Tanıtılması.....	25
4.1.1. Şehircilik.....	25
4.1.2. Nüfus.....	26
4.1.3. Klimatolojik özellikler.....	27
4.1.4. Sosyo ekonomik yapı.....	27
4.2. Mevcut Su Temin Sistemi.....	30
4.2.1. Tarihçe.....	30
4.2.2. Mevcut su temini.....	30
4.2.3. Mevcut isale hatları.....	33
4.2.4. Mevcut arıtma tesisleri.....	37
4.2.5. Mevcut depolar.....	37
4.2.5.1. DM2 Karataş deposu.....	37
4.2.5.2. DM3 Çengel deposu.....	38
4.2.5.3. DM4 Üst kat şebeke deposu.....	38
4.2.5.4. DM5 öncüpınar toplama deposu.....	38
4.2.5.5. DM6 akpınar toplama deposu.....	38
4.2.5.6. DM7 seve barajı yükleme deposu.....	39
4.2.5.7. DM8, Arıtma tesisi çıkışında temiz su deposu.....	39
4.2.6. Mevcut su dağıtım (şebeke) sistemi.....	39
4.3. Mevcut Su Tüketimi.....	40
4.3.1. Su tüketimini etkileyen faktörler.....	40
4.3.2. Su kullanım çeşitleri.....	41
4.3.2.1. Su tüketiminin genel değerlendirilmesi.....	41
4.3.2.2. Konutsal su tüketimi.....	48
4.3.2.2.1. Belediye su işleri müdürlüğü kayıtları göre.....	48
4.3.2.2.2. Şebekeden yapılan ölçümlere göre.....	48
4.3.2.2.3. Abone anket uygulamasına göre.....	51
4.3.2.2.4. Uygulanan yöntemlerden elde edilen sonuçların değerlendirilmesi	61

4.3.2.3. Ticari ve kamu sektörü su tüketimi.....	62
4.3.2.4. Endüstri sektörü su tüketimi.....	65
4.3.2.5. Ölçülemeyen su tüketimi.....	67
4.3.2.6. Toplam su tüketimi.....	68
4.4. Gelecekteki Su İhtiyacı.....	68
4.4.1. Proje süresinin tespiti .....	69
4.4.2. Nüfus projeksiyonu.....	70
4.4.3. Konutsal su ihtiyacı tahmini.....	72
4.4.4. Kamu, endüstri ve ticaret sektörü su ihtiyacı tahmini.....	74
4.4.5. Su kayıplarının tahmini.....	75
4.4.6. Toplam Su İhtiyacı Tahmini.....	76
4.5. Gelecekteki Su İhtiyacını Karşılacak Kaynaklar.....	78
4.5.1. Narlıca kaynağı.....	78
4.5.2. Yenyapan (bent harabeleri) Kaynağı.....	79
4.5.3. Hamsu (Seve Barajı, Konak Göleti ve Yukarı Afrin Barajı).....	81
5. SONUÇLAR.....	84
5. KAYNAKLAR.....	90
EKLER.....	93
EK-A ANKET FORMU.....	94
EK-B PASTA GRAFİKLER.....	99
EK-C FAKTÖR GRAFİKLERİ.....	116
ÖZGEÇMİŞ.....	126

## SİMGELER VE KISALTMALAR

T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
T.B.M.M.	Türkiye Büyük Millet Meclisi
km	Kilometre
km <sup>2</sup>	Kilometre kare
km <sup>3</sup>	Kilometre küp
m	Metre
m <sup>2</sup>	Metre kare
ha	Hektar
m <sup>3</sup>	Metre küp
cm	Santimetre
mm	Milimetre
lt	Litre
sn	Saniye
kw	Kilovat
°C	Santigrat derece
l/k/g	Litre/kişi/gün
%	Yüzde
%0	Binde
Ø	Çap (mm.)
TL	Türk Lirası
L	Uzunluk (m.)
H	Hat
D	Depo

TD	Toplama deposu
TM	Terfi merkezi
M.Ö	Milattan önce
M.S	Milattan sora
yy	Yüzyıl
vb	ve benzeri
D.S.İ	Devlet Su İşleri
M.Y.O	Meslek Yüksek Okulu
G.A.P	Güneydoğu Anadolu Projesi
A.B.D	Amerika Birleşik Devletleri
O.S.B	Organize Sanayii Bölgesi
A.Ç.B	Asbestli Çimento Boru
P.V.C	Sert Plastik Boru
O.T.D.Ü	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
K.S.Ü	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
G.Ü	Gazi Üniversitesi

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Kilis ilinin mevcut su temin ve dağıtım sistemi .....	15
Şekil 4.1. Kilis İli isale sistemi şematik gösterimi.....	36



## ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1.. $Z_1 - \frac{\alpha}{2}$ Değerleri.....	20
Çizelge 4.1. Sayım yıllarına göre ülke, il ve şehir merkezi nüfusu ile yıllık nüfus artış hızları.....	26
Çizelge 4.2. Kilis ili ortalama iklim verileri .....	28
Çizelge 4.3. Kilis ili imalat sanayinin sektörel dağılımı .....	29
Çizelge 4.4. Mevcut su temini .....	32
Çizelge 4.5. Şehre verilen toplam su miktarı .....	42
Çizelge 4.6. Kilis iline son 5 yıl içinde temin edilen/verilen ortalama su miktarları.....	43
Çizelge 4.7. Yıllara göre abone sayıları .....	43
Çizelge 4.8. Sektörlere göre yıllık su kullanımı .....	45
Çizelge 4.9. Sektörlere göre dönemlik su kullanımı .....	45
Çizelge 4.10. Yıllara göre sayaçlı abonelerin su tüketimi .....	46
Çizelge 4.11. Kilis belediyesi su işleri müdürlüğünün abone sayaç okumalarına ve şehre verilen/tüketilen su miktarlarına göre; toplam yıllık net/brüt su tüketimi değerleri .....	47
Çizelge 4.12. Kilis belediyesi su işleri müdürlüğünün abone sayaç okumalarına ve şehre verilen/tüketilen su miktarlarına göre; kişi başına günlük net/brüt su tüketimi değerleri .....	47
Çizelge 4.13. Kilis belediyesi su işleri müdürlüğünün abone sayaç okumalarına göre; kişi başına günlük net su tüketim değerleri .....	50
Çizelge 4.14. Araştırma kapsamında belirlenen bölgelerin şebekelerinden yapılan 12 aylık su ölçüm değerlerine göre; kişi başına günlük net ve brüt konutsal su tüketim değerleri .....	50
Çizelge 4.15. Ortalama değerler ve standart sapmalar tablosu.....	59
Çizelge 4.16. Korelasyon değerleri.....	60
Çizelge 4.17. Ölçülmeyen kamu su tüketimi .....	63

<b>Çizelge 4.18.</b> Mevcut itfaiye tanklı araç kapasitesi .....	64
<b>Çizelge 4.19.</b> Kilis’te son 5 sene içindeki yangınlar .....	64
<b>Çizelge 4.20.</b> Şebekeden yapılan kamu ve ticaret sektörü toplam su tüketimi .....	65
<b>Çizelge 4.21.</b> Kamu ve ticaret sektörü toplam su kullanımı .....	65
<b>Çizelge 4.22.</b> Hayvan suyu tüketimi .....	66
<b>Çizelge 4.23.</b> Toplam endüstri suyu tüketimi .....	67
<b>Çizelge 4.24.</b> Toplam yıllık kullanım .....	68
<b>Tablo 4.25.</b> Su Temini ve Çevre Sağlığı Tesislerinin Proje Süreleri.....	69
<b>Çizelge 4.26.</b> Önerilen Nüfus Projeksiyonu.....	71
<b>Çizelge 4.27.</b> Net Konutsal Su Tüketimleri.....	74
<b>Çizelge 4.28.</b> Kilis ilinde yapılacak toplam su tüketimi projeksiyonu.....	77

## 1. GİRİŞ

Su, canlı ve cansız tüm varlıklar için gerekli olan yaşam kaynağıdır. Canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için ihtiyaç duydukları hava, su, gıda vb. gibi temel maddeler arasında su önemli bir yer tutmaktadır. Bilindiği gibi canlı varlıklar biyolojik özelliklerine göre hava olmadan çok uzun bir süre yaşamlarını sürdüremezler. Mesela insanlar hava almadan en fazla 5 dakika, beslenmeden ortalama 40 gün, susuz 7 gün ancak yaşayabilirler (Anonim, 2011a, Anonim, 2012, Williams, 2004). Bu durum başta insan olmak üzere canlı varlıkların hayatında suyun ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Canlıların yaşamları için bu kadar önemli olan suyun, canlıların yaşamlarını sürdürdükleri tüm ortamlarda da önemli olduğu bilinen bir gerçektir. Cansız varlıklar içinde su en az canlılar kadar önemlidir. Başta çevremizi oluşturan dağ, taş, toprak ve yaşamımız için oluşturduğumuz barınak, yol, park, bahçe vb. gibi olgular göz önüne alındığında cansız olarak bilinen birçok varlığında su olmadan bir anlamının olmadığı görülmektedir. Özellikle kurak geçen zamanlarda doğada ki en az canlı varlıklar kadar cansız varlıklarında susuzluktan etkilendikleri bilinmektedir. Bu bağlamda suyun tüm varlıklar için önemli olduğu kabul edilmektedir.

Canlı ve cansız tüm varlıkların yaşam süreçlerini devam ettirebilmeleri için bu kadar gerekli olan su, su kaynaklarından temin edilir. Dünyadaki su kaynakları dikkate alındığında  $\frac{3}{4}$ 'ü su olan dünyamızda kullanılabilir su kaynaklarının oldukça az olduğu ve bu kaynakların dağılımının da çok dengeli olmadığı söylenebilir.

Dünyadaki toplam su yaklaşık olarak  $1386 \times 10^6 \text{ km}^3/\text{yıldır}$ . Toplam suyun yaklaşık %97'si ( $1338 \times 10^6 \text{ km}^3/\text{yıl}$ ) tuzlu sudur. Geriye kalan %3 oranındaki tatlı su kaynaklarının %68'den fazlası buz ve buzulların içinde hapsolmüştür. Tatlı suyun diğeri %30'u ise yer altındadır. İnsanların her gün kullandığı su kaynağının çoğunu teşkil eden nehirler, göller gibi yüzeysel tatlı su kaynaklarının miktarı, dünyadaki toplam suyun sadece %0,72'sinden ( $93120 \times 10^6 \text{ km}^3/\text{yıl}$ ) ibarettir. Diğeri bir deyişle, dünyadaki tatlı su miktarı çok kısıtlıdır. Türkiye'de kullanılabilir toplam su miktarı  $112000 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yıl}$  olup, bunun  $95000 \times 10^6 \text{ m}^3$  ülke içindeki,  $3000 \times 10^6 \text{ m}^3$  komşu ülkelerden ülkemize gelen akarsular,  $14000 \times 10^6 \text{ m}^3$  ise yeraltı suları oluşturmaktadır. Bugünkü koşullarda  $95000 \times 10^6 \text{ m}^3$  yüzey suyu



potansiyelimizin ancak  $27500 \times 10^6 \text{m}^3$  (%29) yararlanılabilmektedir. Yararlanılan su potansiyelinin  $20900 \times 10^6 \text{m}^3$  (%76) sulamada,  $3850 \times 10^6 \text{m}^3$  (%14) belediyeler tarafından içme suyu olarak,  $2750 \times 10^6 \text{m}^3$  (%10) sanayide kullanılmaktadır. Türkiye’de su ihtiyacının 2030 yılına kadar, tarımda %75, içme ve kullanma suyunda ise %260 oranında artacağı öngörülmektedir (Demir, 1993).

Ayrıca sanayi ve teknoloji de olan baş döndürücü gelişmeler de göz önüne alındığında dünyadaki su kaynaklarının beslenmesini sağlayan döngünün bu durumdan negatif olarak etkilendiği bilinmektedir. İnsanlar, günümüzde yaşamlarını kolaylaştıran birçok bilimsel ve teknolojik gelişmeyi kazanım olarak görmelerine rağmen, bu gelişmelerin doğal kaynaklar, özellikle su kaynakları üzerindeki olumsuz etkilerini göz ardı etmektedirler. Bu durum zaten az olan temiz ve içilebilir su kaynaklarının daha düzenli ve verimli kullanılmasını zorunlu kılmaktadır.

Canlıların yaşamlarında bu kadar önemli olan su ve su kaynakları insanların sosyal, kültürel ve toplumsal yaşamlarına tarih boyunca yön vermiştir. Hatta insanlık tarihine bakıldığında gerekçesi su ve suyun paylaşımı olan birçok savaşın ve olayların yaşandığı görülmektedir. İnsanlar yaşamlarını sürdürebilmek için önceleri mutlaka bir su kaynağının etrafında bulunmayı tercih etmişlerdir. Ancak zamanla bu durum güçleşmiş ve insanlar suyu yaşadıkları yerlere getirmenin yolunu aramışlardır. Bu amaçla yapılan ilk çalışmalar ve çözümler su getirme mühendisliğinin temelini oluşturmuştur. Su getirme mühendisliğinin temel görevi, ihtiyaç duyulan suyu ihtiyaç duyulan yere getirerek bunun planlı ve programlı bir şekilde kullanılmasını sağlamak, olarak özetlenebilir.

İnsanların ve yerleşim merkezlerinin su ihtiyaçlarının karşılanması konusunda yapılan çalışmalar birçok aşamalardan geçtikten sonra günümüzde o kadar gelişmiştir ki, artık insanların su kaynağına bizzat giderek su ihtiyaçlarını karşılamak gibi bir problemleri kalmamıştır. Çünkü ihtiyaç duydukları her yerde istedikleri zaman suyu bulabilmektedirler. Uygulamalardan ve ekonomik nedenlerden kaynaklanan bazı aksamalar dışında, Su Getirme ve Kanalizasyon Bilim Dalı, bilimsel ve teknolojik açıdan bu imkânı sağlayabilmektedir. Artık günümüz insanları yerleşim merkezlerinin sokaklarında dolaşan

temiz ve kullanılmış su tesisleri ile temiz su kaynaklarını, yaşadığı merkez için kendi vücudundaki kan damarları ve boşaltım sistemleri gibi görmektedir.

İnsanların hayatında ve insanların yaşadığı yerleşim merkezlerinin hayatiyetinde bu derece önemli yeri olan bu tesislerin planlanması, programlanması, projelendirilmesi, yapımı ve işletilmesi gibi konular Su Getirme ve Kanalizasyon Mühendisliği'nin başlıca uğraşları arasında sayılmaktadır.

İnsanlar göçebe yaşantı prensibinden vazgeçip yerleşik yaşam biçimine geçerek, genel anlamda yerleşim birimi olarak isimlendirilen (köy, kasaba, şehir vb.) merkezler oluşturmuşlardır. Bu yerleşim birimlerinde ihtiyaç duydukları suyu temin edebilmek amacıyla, suyu bulunduğu yerden alarak kullanılacağı yere getirmeyi düşündükleri andan günümüze kadar çeşitli evrelerden geçen su getirme sistemleri, günümüzde oldukça masraflı tesislerle mümkün olmaktadır. Bu tesislerin ekonomik bir şekilde amacına uygun olarak yapılabilmesi ancak iyi bir planlama ile olabilir. Bu planlamanın unsurları ihtiyaç duyulan suyun tespiti, bu ihtiyacı karşılayacak yeterli su kaynağının bulunması, kaynaktan suyun yerleşim birimlerine ekonomik olarak getirilmesi ve dağıtılması olarak özetlenebilir. Bunlar bir su getirme sisteminin temel öğeleri olup, mutlaka bilimsel ve teknolojik gelişmelerde göz önüne alınarak değerlendirilmeli ve çözüm üretilmelidir.

Günümüzde en az bunlar kadar önemli olan temin edilen ve hizmete sunulan suyun yönetimi de önem kazanmıştır. Dünyada ve Türkiye'de su kaynakları ile bu kaynaklardan temin edilerek yerleşim birimlerine arz edilen suyun yönetimi, yukarıda sayılan mühendislik hizmetlerinin de önüne geçmiştir. Sadece su kayıp ve kaçakları dikkate alındığında bazen bu kadar masrafla temin edilen suyun yarısından fazlasının kayıp ve kaçak kullanım yoluyla kaybedildiği, bunun sonucu olarak da çok ciddi ekonomik faturaların ortaya çıktığı bilinmektedir. Ayrıca su kaynaklarındaki suyun bilinçsiz bir şekilde tüketilmesi, hem yerleşim birimlerinde hem de doğada bulunan suyun israfında çok önemli görölmektedir. Bu çerçevede yerleşim birimlerinin su ihtiyaçlarının karşılanması kadar su iletim ve dağıtım tesislerinin yönetimine de özen gösterilmelidir.

Kilis ili içme ve kullanma suyu tesisleri çeşitli tarihlerde şehrin büyümesi ve ihtiyaç durumuna göre değerlendirilerek yapılmış ve yenilene gelmiştir. Şehrin İller Bankası'nca ilk içme ve kullanma suyu projesi 1976 yılında yapılmıştır. Daha sonraları projeye ilaveler yapılarak bugüne gelinmiştir. Mevcut dağıtım sistemi ve veriler dikkate alındığında Kilis ilinde su şebekesinden olan kayıpların %60-70 olduğu görülmektedir.

Bu tez çalışması, yukarıda kısaca özeti yapılan bilgilerde göz önünde bulundurularak, Kilis ilinin sağlıklı ve sürekli bir şekilde içme ve kullanma suyu ihtiyacının karşılanması için yapılmış bir araştırmadır. Araştırmada önceki çalışmaların değerlendirilmesi, araştırma sahasının tanıtılması, mevcut su tüketimini tespit çalışmaları, su tüketimini etkileyen faktörler üzerinde durulmuştur.

Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre İl'deki su tüketimi tahmin edilerek, İl'in gelecekteki su ihtiyaçları tespit edilmiştir. Kilis şehrinin gelecekteki su ihtiyacı, nüfus projeksiyonlarının yanı sıra önerilen kaynakların geliştirilmesi ve şebeke yenilenmesi faaliyetleri de göz önünde tutularak planlanmıştır. Şehrin su ihtiyaçları tespiti konutsal, kamu, ticaret endüstri sektörleri ve kayıp oranının projeksiyonu ile yapılmıştır. Yapılan bu ihtiyaç tespitleri çerçevesinde İl'in içme ve kullanma suyu temini problemi için çözüm önerileri sunulmuştur.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

Bu bölümde araştırma konusuna ilişkin literatür; su kaynakları, su temini, su ihtiyacı, su dağıtım sistemleri, su tüketimi, istatistiksel çalışmalar, su tüketimini etkileyen faktörler ve su kayıpları olmak üzere sekiz bölümde incelenecektir.

### 2.1. Su Kaynakları

DSİ Genel Müdürlüğü (1973) tarafından hazırlanan “Maraş Ovaları Hidrojeolojik Etüt Raporu”, Maraş ovalarında yeraltı suyu kaynaklarını geliştirme imkânlarının araştırılmasına ve nerelerde, hangi derinlikte, ne kadar ve ne kalitede yeraltı suyu bulunduğu dair rapordur. Bu rapordan, araştırma sonucunda tespit edilen su ihtiyacının karşılanması için kaynak seçiminde yararlanılmıştır.

(Karpuzcu, 1985) tarafından “Su Temini ve Çevre Sağlığı” adıyla kaleme alınmış olan kitapta; suyun, dünyada en çok bulunan bir madde olduğu ve yer küresinde  $1,36 \times 10^9 \text{ km}^3$  su bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca yer küresinde bulunan suların en önemli kaynağının yağmurlar olduğu vurgulanarak, başlangıçta yeterli olan kaynak sularının, ihtiyaçların günden güne artması sonucu yetersiz hale geldiği ve toplumların daha elverişsiz kaynaklara yönelmek zorunda kaldıkları anlatılmıştır.

Bu çerçevede herhangi bir toplumun ihtiyacı olan su miktarı tayin edildikten sonra yapılacak ikinci önemli işin bu ihtiyacı karşılayacak en uygun su kaynağının seçilmesi olduğu belirtilerek, suyun temin edileceği kaynağın seçiminde şu üç önemli faktörün göz önünde bulundurulmasının gerektiği tespit edilmiştir.

1. Kaynaktan sürekli olarak alınabilecek suyun miktarı.
2. Kaynak suyunun kalitesi ve su kalitesinin zamanla değişimi.
3. Gerekli suyun kaynaktan temin edilmesi halinde maliyeti.

(Yardımcı, 1991) tarafından “Su Getirme” adıyla kaleme alınan kitapta, suların nitelikleri, gerekli su miktarı, doğada su ve su kaynakları, suların derlenmesi, suyun arıtımı, suların

iletimi, suların depolanması ve suyun dağıtımını gibi konular hakkında özellikle kırsal kesimlerde yapılması gerekli çalışmalar açıklanmıştır.

(Erkek ve ark., 1986), tarafından “Su Kaynakları Mühendisliği” adıyla kaleme alınan kitapta, toprak ve suyun, bir ülkenin en önemli kaynaklarından olduğu vurgulanarak, su kaynaklarının uygun bir şekilde geliştirilmesi ile ülkenin ekonomik, sosyal ve kültürel gelişmesine önemli katkıda bulunulacağı anlatılmıştır.

Ayrıca, su kaynaklarının planlanması, projelendirilmesi, gerekli su yapıları tesislerinin inşa edilmesi ve işletilmesi kademelerinde esas görevin inşaat mühendislerine düştüğünü, bununla beraber konunun çok karmaşık olması nedeniyle mimar, makina, elektrik, çevre, bilgisayar, jeoloji, ziraat, orman gibi mühendislik dallarının yanında politikacı, hukukçu, iktisatçı, işletmeci, sosyolog gibi sosyal; matematik, meteoroloji, kimya, biyoloji vs. gibi fen bilimlerinin çeşitli meslek disiplinlerinden de pek çok uzmanın birlikte çalışmasının gerektiği belirtilmiştir.

## **2.2. Su Temini**

(Karpuzcu, 1985) tarafından “Su Temini ve Çevre Sağlığı” adıyla kaleme alınan kitapta, su temini tesislerinin plan ve projelendirilmesinde ilk olarak yapılacak işin toplumun su ihtiyacının tespit edilmesi olduğu belirtilerek, bir su temini tesisinin ana fonksiyonlarının başında, suyun miktarının, ihtiyacı emniyetle ve sürekli bir şekilde karşılayacak derecede bol, kalitesinin emin, tat ve kokusunun uygun olmasının geldiği vurgulanmıştır. Ayrıca, yerleşim merkezlerinin büyümesinin, nüfusun zamanla artmasının, hayat seviyesinin yükselmesinin ve sanayileşmenin su ihtiyaçlarını zamanla artırdığı da anlatılmıştır.

İller Bankası tarafından hazırlanmış olan “Kilis İçme Suyu Projesi Hidrolojik Raporu”nda Kilis iline içme ve kullanma suyu sağlayan mevcut yapılar tüm yönleriyle incelenmiş ve değerlendirilmiş olup, Kilis’in ihtiyacı olan suyun sağlanması için gerekli bütün alternatifler üzerinde durulmuştur (Anonim, 2011c).

(Yardımcı, 1991) tarafından “Su Getirme” adıyla kaleme alınan kitapta, suların nitelikleri, gerekli su miktarı, doğada su ve su kaynakları, suların derlenmesi, suyun arıtımı, suların iletimi, suların depolanması ve suyun dağıtımı gibi konular hakkında özellikle kırsal kesimlerde yapılması gerekli çalışmalar açıklanmıştır.

(Muslu, 1980) tarafından “Su Getirme ve Kullanılmış Suları Uzaklaştırma Esasları” adıyla kaleme alınan kitapta, su getirme ve pis suları uzaklaştırma sistemlerinin her ikisinin de, ihtiyaç duyulan temiz su ve ortaya çıkan kullanılmış su miktarları ile bunları kullanan nüfus arasındaki bağıntı hakkında bilgi sahibi olmayı gerektirdiği belirtilmiştir. İnsan başına düşen su tüketim miktarlarını gösteren rakamların tecrübe neticelerini genelleştirdiği ve çeşitli yerleşmelere ait kayıtların karşılaştırılmasında ve gelişen bir yerleşmenin veya bölgenin gelecekteki ihtiyaçlarının tahmininde bu değerlerin bilinmesinin bilhassa faydalı olduğu anlatılan kitapta, su getirme ve kullanılmış suları uzaklaştırma sistemlerinin gelecekte makul sayılan bir süre, önemli ilave veya değişiklikler gerektirmeden, söz konusu meskûn bölgenin ihtiyaçlarını karşılayacak büyüklükte yapılmalarının önemine dikkat çekilmiştir. Ayrıca proje kapasitesini tayin etmenin, sosyal ve ekonomik temayüllerin tefsirinde hüner sahibi olmayı ve keza gelecek ihtiyaçları önceden tahmin maksadıyla, geçmiş tecrübelerin analizinde, sağlam bir muhakemenin kullanılmasını icap ettirdiği vurgulanmıştır.

(Al-Layla ve ark., 1977) tarafından “Water Supply Engineering Desing” adıyla kaleme alınan kitapta, yerleşim merkezlerinin içme ve kullanma suyu ihtiyacının teminine ait proje esasları anlatılmış ve özellikle nüfus projeksiyonu hesapları üzerinde ayrıntılı olarak durulmuştur.

ODTÜ tarafından hazırlanmış olan “Bursa Su Temini Projesi Ana Plan ve Fizibilite Raporu”ndan 1995 ve 2010 hedef yılları için şehrin su ihtiyacı, isale, besleme ve ana dağıtım sistemi planlaması, fizibilite ve maliyet etütleri yapılmıştır. Ayrıca raporda, proje sahası tanıtılmış, mevcut su temini ve tüketimi incelenmiş, şehircilik ve nüfus projeksiyonları yapılmış, ticaret ve endüstri sektörleri su kullanımları araştırılmış, gelecekteki su ihtiyaçları hesaplanmış ve bu ihtiyaçların karşılanacağı kaynaklar

araştırılmıştır. Özellikle mevcut su tüketimini tespit çalışmalarında, Bursa sular işletmesinin yetersiz olduğu tespiti yapıldıktan sonra, şehrin bugünkü konutsal, kamu, ticari ve endüstriyel su tüketimi ile su kayıplarını belirlemek için geniş kapsamlı bir anket çalışmasının ve yerinde su tüketim ölçmelerinin yapılmasının gerektiği anlatılmıştır (Anonim, 1976).

### **2.3. Su İhtiyacı**

(Karpuzcu, 1985) tarafından “Su Temini ve Çevre Sağlığı” adıyla kaleme alınan kitapta, su temini tesislerinin plan ve projelendirilmesinde ilk olarak yapılan işin nüfus projeksiyonu ve belirlenen proje hedef yılına göre kişi başına toplam su ihtiyacının hesaplanması olduğu anlatılarak proje süresi, kişi başına tüketilen su ve nüfus projeksiyonlarının hesaplanmasında uygulanacak usul ve esaslar üzerinde durulmuştur.

İller Bankası tarafından hazırlanmış olan “Kilis İçme Suyu Projesi Hidrolojik Raporu”nda insan içme suyu ihtiyacı, hayvan içme suyu ihtiyacı, özel debi isteyecek tesisler, kamusal ihtiyaçlar, yangın debisi gibi ihtiyaçlarda göz önüne alınarak ilin gelecekteki su ihtiyacının 200-600 lt/sn arasında olacağı tahmin edilmiştir (Anonim, 2011c)

(Erdemgil ve ark., 1974) tarafından “Su Getirme ve Kanalizasyon” adıyla kaleme alınan kitapta, su getirme ve kullanılmış suları uzaklaştırma esaslarından, su getirme sistemleri, su kaynakları, suların toplanması, suların iletilmesi, içme ve kullanma suyu ihtiyacı hesap esasları, mevcut yönetmelikler çerçevesinde açıklanmıştır.

(Demir, 1994) tarafından, “Kırşehir İlinde İçme ve Kullanma Suyu İhtiyacının Tespiti” konulu Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yapı Eğitimi Anabilim dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. M. Halûk ÇELİK danışmanlığında, yapılmış Yüksek Lisans tezinde, Kırşehir ilinde içme ve kullanma suyu ihtiyacının tespiti incelenmiştir. Tezde bu ihtiyacın tespiti için İl’in her semt ve mahallesinde anket çalışması yapıldığı belirtilmiştir. Yapılan anket çalışmasında harcanan su bağımlı değişken alınarak su tüketim sonuçları elde edilmiştir. Bunun yanında İl’deki su tüketimini etkileyen faktörlerin ayrı ayrı ele alınarak

geçmiş yıllardaki su tüketimi ile ilişkilerinin incelendiği ve İl'in 35 yıl sonraki su ihtiyacının İller Bankası yönetmeliğine göre hesap edildiği anlatılmıştır.

(Öztürk, 1996) tarafından, “Kahramanmaraş İlinde İçme ve Kullanma Suyu İhtiyacının Tespiti” konulu Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yapı Eğitimi Anabilim dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. M. Halûk ÇELİK danışmanlığında, yapılmış Yüksek Lisans tezinde, Kahramanmaraş ilinde içme ve kullanma suyu ihtiyacının tespiti incelenmiştir. Tezde bu ihtiyacın tespiti için İl'in her semt ve mahallesinde anket çalışması yapıldığı belirtilmiştir. Yapılan anket çalışmasında harcanan su bağımlı değişken alınarak su tüketim sonuçları elde edilmiştir. Bunun yanında İl'deki su tüketimini etkileyen faktörlerin ayrı ayrı ele alınarak geçmiş yıllardaki su tüketimi ile ilişkilerinin incelendiği ve İl'in 35 yıl sonraki su ihtiyacının İller Bankası yönetmeliğine göre hesap edildiği anlatılmıştır.

(Anonim, 2000) DPT tarafından hazırlanan “VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı İçme Suyu, Kanalizasyon, Arıtma Sistemleri ve Katı Atık Denetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu”nda sosyal ve ekonomik gelişme ile birlikte yaşam standartlarının yükselmesinin kişi başına içme ve kullanma suyu ihtiyacını önemli ölçüde arttırdığı vurgulanarak, “içme suyu olmayan ya da çok yetersiz bulunan yerleşimler için bu gereksinimin ertelenmesi veya başka bir gerekçeyle yatırımdan kaçınılması söz konusu olmamalıdır” denilmektedir. Türkiye’de %0,015 yıllık nüfus artışı varsayımına dayanarak 2020 yılında ulaşılabilecek nüfus  $87,5 \times 10^6$  kişi ve kişi başına tüketilebilir su rezervinin  $1042 \text{ m}^3/\text{k}/\text{yıl}$  olması tahmin edilmiştir. Bireysel su rezervi  $1000 \text{ m}^3/\text{k}/\text{yıl}$ ın altında olan ülkelerde su sorunlarıyla karşılaşılacağı vurgulanmıştır. Bu çerçevede ülkemizdeki kaynakların etkin kullanılmaması ya da yeni kaynaklar geliştirilmediği takdirde ciddi problemlerle karşılaşılacağı anlatılmıştır.

#### **2.4. Su Dağıtım Sistemleri**

(Karpuzcu, 1985) tarafından “Su Temini ve Çevre Sağlığı” adıyla kaleme alınan kitapta, su dağıtım sistemini oluşturan su alma, su iletme, su depolama ve su şebeke yapılarının tasarım ve hesap ilkeleri üzerinde durularak, bunların planlama ve projelendirilme esasları anlatılmıştır.



İller Bankası tarafından hazırlanmış olan “Kilis İçme Suyu Projesi Hidrolojik Raporu’nda” Kilis ili mevcut su dağıtım sistemi incelenerek İlde mevcut 7 deponun, bir arıtma tesisinin, yaklaşık 60000 m çeşitli çap ve cins borularla oluşturulmuş isale hattının, 173000 m çeşitli çap ve cins borularla oluşturulmuş su dağıtım (şebeke) hattının bulunduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2011c).

## **2.5. Su Tüketimi**

(Samsunlu, 2012) tarafından “Su Getirme ve Kanalizasyon Yapılarının Projelendirilmesi” adıyla kaleme alınan kitapta su temini sistemlerinin projelendirilme esasları anlatılarak yerleşim birimlerindeki su tüketimi konusuna, kamusal, özel ihtiyaçlar (sanayi, ticari, endüstri vb.), yangın debisi ve su kayıpları başlıkları altında incelenerek değerlendirilmiştir.

(Babbit ve ark., 1967) tarafından “Water Supply Engineering” adıyla kaleme alınan kitapta, nüfus projeksiyon hesapları, su ihtiyacının tespiti, suyun temini, suyun arıtılması, isale hattı, dağıtım sistemleri ve kullanılan suların uzaklaştırılması sistemleri açıklanmıştır. Ayrıca bazı Avrupa şehirlerine ve sektörlerine ait su tüketim oranları da verilmiştir.

(Anonim, 2011c) İller Bankası tarafından hazırlanmış olan “Kilis İçme Suyu Projesi Hidrolojik Raporu”nda genel olarak su tüketimi ile ilgili dünyada ve ülkemizdeki su tüketimleri üzerinde durularak, mevcut veriler ışığında Kilis’te kişi başına ortalama su tüketiminin 70-80 litre/kişi/gün olduğu hesaplanmıştır (Anonim, 2011c).

## **2.6. İstatiksel Çalışma**

(İscil, 1977) tarafından “Örnekleme Yöntemleri” adıyla kaleme alınan kitapta, basit tesadüf sel örneklemeden başlanarak başlıca örnekleme ve tahmin türleri ayrı ayrı açıklanmış, hem her örnekleme ve tahmin türü için, hem de karşılaştırılmalar için ayrıca sayısal örnekler düzenlenmiştir. Kaynaktaki bu örnekleme yöntemlerinden tezimdeki anket uygulamalarında yararlanılmıştır.

(Ünver ve ark., 1986) tarafından “Uygulamalı İstatistik Yöntemler” adıyla kaleme alınan kitapta, dokuz bölüm halinde oldukça bol ve çeşitli uygulama alanlarından örnekler

verilerek, temel kavramlar, hipotez testleri, tahmin konuları, tek faktör varyans çözümleri, iki faktör varyans çözümleri, regresyon ve çoklu regresyon konuları işlenmiştir. Bu konuların işlenmesinde matematiksel ayrıntıların sınırlı tutulmasına karşın özün daha net olarak ortaya konduğu görülmüştür. Tezimdeki anket sonuçlarının analizlerinde ve yorumlarında kaynaktaki açıklama ve örnek uygulamalardan yararlanılmıştır.

SAS USER's GUIDE: Basic, Sas Institute Inc., (1988), varyans analizlerinin, varyans unsurlarının, regresyon ve korelasyon analizlerinin SAS paket programı kullanılarak PC de yapılabileceğini açıklamıştır. Tezimdeki anket sonuçlarının çözümlerinde bu program kullanılmıştır.

## **2.7. Su Tüketimini Etkileyen Faktörler**

İller Bankası tarafından hazırlanmış olan “Kilis İçme Suyu Projesi Hidrolojik Raporu’nda su tüketimini etkileyen faktörler üzerinde durularak nüfus, sosyo-ekonomik yapı, iklim, su kalitesi, su kayıpları, işletme basıncı vb. gibi faktörlerin su tüketimini etkilediği değerlendirilmiştir (Anonim, 2011c).

(Anonim, 1976) ODTÜ tarafından hazırlanmış olan “Bursa Su Temini Projesi Ana Plan ve Fizibilite Raporu’nda (1976) su tüketimini etkileyen faktörler üzerinde durularak iklim, eğitim durumu, sosyo-ekonomik durum, suyun ölçülmesi, suyun tadı vb. gibi faktörlerin yerleşim birimlerindeki insanların su tüketimlerini önemli ölçüde etkilediği belirtilmiştir.

## **2.8. Su Kayıpları**

(Anonim, 2011c) İller Bankası tarafından hazırlanmış olan “Kilis İçme Suyu Projesi Hidrolojik Raporu’nda mevcut dağıtım sistemi ve veriler dikkate alındığında Kilis ilinde su şebekesinden olan kayıpların %60-70'lere vardığı saptanmıştır (Anonim, 2011c).

DPT tarafından hazırlanan “VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı İçme Suyu, Kanalizasyon, Arıtma Sistemleri ve Katı Atık Denetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu’nda su dağıtım, işletme ve kayıplar konusu değerlendirilmiş olup, ülkemizde şebeke suyundaki %50'lilere

varan su kayıplarının çok ciddi ve dikkatle ele alınması gereken bir konu olduğu saptanmıştır (Anonim, 2000).



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Tarihsel geçmişi oldukça eskilere dayanan Kilis TBMM tarafından 1995 yılında il yapılmıştır. Akdeniz Bölgesinden Güneydoğu Anadolu Bölgesine geçiş alanında olup, Gaziantep, Hatay ve Suriye ile komşu bir sınır kentidir. Konum olarak 36°45' ve 37°45' enlemleri ile 37°00' ve 36°45' boylamları arasında yer almaktadır. Şehrin rakımı ortalama 600-750 m arasında değişmektedir (Anonim, 2011b).

İl'in yüzölçümü 1521 km<sup>2</sup> olup, başlıca dağları Kurt, Darmik, Hazil, Karruca, Kartal, Arap dede ve Sof; başlıca akarsuları Afrin Çayı ve Sabun Suyu; başlıca ovaları Kilis ve Elbeyli; ilçeleri Musabeyli, Elbeyli, Polateli; tarihine bakıldığında Kilis, orta tunç çağa değin uzanan eski bir yerleşim merkezidir (Harbalıoğlu ve ark., 2013).

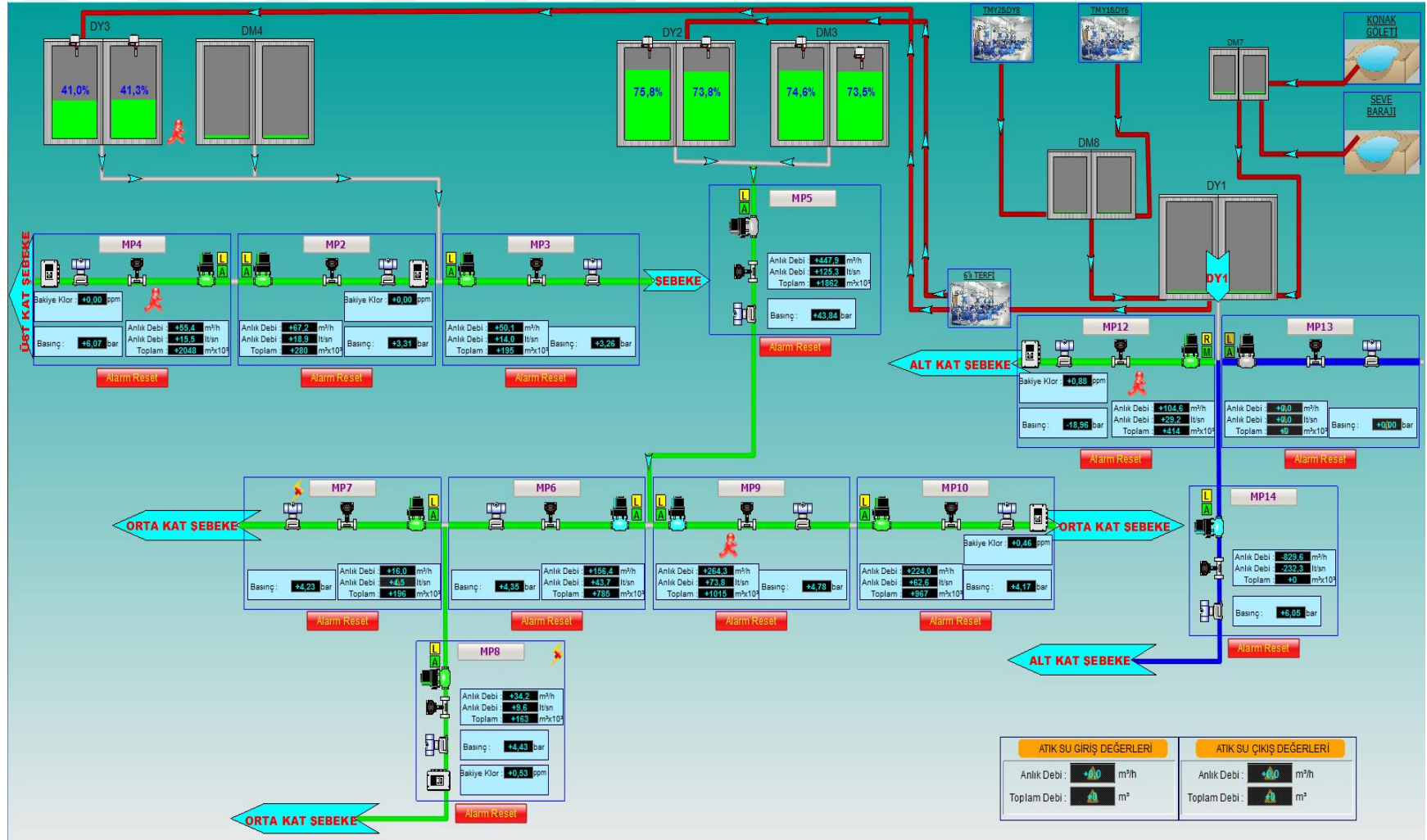
Kilis ilinin nüfusu, 2013 yılı Adrese Dayalı Nüfus Sayımı (ADNS) sonuçlarına göre 128586 kişidir. Nüfusun 93640 kişisi şehirde yaşarken 34946 kişisi köylerde yaşamaktadır. Şehirde yaşayanların oranı %72,8, köyde yaşayanların oranı %27,2'dir. İl nüfusunun %49,6'sı 25 yaşın altında, %42,7'si 25-65 yaş arası, %7,7'si 65 yaş üstü kişilerden oluşmaktadır. ADNKS verilerine göre İl'in km<sup>2</sup>'ye 90 kişi olan nüfus yoğunluğu, 100 kişi olan ülke nüfus yoğunluğunun altındadır. Yıllık nüfus artış hızı %33,7'dir. İl'in 2012-2013 yıllarında net göç alma hızı %3,15 olmuştur. Kilis'te 4 ilçe, 137 köy bulunmaktadır (Anonim, 2013a).

Sanayisinin en belirgin özelliği tarımsal ve hayvansal kaynak potansiyeline yönelik olmasıdır. Nitekim il tarımında önemli bir yer tutan zeytin, üzüm ve buğday ürünleri aynı zamanda imalat sanayinde pekmez, alkol, zeytinyağı, un ve bulgur üretim tesislerinde girdi olarak kullanılmaktadır. İl'in sanayileşmesine ve istihdam oluşturulmasına önemli katkı sağlayacak olan "Kilis Organize Sanayi Bölgesi" 1994, il olarak Kilis ise 2007 yıllarında "Kalkınmada I. Derecede Öncelikli Bölgeler" programı kapsamına alınmıştır (Anonim, 2013b). Şehrin sosyo-ekonomik yapısına önemli katkı sağlayan "Kilis 7 Aralık Üniversitesi" 2007 yılında kurulmuştur.

Kilis ili içme ve kullanma suyu tesisleri çeşitli tarihlerde şehrin büyümesi ve ihtiyaç durumuna göre değerlendirilerek yapılmış ve yenilene gelmiştir. Şehrin İller Bankası'nca ilk içme ve kullanma suyu projesi 1976 yılında yapılmıştır. Daha sonraları projeye ilaveler yapılarak bugüne gelinmiştir. Bugün ki hali ile mevcut içme ve kullanma suyu sisteminde; Yeni yapan kaynağı, Narlıca kaynağı, Öncüpınar derin kuyuları, Akpınar kaynağı ve derin kuyuları, Seve barajı ve Konak göleti kaynaklarından su alan, 78000 m çeşitli çap ve cins borularla oluşturulmuş isale hattı, 7 adet su deposu, bir arıtma tesisi, 173000 m çeşitli çap ve cins borularla oluşturulmuş su dağıtım (şebeke) hattı bulunmaktadır. Mevcut dağıtım sistemi ve veriler dikkate alındığında Kilis ilinde su şebekesinden olan kayıpların %60-70 olduğu görülmektedir (Anonim, 2011c).

Kilis ilinin mevcut su temin ve dağıtım sistemi şematik olarak Şekil 3.1.'de verilmiştir (Anonim, 2013c). Kilis ilinin mevcut içme ve kullanma suyu temin ve dağıtım sistemini değerlendirebilmek, mevcut su tüketimini daha gerçekçi analiz edebilmek, gelecekteki su ihtiyaçlarını bu verilerden hareketle daha sağlıklı projekte edebilmek amacıyla "Kilis İli İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu İhtiyacı Tespiti ve Temini" konulu bir proje hazırlanmıştır. Bu proje "Kilis 7 Aralık Üniversitesi BAP Birimi" tarafından desteklenmiştir.

Proje kapsamında şebekeden yapılacak su ölçümlerinde kullanılmak üzere yüksek debilerde sağlıklı ölçüm yapabilen su sayaçları temin edilmiştir. Her konumda sağlıklı ölçüm yapabilen çapı Ø 80 mm'lik bu sayaçlar düşük ve yüksek akışlarda  $\pm 0.05/\pm 0.02$  hata ile geçiş debisini ölçebilmektedir. İlk hareket debisinde yüksek hassasiyete sahip olan sayaçlar, basınç kayıpları düşük, içme ve kullanma suyu özelliklerine ve her türlü iklim şartlarına uygundur. Sayaçların maksimum çalışma sıcaklığı ve basıncı sırasıyla 50 C° ve 16 bar'dır (Anonim, 2013d).



Şekil 3.1. Kilis ilinin mevcut su temin ve dağıtım sistemi

### **3.2. Yöntem**

Bu araştırma, Kilis ilinin mevcut içme ve kullanma suyu kaynaklarının ergonomik kullanılması, su kayıplarının ve kaçak kullanımın doğru olarak tespiti, gelecekte yapılması muhtemel ilave projelerde su ihtiyacının daha gerçekçi olarak tahmin edilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu bağlamda araştırma iki aşamalı olarak yürütülmüş ve sonuçlandırılmıştır. Birinci aşamada İl’de mevcut içme ve kullanma suyu tüketimi l/k/g olarak saptanmıştır. İkinci aşamada belirlenen proje süresi temel alınarak, İl’in gelecekteki içme ve kullanma suyu ihtiyacı l/k/g olarak tahmin edilerek, bu ihtiyacın karşılanabileceği su kaynakları belirlenmiştir.

#### **3.2.1. Mevcut içme ve kullanma suyu tüketimi tespit yöntemi**

Yerleşim birimlerinde içme ve kullanma suyu tüketimleri konutsal, kamu, ticari ve endüstriyel olarak sınıflandırılmaktadır. Mevcut içme ve kullanma suyu tüketiminin tespiti, mevcut nüfus dağılımı, şehre verilen su miktarı, aboneler tarafından şebeke içi ve şebeke dışı tüketilen su miktarları, su kayıpları ve kaçak kullanım oranları ile doğrudan ilgilidir. Planlama çalışmaları için mevcut su kullanımını l/k/g olarak belirlemek gerekmektedir. Kilis ilinde mevcut içme ve kullanmaya suyu tüketim miktarını l/k/g olarak tespit etmek amacıyla Belediye Su İşleri Müdürlüğü kayıtlarının incelenmesi, şehir şebekesinden ölçüm yapılması ve su abonelerine anket uygulanması olmak üzere üç farklı yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemlerden elde edilen sonuçlar kendi aralarında karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmiş olup, hesaplamalarda kullanılmak üzere en uygun değer seçilmiştir.

Bulunan kişi başına su tüketimi, nüfus projeksiyonları ile birleştirilerek şehrin toplam su tüketimi elde edilmiştir. Ayrıca mevcut su kaynaklarının daha düzenli ve verimli değerlendirilebilmesi için, mevcut su tüketiminin zamana göre dağılımı (mevsimlik ve günlük) ve İl’de su tüketimine etki eden faktörlerin doğru analiz edilmesi gereklidir (Anonim, 1976).

Bu bağlamda, araştırmanın amacına dönük verilerin daha sağlıklı ve gerçekçi elde edilebilmesi maksadıyla yapılan “Kilis İli İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu İhtiyacı Tespiti

ve Temini” konulu araştırma projesi “Kilis 7 Aralık Üniversitesi BAP Birimi” tarafından desteklenmiştir.

### **3.2.1.1. Kilis belediyesi su işleri müdürlüğü kayıtlarının incelenmesi yöntemi**

Kilis’te mevcut içme ve kullanma suyu tüketiminin net ve brüt olarak l/k/g bazında tespit edilebilmesi için Kilis Belediyesi Su İşleri Müdürlüğü kayıtlarından 2009-2013 yılları arasında şebekeden şehre verilen su ile şebekeden tüketilen su miktarları ve bunun abonelere dağılımı alınmıştır. Ayrıca, 2012 yılı Haziran ile 2013 yılı Mayıs ayları arasında (Araştırma Dönemi) yapılan tüketimler dönemlik olarak alınarak, aylık veriler şeklinde değerlendirilmiştir. Bu çerçevede İl’inin bu tarihlerdeki nüfusları TÜİK nüfus kayıtlardan temin edilmiştir. Ayrıca DSİ 20. Bölge Müdürlüğü, Kilis Özel İdare Müdürlüğü vb. gibi kamu kuruluşlarından şebeke dışı su kullanımında esas alınan yeraltı suyu (YAS) kullanımı ile ilgili veriler temin edilmiştir.

Su kullanım miktarlarının tespitinde ilk adım olarak, İl’in mevcut su tüketim durumu detaylı olarak incelenmiştir. Bu inceleme şu başlıklar çerçevesinde yapılmıştır (Öztürk, 2000).

\*Nüfus başına yıllık ortalama su kullanımı,

\*Toplam tüketimin yıl içinde aylara göre değişimi,

Araştırma alanında tüketilen toplam suyun tüketim analizi, şehir şebekesine verilen ve şebeke dışı temin edilen su ile aboneler tarafından tüketilen ve ölçülebilen su miktarı arasındaki değişim ve tüketilen suyun nerelerde kullanıldığı araştırılarak yapılmıştır.

### **3.2.1.2. Şehir su şebekesinden ölçüm yapılması yöntemi**

Proje kapsamında, yerleşim birimlerinde içme ve kullanma suyu tüketiminde en büyük paya sahip olan konutsal su tüketimi değerlerinin l/k/g olarak daha gerçekçi verilere dayanılarak saptanması amaçlanmıştır. Bu nedenle sadece konutsal ve küçük ölçekli ticari faaliyet gösteren abonelerin tükettiği ve ölçülebilen su miktarı ile bu abonelerin bağlı



buldukları şebekelere verilen su miktarı arasındaki farkı ortaya koymak için Kilis ili su dağıtım sisteminde belirlenen bölgelerde şebeke üzerinden ölçümler yapılmıştır. Ölçüm yapılacak bölgeler, bölgenin su aldığı şebekenin genel dağıtım sistemine bağlı olmakla birlikte bağımsız ölçümlerin yapılabilmesine izin vermesi ve İl'in genel olarak sosyo-ekonomik yapısını temsil etmesi ölçütlerine göre seçilmiştir. Yapılan ölçümler ile şebekeye verilen içme ve kullanma suyu miktarının aboneye ulaşan kısmının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ölçüm yapılan bölgeler ve sosyo-ekonomik yapıları hakkındaki bilgiler aşağıda verilmiştir.

1.nci Bölge: Şehrin kuzeybatı sınırında yer alan, genelde orta düzeyde gelire sahip ve kamu çalışanlarının yoğunlukta olduğu yerleşimcilerden oluşan Ekrem Sanlı Mahallesi kapsamaktadır.

2.nci Bölge: Şehir merkezinde yer alan, genelde ortanın üzerinde gelire sahip, üst düzey kamu yöneticileri ve orta ölçekli işadamlarının yoğunlukta olduğu yerleşimcilerden oluşan Yaşar Aktürk Mahallesi kapsamaktadır.

3.nci Bölge: Şehir merkezinde yer alan, genelde ortanın altında gelire sahip özel iş yerlerinde ve kamuda hizmet sektöründe çalışan yerleşimcilerden oluşmakla birlikte, az sayıda da olsa orta düzey gelire sahip yerleşimcilerin de bulunduğu Ekrem Çetin Mahallesi kapsamaktadır.

4.ncü Bölge: Şehrin kuzeydoğu sınırında yer alan, genelde düşük gelire sahip, günlük yevmiye ile günü birlik iş bulduğunda çalışabilen yerleşimcilerden oluşan Helvacıoğlu Mahallesi kapsamaktadır.

Yukarıda kısaca özellikleri açıklanan bölgelerde su dağıtım sistemine uygun yerlere sayaçlar bağlanmıştır. Bu bölgelerde şebekeden geçen su miktarı 12 ay süreyle ölçülmüştür. Bölgelerde şebekeden ölçülen su miktarları ile tüketici sayaçlarından yapılan ve aboneler tarafından tüketilen su miktarları karşılaştırılarak, hem su kayıp ve kaçakları hem de bölgelerin nüfusu temel alınarak mevcut su tüketim miktarları daha sağlıklı belirlenmiştir.

Ayrıca bölgelerin tümünün Kilis'i temsil ettiği kabul edilerek, dört bölgenin ortalama su tüketim değerleri İl'in kişi başına su tüketim miktarı olarak belirlenmiştir.

### 3.2.1.3. Su abonelerine anket uygulanması yöntemi

Kilis'te şebekeden geçen içme ve kullanma suyu miktarının ölçülmesi ve buna bağlı su tüketim değerlerinin hesaplanabilmesi amacıyla belirlenen bölgelerde şebeke üzerinden ölçümler yapılmıştır. Ölçüm yapılan bu bölgelerde saptanan kişi başına su tüketim miktarlarının daha sağlıklı değerlendirilebilmesi amacıyla bir abone mülakat çalışması da (anket) uygulanmıştır. Anket çalışması belirlenen bölgelerde ki aboneleri temsil edebilmesi amacıyla uygulanacak anket sayıları abone sayılarına göre belirlenmiş olup dört bölgede ayrı ayrı uygulanmıştır. Dört bölgenin tamamına uygulanan anketler bölgelerin sosyo ekonomik yapısındaki dağılım dikkate alındığında Kilis geneli ile ilgili değerlendirmelerde bulunacak şekilde tespit edilmiştir.

Aboneler ile yapılacak mülakat çalışmalarında kullanılacak örnek boyutunun saptanması istatistik yöntemlerle yapılmıştır. Esas değişken kişi başına günlük su tüketimi olarak tarif edildiğinde, bu değişkenin ihtimal dağılımı normal kabul edilmiştir. Normal dağıldığı kabul edilen bir değişkenin ortalama değerini belirli bir hata oranı ve güvenirlikle saptamak için kullanılması gereken örnek boyutu aşağıdaki formül ile saptanmıştır (Anonim, 1976).

$$n = \frac{Z_1^2 - \frac{\alpha}{2}}{e^2} \times a^2 ; \text{formülde:}$$

$Z_1 - \frac{\alpha}{2}$  : (1 -  $\alpha$ ) güvenirliliği için standart normal değişkeni,

e: Yüzde olarak hatayı,

a: Değişkenlik katsayısını ( $S_x / \bar{x}$ ),

$S_x$ : Değişkenin standart sapmasını (örnekten),

☒: X değişkeninin ortalamasını (örnekten), göstermektedir.

$Z_1 - \frac{\alpha}{2}$  değerleri Tablo 3.1.'de çeşitli güvenirlilikler için verilmiştir (Anonim, 1976).

**Çizelge 3.1.**  $Z_1 - \frac{\alpha}{2}$  Değerleri

<b>(Risk)</b>	0.02	0.05	0.10	0.20
<b>(1 -<math>\alpha</math>)</b>	0.98	0.95	0.90	0.80
$Z_1 - \frac{\alpha}{2}$	2.326	1.960	1.645	1.282

Eğer yukarıdaki yöntemle saptanmış “n” boyutunda bir örnek kullanılarak ortalama değer bulunursa gerçek ortalama değer için  $\%100 (1-\alpha)$  güvenirliliği ile şu sınırlar içinde olacağı söylenebilir  $(1-e) \bar{x} \leq h \leq (1+e)\bar{x}$ .

Örnek boyutunun verilen formülle saptanabilmesi için “a” (değişkenlik katsayısı) değerinin yani değişkenin standart sapmasının ortalamasına oranının bilinmesi gereklidir. Burada bahsedilen “a” değerinin önceden kesinlikle bilinmesi imkânsızdır. Benzer çalışmalardan yararlanarak veya bir pilot çalışma yaparak ancak bir tahmin yapmak mümkündür (Anonim, 1976).

Seçilen örnek boyutunun sağlıklı ve Kilis şehri şartlarına uygun olması için “a” değerinin tespiti maksadıyla bir pilot çalışma yapılması uygun bulunmuştur. Pilot çalışma için belirlenen bölgelerin her birinde toplam abone sayısının  $\%15$ 'inin 2011 yılı su tüketim miktarlarının tespit edilmesi gerekmiştir. Bu çalışma için su tüketim değerleri kullanılacak olan abonelerin rastgele (Random) seçilmesine karar verilmiştir. Rastgele seçim yapmak için tesadüf sel (Rastgele) sayılar tablosu kullanılmıştır.

Çevredeki örnekleme birimi sayısı “N” ve örneğe çekilecek birim sayısı “n” ile gösterilirse “basit tesadüf sel örnekleme (rastgele örnekleme), “N” birimden “n” lik kombinasyonların örneği oluşturma olasılıkları eşit olan örneklemedir” diye tanımlanır. Tesadüf sel sayılar tablosu ile örneğe gerekli sayıda birim çekmek için yararlanılan bir çok yöntem vardır. Ancak, birçok konuda olduğu gibi bu konuda da bilgisayar programları geliştirilmiştir. Örnek seçimi için gerekli tesadüf sel sayıların saptanmasında bu programların kullanılması en uygun yöntem olarak belirlenmiştir (İscil, 1977).

Anketlerden elde edilen bilgiler istatistiksel yöntemler kullanılarak (korelasyon, çoklu regresyon, çoklu doğrusal regrasyon ve faktör analizi) kullanılarak değerlendirilmiştir. Analizler SPSS istatistik programı kullanılarak yapılmıştır (Ünver ve ark., 1986).

### **3.2.2. Gelecekteki su ihtiyaçlarının tespiti yöntemi**

Yerleşim birimlerinin içme ve kullanma suyu ihtiyaçları belirlenirken su tüketiminde temel faktör olarak kabul edilen proje süresi gelecekteki nüfus ve yerleşim biriminin sosyo-ekonomik yapısının belirlenen proje süresi içerisinde nasıl şekilleneceği bilinmelidir.

Bu çalışmada araştırma sahasının gelecekteki su ihtiyaçları; belirlenen proje süresine göre yapılan nüfus, şehircilik ve sosyo-ekonomik yapı projeksiyonları temel alınarak yapılan çalışmalardan elde edilen su tüketim değerlerine göre tahmin edilmiştir.

#### **3.2.2.1. Proje süresi tespit yöntemi**

Yapılan Araştırmada belirlenen hedeflere ulaşabilmemiz için bir hedef yılı tespit ederek proje süresini belirlememiz gerekmektedir. Çünkü bir su temini tesisinin ana fonksiyonlarının başında suyun miktarının ihtiyacı emniyetle ve sürekli bir şekilde karşılayacak derecede bol, kalitesinin emin, tat ve kokusunun uygun olması gelir. Yerleşim merkezlerinin büyümesi, nüfusun zamanla artması, hayat seviyesinin yükselmesi ve sanayileşme, su ihtiyaçlarını zamanla artırır. Projenin yapıldığı tarihten (hizmete girdiği yıl) itibaren proje şartlarının gerçekleştiği tarihe (projenin ekonomik ömrü) kadar geçen zamana proje süresi adı verilir (Karpuzcu, 1985).

Ayrıca proje kapasitesini tayin etmek, sosyal ve ekonomik temayüllerin tefsirinde hüner sahibi olmayı ve keza gelecek ihtiyaçları önceden tahmin maksadıyla geçmiş tecrübelerin analizinde sağlam bir muhakemenin kullanılmasını icap ettirir (Muslu, 1980).

Bu çalışma da proje süresi; Kilis ilinin geçmişi ve mevcut durumu değerlendirilerek literatürlerde belirlenen usuller esas alınarak tespit edilmiştir.

### **3.2.2.2. Nüfus projeksiyonu yöntemi**

Yerleşim birimlerinin altyapı projeleri yapılırken gerekli olan gelecekteki nüfusun tahmini için değişik yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden bazıları şunlardır:

a. Grafik metot: Bu metotta yerleşim merkezinin geçmiş yıllardaki nüfusu zamana bağlı olarak bir grafik üzerinde gösterilir. Tahmini yapacak olan mühendis tecrübelerinden de istifade ederek bu grafiği ekstrapolasyon ile gelecek yıllara uzatır. Böylece gelecek yıllardaki nüfuslar tahmin edilmiş olur. Bu metotta hata oranı yüksek olduğundan pek kullanılmaz (Babbit ve ark., 1967; Anis ve ark., 1977; Karpuzcu, 1985).

b. Aritmetik artış metodu: Bu metotta toplum nüfusunun birim zamandaki artışının zamanla sabit kaldığı kabul edilmiştir (Babbit ve ark., 1967; Karpuzcu, 1985).

c. Geometrik artış metodu: Bu metotta, nüfusun birim zamanda artışının toplumun nüfusu ile orantılı olduğu kabul edilmiştir (Babbit ve ark., 1967; Karpuzcu, 1985).

d. Azalan hızlı nüfus artışı metodu: Bu metot, “Şehir büyürken nüfus artış hızı gittikçe azalır” şeklindeki genel kaideyi kabul eder. Bu kaidenin doğruluğunun, sayım neticeleri incelendiği zaman açıkça ortaya çıkacağından bahsederek gelecekteki nüfus hesabında daha gerçekçi bir metot olarak kullanılabilceğini kabul eder (Muslu, 1980).

e. Lojistik eğri metodu: Gelecekteki nüfus sayısını hesaplamak için kullanılan analitik metotlardan biri de şehrin nüfus artışına en iyi uyduğuna inanılan matematik bir bağıntıyı sayım neticelerine uydurmaktır. Matematik veya Lojistik denilen bu metotta kullanılan bağıntılar “S” şeklinde bir eğri gösterir (Muslu, 1980).

f. İller bankası yönetmeliklerine göre: Yürürlükte olan İller Bankası İçme Suyu Talimatnamesine göre şehir veya kasabaların içme suyu ve kanalizasyon projelerinin hazırlanmasına esas olan gelecekteki nüfusları şu şekilde hesap edilir: (Muslu, 1980).

Şehir veya kasabanın 1965 senesi ve son defa yapılan nüfus sayımlarından faydalanarak;

$$P = \left( \sqrt[a]{\frac{N_y}{N_e}} - 1 \right) \times 100 \quad ; \quad \text{formülü ile çoğalma katsayısı bulunur.}$$

Formülde;

P: Nüfus artış katsayısı,

$N_y$ : Şehir veya kasabanın en son sayımdaki nüfusu,

$N_e$ : Şehir veya kasabanın 1965 senesindeki nüfusu,

a: İki nüfus sayım yılı arasındaki süreyi (Yıl) göstermektedir.

Talimatnameye göre P nüfus artış katsayısı  $3 \geq P \geq 1$  olmalıdır. 3'den büyük çıkması halinde  $P = 3$ , 1'den küçük çıkması halinde de  $P = 1$  alınır. Ara değerler ise aynen kabul edilir (Erdemgil ve ark, 1980).

İller Bankası talimatnamesindeki hesap usulünün geometrik artıştan yegâne farkı “P” değeri üzerinde yapılan sınırlandırmalardır. Kanaatimizce kalkınmakta olan ülkemizin nüfus hareketlerini tahmin ederken bu şekilde sınırlandırmaları ihtiyatla karşılamak lazımdır. Zira pek çok şehir ve kasabamızda nüfus artışı %3'ün üstünde seyretmekte, netice itibariyle projede 30 sene sonrası için tahmin edilen nüfus değerine çok daha erken süre içinde ulaşılmaktadır. Bu itibarla geometrik artış usulü ile beraber diğer metotları da mevcut şartları göz önünde tutarak ustaca tatbik etmek gerekir (Muslu, 1980).

Bu tespiti yaptıktan sonra metodun açıklanmasına devam ediyoruz. Nüfus artış katsayısı hesaplandıktan sonra projenin hizmete girdiği tarihten 30 yıl sonraki nüfus;

$$N_{30} = N_y \left(1 + \frac{P}{100}\right)^{30+n} ; \quad \text{denklemleri ile hesap edilir.}$$

Denklemlerde;

$N_{30}$ : 30 yıl sonraki kasaba veya şehrin nüfusunu,

$N_y$ : Kasaba veya şehrin en son sayımdaki nüfusunu,

n: Son nüfus sayımından projenin hazırlandığı (hizmete gireceği) tarihe kadar geçen yıl adedi.

### **3.2.2.3. Gelecekteki sosyo ekonomik yapının tahmini yöntemi**

Yerleşim birimlerinin sosyo ekonomik yapısı değerlendirilirken bu yapıyı oluşturan faktörlerin geçmişten günümüze kaydettiği gelişmeler ve günümüzdeki durumu tespit edilen proje süresi içerisinde olabilecek muhtemel gelişmelerde dikkate alınarak değerlendirilir. Kilis sosyo-ekonomik yapısı bu bağlamda değerlendirilerek (özellikle Suriye krizi de göz önüne alınarak) tespit edilen proje süresi içerisindeki gelişmeleri tahmin edilecektir.

## **4. BULGULAR VE TARTIŞMA**

Kilis ilinin içme ve kullanma suyu ihtiyacının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma araştırma sahasının tanıtılması, mevcut su temin sistemi, mevcut su tüketimi, gelecekte su ihtiyacı ve belirlenen su ihtiyacının karşılanabileceği su kaynaklarının tespiti olmak üzere beş aşamada gerçekleştirilmiştir.

### **4.1. Araştırma Sahasının Tanıtılması**

#### **4.1.1. Şehircilik**

Kilis çok eski bir yerleşim birimi olması nedeniyle imar planı sürekli güncellenmiş ve günün şartlarına uyarlanarak birçok defa değiştirilmiştir. Mevcut imar planı İller Bankası tarafından 2006 yılında yapılmıştır. Bu plan mevcut yerleşimin tamamını kapsamakla birlikte belirlenen gelişme alanları dışında şehrin kuzeydoğu yönünde büyümesine imkân verecek şekilde hazırlanmıştır. Şehrin 82882 kişi olan 1990 yılı nüfusu temel alınarak yapılan GAP Master Planı'nda öngörülen 127000 kişilik 2005 yılı nüfusu esas alınarak yapılmıştır. Plan toplamda 1342,52 ha alanı kapsamaktadır. Planın 319,23 ha'lık kısmı meskûn, 183,87 ha'lık kısmı gelişme alanı olacak şekilde toplamda 513,10 ha'lık kısmı konut alanı olarak planlanmıştır. Ön görülen ortalama yoğunluk ise 95 kişi/km<sup>2</sup>'dir. Kilis tarihi bir yerleşim birimi olduğundan mevcut şehir yapılanmasında sit alanı olarak koruma altına alınan bölümleri bulunmaktadır. İl'de mevcut yerleşim birimleri toplam 77 mahalleye bölünerek idari yapılanma oluşturulmuştur (Anonim, 2011c).

Kuruluşu ve tarihsel süreci oldukça eskilere dayanan Kilis ilinde profesyonel şehir planlama çalışmalarının oldukça yeni olduğu görülmektedir. Bu durum yapılan imar planlarının mevcut yerleşim alanlarına uygulanmasını güçleştirmektedir. Ayrıca çeşitli çıkar ilişkileri göz önüne alındığında imar planında öngörülen birçok düzenlemelerin hayata geçirilmesi de mümkün olmamaktadır. İl'de 2007 yılında kurulan üniversite şehircilik ve nüfus gelişmesi açısından önemli talepler oluşturmuştur. Bu çerçevede mevcut imar planının revize edilmesi gerekirken, bu konuda ciddi bir çalışmanın yapıldığı gözlenmemektedir.



#### 4.1.2. Nüfus

Kilis ilinin nüfusu, 2013 yılı Adrese Dayalı Nüfus Sayımı (ADNS) sonuçlarına göre 128586 kişidir. İl'in değişik yıllarda yapılan nüfus sayımı sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir (Anonim, 2013a). Suriye'de 2011 yılında başlayan kriz sonucunda Kilis'e 2012 yılından itibaren Suriyeli sığınmacılar gelmeye başlamıştır. Özellikle 2013 yılından itibaren sığınmacıların sayılarında yoğun bir artış olmuştur. Bu nedenle proje kapsamında şehir merkezi ve Öncüpınar kampındaki Suriyeli sığınmacılarında değerlendirilmesi zorunluluğu oluşmuştur. Bu durum İl'deki mevcut kaynakların paylaşımında ciddi problemler oluşturmuştur. Çizelge 4.1'de verilen şehir merkezi nüfusuna 2013 yılı için Öncüpınar kampında ve şehir merkezinde bulunan Suriyeli sığınmacılarda eklenmiştir (Anonim, 2013e).

**Çizelge 4.1.** Sayım yıllarına göre ülke, il ve şehir merkezi nüfusu ile yıllık nüfus artış hızları

Sayım Yılı	Ülke Geneli		İl Geneli		Şehir Merkezi	
	Nüfus	Artış Hızı (%0)	Nüfus	Artış Hızı (%0)	Nüfus	Artış Hızı (%0)
1965	31391000	-	75092	-	38095	-
1970	35605000	25,50	83913	22,50	43438	26,60
1975	40348000	25,30	92759	20,20	54055	44,70
1980	44737000	20,90	95419	5,70	58335	15,40
1985	50664000	25,20	101818	13,10	59876	5,20
1990	56473000	21,90	121752	36,40	82882	67,20
2000	67804000	18,50	114724	-5,90	70670	-15,80
2007	70256000	5,10	118457	4,60	77706	13,70
2010	73723000	16,20	123135	13,00	82109	18,50
*2013	76668000	13,10	128586	14,50	115886	121,70

\*Bu yıllarda şehir merkezi nüfusuna Suriyeli sığınmacılarda (şehir merkezi ve Öncüpınar kampı) dâhil edilmiştir.

Çizelge 4.1'deki nüfus ve nüfus artış süreçleri göz önüne alındığında, genel olarak İl nüfusunda dünya ve ülke nüfuslarına paralel şekilde artış gözlenmektedir. Ancak 1990-2000 yıllarında İl genelinde ve şehir merkezinde nüfus artışı negatif olmuştur. Bu durum Kilis'in 1995 yılında il olmasından sonra önceleri Kilis'e bağlı olan bazı köylerin, Gaziantep'e bağlanmasıyla açıklanabilir. Suriyeli sığınmacıların yoğunlaşması nedeniyle

2013 yılı şehir merkezi nüfusunda da öngörülmeyen oranda bir artış olduğu Çizelge 4.1'den anlaşılmaktadır. Görüldüğü gibi yerleşim birimlerinin alt yapı projeleri yapılırken nüfus projeksiyonlarında ön görülen gelecek nüfuslarının tahmininin çok kolay olmadığı, hesapta olmayan birçok pozitif ya da negatif gelişmelerin olabileceği düşünülmelidir.

#### **4.1.3. Klimatolojik özellikler**

Kilis ili Akdeniz iklim kuşağındadır. Bu iklim, Ege Bölgesi'nin büyük bir bölümü ile İç Anadolu'nun batı kesiminde ve Akdeniz Bölgesi'nde Torosların güneye bakan kesimlerinde etkilidir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Kıyı kuşağında kar yağışı ve don olayları nadir olarak görülür. Yüksek kesimlerde kışlar karlı ve soğuk geçer. Soğuk ay olan Ocak ayı ortalama sıcaklığı 5,7°C, sıcak ay olan Temmuz ayı ortalama sıcaklığı 28,1°C, yıllık ortalama sıcaklık 17,0°C civarındadır. Ortalama yıllık toplam yağış 496,1 mm olup yağışların çoğu kış mevsimindedir. Yaz yağışlarının yıllık toplam içindeki payı %3,2 dir. Bu yüzden bölgede yaz kuraklığı hâkimdir. Yıllık ortalama nispi nem %68,3 dir. Kilis ilinin uzun yıllar ortalama iklim verileri Çizelge 4.2'de verilmiştir (Anonim, 2013f).

#### **4.1.4. Sosyo ekonomik yapı**

Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinden Kilis, birçok sosyal ve ekonomik göstergelere göre Türkiye ortalamasının oldukça altında bulunmaktadır. Bununla birlikte, sosyo-ekonomik gelişmişlik kıstaslarına göre Türkiye'de 54. sırada yer alan Kilis'in gelişmişlik endeks değeri negatiftir (Harbalıoğlu ve ark., 2013).

Tarımsal ve hayvansal kaynak potansiyeline yönelik Kilis imalat sanayisinin sektörel dağılımı Çizelge 4.3'de verilmiştir (Anonim, 2013f). Toplam 72 firmanın faaliyet gösterdiği imalat sanayisinin tarımsal yoğunlukta olduğu Çizelge 4.3'ten anlaşılmaktadır

Kilis'te 2007 yılında üniversitenin kurulmuş olması ve Suriye krizinden dolayı yoğun bir sığınmacı dalgasının gelmesi her ne kadar insani değerler açısından çok ciddi tartışmalara neden olsa da, sosyo-ekonomik talepleri arttırmıştır. Bunun doğal sonucu olarak İl'de yoğun bir yapılaşma ve imalat sanayisinde üretim artışı gözlenmektedir. Bu durumun önümüzdeki yıllarda artarak devam edeceği beklenmektedir.

Çizelge 4.2. Kilis ili ortalama iklim verileri

Meteorolojik Elemanlar	Rasat Süresi (Yıl)*	Aylar												Yıllık		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ort.	Min.	Mak.
Ortalama sıcaklık (C°)	54	5,7	6,9	10,5	15,3	20,6	25,3	28,1	27,9	24,8	19,5	12,5	7,4	17	5,7	28,1
Ort. Yüksek sıcaklık (C°)	54	9,7	11,5	16,0	21,3	27,4	32,8	36,2	36,2	32,7	26,3	18,1	11,6	23,3	9,7	36,2
Ort. düşük sıcaklık (C°)	54	2,1	2,9	5,7	9,7	14,1	18,2	20,9	21,1	18,3	14,0	8,0	3,9	11,6	2,1	18,3
En Yüksek Sıcaklık (°C)	54	20,9	22,5	28,8	35,4	40,2	42,5	44,2	45,0	41,4	36,5	29,9	25,7	45	20,9	45,0
En Düşük Sıcaklık (°C)	54	-12,0	-12,0	-6,8	-4,4	1,5	7,4	13,1	12,9	8,5	0,4	-4,4	-8,0	-0,32	-12,0	13,1
Ortalama bağıl nem (%)	54	68,3	65,6	59,9	56,6	48,4	43,9	46,6	47,8	45,7	47,9	58,2	67,7	45,7	43,9	68,3
En düşük bağıl nem (%)	54	3	5	2	5	2	4	0	1	1	1	4	6	0	0	6
Ort. yağış miktarı (mm)	54	84,4	73,9	68,6	49,8	25,8	7,2	1,2	2,8	4,9	33,4	57,6	86,5	496,1		
Kar yağışlı gün sayısı	52	2,3	1,6	0,4	0,0							0,2	0,9	5,4		
Karla örtülü gün sayısı	54	1,3	0,7	0,1								0,0	0,3	2,4		
Ort. rüzgar hızı (m/s)	54	2,3	2,4	2,5	2,7	2,7	3,4	3,9	3,5	2,6	1,8	1,7	2,1	2,6	1,7	3,9
En hızlı esen rüzgar yönü	54	ENE	NW	W	W	NNE	N	WSW	WNW	ENE	ESE	WNW	NNE		ESE	NNE
En hızlı esen rüzgar hızı (m/s)	54	22,0	20,5	27,1	23,0	28,8	21,0	18,2	20,7	21,0	18,0	23,5	21,6	21,12	18,0	28,8
Güneşlenme şid.(cal/cm <sup>2</sup> /gün)	28	183,0	255,3	365,8	463,7	531,8	599,5	593,9	536,4	459,5	333,9	226,2	161,4	392,4	183,0	599,5
Güneşlenme Süresi (saat:dk)	29	4:04	5:57	6:17	7:47	9:16	11:19	11:36	11:09	10:00	7:32	5:41	3:55	7:7	3:55	11:36
Bulutluluk (%)	51	5,7	5,6	4,8	4,4	3,0	1,1	0,3	0,4	1,0	2,9	4,1	5,5	3,2	1,0	5,7

\*1960-2013

Suriye krizi sona erse de birçok sığınmacının geri dönmeyeceği düşünülmektedir. Ayrıca Suriye’de var olan iç karmaşanın sona ermesiyle Suriye’ye en yakın illerden birisi olan Kilis’in Suriye’nin yeniden imarında önemli rol üstleneceği kabul edilmektedir. Tüm bunlar Kilis’in sosyo-ekonomik yapısında önümüzdeki süreçte pozitif yönde gelişmeler olacağını göstermektedir. Bu durum İl imalat sanayinin yapısında ciddi değişimlerin olacağını da bir işarettir. Bu gelişmeler alt yapı hizmetlerinde, özellikle içme ve kullanma suyu talebinde önemli artışlar oluşturacaktır.

**Çizelge 4.3.** Kilis ili imalat sanayinin sektörel dağılımı

Sektörler	Faaliyet Alanı	Firma Sayısı
<b>Gıda Sanayi</b>	Un	12
	Bulgur	1
	Süt Mamulleri	2
	Yem	1
	Şekerleme	3
	Hazır Yemek İmalatı	5
	Baharat	2
	Etil Alkol Sanayi	1
	Hububat Bakliyat	1
	Mezbahane	1
<b>Dokuma ve Giyim Sanayi</b>	Pamuk İpliği	3
	Örme Kumaş	3
	Konfeksiyon	4
<b>Kağıt Sanayi</b>	Kâğıt Bobin	1
<b>Plastik Sanayi</b>	Plastik Eşya	1
<b>Petrol Ürünleri Sanayi</b>	Plastik Eşya	3
<b>Pişmiş Kil ve Çim. Grç. San.</b>	Tuğla - Briket	2
	Hazır Beton	5
<b>Demir ve Çelik Sanayi</b>	Yuvarlak Demir	1
<b>Demir Dışı Metaller Sanayi</b>	Altın İşleme	1
	Güneş Enerjisi Paneli	1
	Madencilik	1
<b>Madeni Eşya Sanayi</b>	Çivi ve Tel	1
<b>Diğer Sanayiler</b>	Temizlik Ürünleri	2
<b>Toplam</b>		<b>72</b>

## 4.2. Mevcut Su Temin Sistemi

### 4.2.1.Tarihçe

Kilis Kentinin içme suyu tesisleri muhtelif tarihlerde şehrin büyümesi ve ihtiyaç durumuna paralel olarak ele alınmış ve geliştirilmiştir. Şehrin İller Bankasınca yapılan ilk projesi 1976 yılında İnş. Yük. Müh. Sn. M. Rafet KIRKGÖZ tarafından yapılmıştır. O tarihten bu tarafa geçen yaklaşık 37 yıllık sürede tesislere ilaveler yapılarak bu günlere gelinmiştir.

### 4.2.2. Mevcut su temini

Kilis iline içme ve kullanma suyu ihtiyacını sağlamak amacıyla farklı kaynaklardan su temin edilmektedir. Bu kaynaklar Seve Barajı, Narlıca kaynağı, Öncüpınar Derin Kuyuları, çeşitli tip ve derinliklerde ruhsatlı-ruhsatsız derin kuyular, ambalajlı su ve sokak çeşmeleridir. Seve Barajı, Narlıca Kaynağı ve Öncüpınar derin kuyularının bir kısmından temin edilen su doğrudan ya da dolaylı bir şekilde Kilis'e şehir şebekesi aracılığıyla verilmektedir. Diğer kaynaklardan elde edilen sular ise şebeke dışı su kullanımı olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2013c,g).

DSİ 20. Bölge Müdürlüğü tarafından yapılan araştırmalar sonucunda Kilis ili merkez ilçesi alt havzasının yeraltı suyu potansiyelinin  $18,76 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl olduğu, bu potansiyelin ruhsatlı-ruhsatsız kuyular esas alındığında ortalama  $6,39 \times 10^6$  m<sup>3</sup> su çekildiği anlaşılmaktadır. Çekilen suyun  $0,62 \times 10^6$  m<sup>3</sup>'ü şebekeler aracılığıyla şehre verildiği ve ölçülebilen su kapsamında değerlendirildiği bilinmektedir. Geriye kalan  $5,77 \times 10^6$  m<sup>3</sup> ise şebeke dışı yeraltı suyu kullanımı olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2013g).

Şebekeden yapılmayan konutsal, kamu, ticaret ve endüstri sektörü su kullanımının tespitine çalışılmıştır. Ancak bu konuda yapılmış yeraltı suyu kullanımı amacıyla ruhsatlı-ruhsatsız kuyuların sektörel dağılımını belirten sağlıklı veri bulunamamıştır. Bu bağlamda DSİ 20. Bölge Müdürlüğü, Kilis Belediye Başkanlığı ve Kilis Özel İdare Müdürlüğü kaynaklarından elde edilen içme ve kullanma suyu tüketimi amaçlı açılan öncelikle ruhsatlı kuyuların konumlarına göre tahmini dağılımları yapılmıştır. Mevcut kaynaklardan edinilen bilgiler ışığında özellikle konutsal su kullanımı amacıyla açılan

birçok ruhsatsız kuyu olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Gerek ruhsatlı gerek ruhsatsız kuyulardan günlük ortalama 10-12 saat süreyle su çekildiği kabul edilmiştir. Buna göre, Kilis ili merkez ilçe sınırları içerisinde 1990-2013 yılları arasında, Belediye Başkanlığı tarafından 17 adet ruhsatlı kuyu açıldığı, bunlardan yıllık ortalama  $0,68 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl su çekildiği; Kilis Özel İdare Müdürlüğü tarafından 59 adet ruhsatlı kuyu açıldığı bunlardan yıllık ortalama  $1,45 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl su çekildiği; özel ya da tüzel kişiler tarafından ise 39 adet kuyu açıldığı bunlardan ortalama  $1,75 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl su çekildiği; bilgilerine ulaşılmıştır. Bu bilgilere göre 1990-2013 yılları arasında Kilis merkez ilçe sınırlarında 115 ruhsatlı kuyu açıldığı, bunlardan toplam  $3,88 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl su çekildiği anlaşılmaktadır (Anonim, 2013c,g,h).

Kilis merkez ilçe sınırları içerisinde açılan ruhsatlı kuyuların yanında ruhsatsız kuyulardan da içme ve kullanma suyu amacıyla su temin edildiği bilinen bir gerçektir. Ancak ruhsatsız açılan kuyuların sayısı ve çekilen su miktarı hakkında sağlıklı bir veriye ulaşmak mümkün olmamıştır. Bu konuyla ilgilenen kamu kurum ve kuruluşlarının temsilcileriyle yapılan değerlendirmeler sonucunda ruhsatsız kuyuların özel ve tüzel kişiler tarafından açıldığı kamu kuruluşlarının konumları gereği ruhsatsız kuyu açmadıkları kabul edilmiştir. Kilis ili merkez ilçesi alt havzasından çekilen toplam yer altı suyu miktarının  $6,39 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl olduğuna göre, ruhsatlı kuyulardan çekilen  $3,88 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl toplam rakamdan düşüldüğünde geriye kalan  $2,51 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl'ının ruhsatsız kuyulardan çekildiği kabul edilmiştir (Anonim, 2013g).

Yerleşim birimlerinde yaşayan insanların içme ve kullanma suyu ihtiyaçlarını gidermek amacıyla şehir şebekesi ve yeraltı suyu kaynakları dışında, doğal, sokak çeşmeleri ve ticari amaçlı üretilen su kaynaklarından yararlandıkları bilinmektedir.

Türkiye'de ticari amaçlı üretilen su miktarları esas alındığında 2010 yılında 0,35 l/k/g, 2011 yılında 0,36 l/k/g, 2012 yılında 0,37 l/k/g, 2013 yılında 0,37 l/k/g ambalajlı su tüketildiği anlaşılmıştır (Anonim, 2013i). Bu veriler ışığında Türkiye'de kişi başına günlük ticari su tüketimi ortalama 0,37 l/k/g kabul edilmiştir. Bu tüketim değeri Kilis için kullanıldığında, Kilis'te  $0,04 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl ambalajlı su tüketildiği söylenebilir.

Sokak çeşmelerinden yapılan su tüketimiyle ilgili yeterli kaynak bulunmamakla birlikte, Bursa Su Temini Projesi Ana Plan ve Fizibilite Raporunda Bursa'daki çeşmelerde

bulunan toplam 744 adet musluktan 13'ünde yapılan ölçmelerden, musluk başına ortalama 4,26 m<sup>3</sup>/gün su tüketildiği saptanmıştır (Anonim, 1976). Bu bağlamda sokak çeşmelerindeki musluk başına su tüketimi ortalama 4 m<sup>3</sup>/gün olarak kabul edilmiştir. Kilis'te takriben 45 adet sokak çeşmesi ve bu çeşmelerde toplam 90 adet musluk olduğu bilgisine ulaşılmıştır (Anonim, 2013c).

Bu çeşmelere şehir şebekesinden su verilmemektedir. Çeşmeler yer üstü doğal kaynaklardan ya da derin kuyulardan beslenmektedir. Bu çerçevede Kilis ilinde sokak çeşmelerinden 0,13×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/yıl suyun içme ve kullanma suyu olarak tüketildiği kabul edilmiştir.

Araştırma döneminde şehre temin edilen su miktarları Çizelge 4.4'te verilmiştir (Anonim, 2013c,g,h). Çizelge 4.4'ten şehre temin edilen toplam 14,07×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/yıl suyun 7,53×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> şebeke içi, 6,54×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> ise şebeke dışı olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.4. Mevcut su temini**

Sıra No	Kaynak Adı	Kullanım Şekli	Temin Edilen Su	
			10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /gün	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl
1	Seve Barajı	Şebeke İçi Kullanım	15,57	6,05
2	Narlıca Kaynağı		3,89	1,42
3	Öncüpınar Derin Kuyuları		0,16	0,06
<b>Toplam</b>			<b>19,62</b>	<b>7,53</b>
1	Ruhsatlı kuyular	Şebeke Dışı Kullanım	10,63	3,88
2	Ruhsatsız kuyular		6,88	2,51
3	Ambalajlı (ticari) sular		0,055	0,02
4	Sokak çeşmeleri		0,36	0,13
<b>Toplam</b>			<b>17,93</b>	<b>6,54</b>
<b>Genel Toplam</b>			<b>37,55</b>	<b>14,07</b>

Yerleşim birimlerinin günlük ortalama su ihtiyaçları Türkiye'de 200-300 l/k/g, dünyada 300-400 l/k/g arasında değişmektedir (Karakaya ve Gönenç, 2007, Anonim, 2011c). Kilis için araştırma dönemi şartlarına göre ortalama kişi başına günlük su ihtiyacı (özel ihtiyaçlar dâhil) 300 l/k/g kabul edilmiştir. Bu tüketim değerine göre Kilis'in araştırma döneminde toplam su ihtiyacı 18×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/yıl olmaktadır.

Kilis'e araştırma döneminde toplamda 14,07×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/yıl su temin edilmektedir. Ulusal ve uluslararası ölçütler dikkate alındığında İl'e temin edilen suyun yeterli olmadığı görülmektedir. Doğal su kaynakları yetersiz olan İl'in mevcut suyun kullanımında tasarruflu olunması, su kayıp ve kaçaklarını önleyecek tedbirlerin alınması gereklidir.

### 4.2.3. Mevcut isale hatları

Kilis'te Arıtma Tesisinin dışındaki içme suyu temini için bu güne kadar yapılan isale hatları aşağıda verilmiştir (Anonim, 2011c).

Yeniyapan (Bent Harabeleri) cazibeli isale hattı; Ø 500mm AÇB L= 30.452m olup, DMO ve DM1 merkez depolarına iletim sağlamaktadır. 1976 yılında yapılan hat şu anda kullanılmamaktadır.

Narlıca cazibeli isale hattı; Ø 500mm AÇB L= 18.566m DM2, olup, Karataş deposuna iletim sağlamaktadır. 1987 yılında yapılmış olup, fiilen kullanılmaktadır. Ancak Narlıca kaynağının sularının da Yeniyapan isale hattı ile birlikte iletilmesi gündeme geldiğinden, müşterek isale hattı ile iletilecek sulara Arıtma Tesisi sahasındaki temiz su depolarına verilecek olması sebebiyle bu hat devre dışında kalacaktır.

Akpınar Terfi Hattı; Ø 200mm AÇB L= 40m olup, DM6 toplama deposuna basılmaktadır. Akpınar kuyuları devre dışında kaldığından fiili durumda kullanılmamaktadır.

Öncüpınar Terfi Hattı; Ø 250mm ÇB L= 8.420m olup, DM5 Öncüpınar toplama deposundan DM3 deposuna iletimde kullanılmıştır. Öncüpınar kuyuları devre dışında kaldığından şu anda kullanılmamaktadır.

Bu hatlardan fiili durumda işletmede olan Narlıca cazibeli isale hattı olup, diğerleri devre dışı kalmıştır. Narlıca isale hattının da Yeniyapan isale hattı ile müşterek çalışacak şekilde yenilenecek olması nedeniyle mevcut hatların tamamı devre dışı kalacaktır.

Eskiden yapılmış olan (2005 yılından önce yapılmış olan) Depolar arası bağlantı hatları;

Merkez depolarından, Karataş Deposuna iletim sağlayan Alt kat cazibeli iletim hattı Ø350mm ÇB L = 900 m.

Merkez deposundan, Çengel deposuna iletim sağlayan orta kat terfi hattı Ø600mm ÇB L = 3568m



Çengel deposundan, üst kat deposuna iletim sağlayan üst kat terfi hattı Ø200mm ÇB  
L = 713m

Bu hatlardan sadece üst kat terfi hattı (Ø 200 mm Ç.B.) devrede olup diğerleri kullanılmamaktadır. Tanzim edilen yeni projede üst katın ihtiyacının arıtma tesisinden direkt basılacak olması nedeniyle bu hat da devre dışı kalacaktır.

DSİ'ce Arıtma sistemine ham su iletmek amacıyla Seve barajından, barajın karşısında yapılan DM7 yükleme deposuna terfi hattı, yükleme deposundan da Arıtma tesisine ham su ileten cazibeli isale hattı ile birlikte Arıtma tesisi çıkışından şebeke depolarına dağıtım yapan, depolar arası bağlantı hatları da yapılmıştır. Depolar arası bağlantı hattı olarak, Karataş depolarına iletim sağlayan cazibeli hat ile tesis çıkışından orta kat Çengel depolarına terfilile iletim yapan terfilile hattır.

DSİ tarafından 2005 yılında yapılan bu hatların (açılımı aşağıda verilen hatların) tamamı devrededir.

Seve Barajı – DM7 Yükleme Deposu arası Ham su Terfi hattı

Ø500 mm Ç.B. L= 1431m

DM7 Yükleme Deposu – Arıtma Tesisi arası Ham su ileten Cazibeli hattı

Ø600 mm ÇTP L= 11.374m

Arıtma Tesisi çıkışındaki DM8 dağıtım Deposundan

Çengel (orta kat) Deposu arası dağıtım hattı (Terfilile)

Ø355 mm PE 100 L= 1607,23m

Arıtma Tesisi çıkışındaki DM8 dağıtım Deposundan

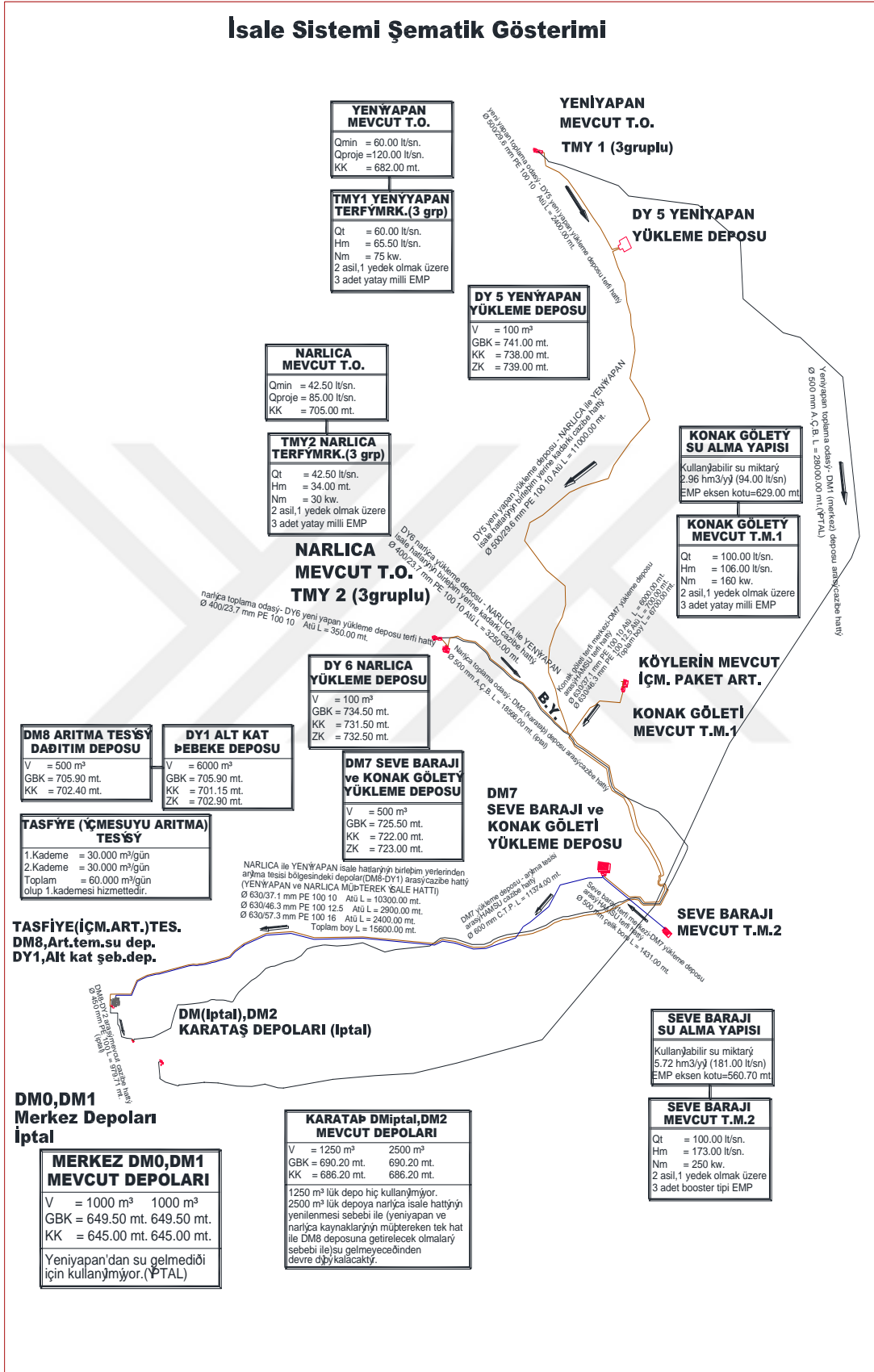
Karataş (alt kat) Deposu arası dağıtım hattı (Cazibeli)

Ø450 mm PE 100 L= 979,71m

Yeni tanzim edilen projede Karataş depoları devre dışında kalacağından cazibeli iletim yapan L= 979,71 metrelik Ø450 mm PE100 kullanılmayacaktır. Diğer hatlar ise mevcut halleriyle aynen muhafaza edilecektir. Kilis ili mevcut isale (iletim) sistemi şematik olarak şekil 4.5.' de verilmiştir. (Anonim, 2011c).



## İsale Sistemi Şematik Gösterimi



Şekil 4.1. Kilis İli isale sistemi şematik gösterimi

#### 4.2.4. Mevcut arıtma tesisleri

DSİ'ce hazırlatılan Tasfiye Tesisi projesinin 1.kademesi, kapasitesi 30.000 m<sup>3</sup>/gün olan üniteler 2005'yılında inşa edilmiş olup, Seve barajından iletilen 200 lt/s ham suyun tasfiyesinde kullanılmaktadır (Anonim, 2011c).

#### 4.2.5. Mevcut depolar

Şehrin çalışır durumdaki içme suyu şebekesi 3 kata ayrılarak dizayn edilmiş olup; (Anonim, 2011c).

Söz konusu şebeke katları,

Alt Kat Şebeke → DM2, Karataş Deposundan beslenmekte,

Orta Kat Şebeke → DM3, Çengel Deposundan beslenmekte,

Üst Kat Şebeke → DM4, Üst Kat Deposundan beslenmektedir.

Şehirdeki mevcut DMO ve DM1 merkez depoları şebeke katını beslemek için değil, Yenyapanın cazibeli olarak bu depoya iletilmesinden dolayı yapılmış olup, buraya iletilen sular söz konusu deponun yanındaki terfi merkezi vasıtasıyla DM2 ve DM3 depolarına terfi edilmiştir. Ancak, yenyapandan su gelmediği için şu anda kullanılmamaktadır. Söz konusu depolar ,DMO, DM1, V = 1.000 m<sup>3</sup> +1.000 m<sup>3</sup>GBK : 649.50 m., KK = 645.00 m. karakteristiğindedir. Şehirdeki, mevcut diğer depolar aşağıda açıklanmaktadır.

##### 4.2.5.1. DM2 Karataş deposu

İller Bankası Genel Müdürlüğü'nce 24.12.1975 tarihinde tasdik edilen projesine göre 1987 yılında inşaatı yapılmıştır. Depo, aynı krepin kotunda bulunan 1955 yılında inşaatı yapılan 1.250 m<sup>3</sup> kâgir Depo ile paralel çalışacak şekilde projelendirilmiştir. Ancak kâgir depo büyük su kayıpları nedeniyle kullanılmamaktadır. DM2 deposu V = 2500 m<sup>3</sup>, GBK: 692.50 m, KK = 688.50 m karakteristiğinde olup, mevcuttaki alt kat şebekenin içme suyu ihtiyacını karşılamaktadır. Yeni şebeke projesinde, Alt kat şebekenin kat sınırı değiştirildiğinden söz konusu depo alt kat şebeke deposu olarak

değerlendirilememektedir. Ayrıca, Narlıca Kaynağı suyu için toplama deposu olarak kullanılıp, buradan terfi ile Arıtma Tesisi bölgesindeki depolara basma alternatifi de Narlıca isale hattının yenilenmesi (Yeniyapan ve Narlıca kaynakları sularının müşterek isale hattı ile getirilecek olması) nedeniyle değerlendirilememektedir. Dolayısı ile söz konusu depolar sistemde devre dışında kalmıştır.

#### **4.2.5.2. DM3 çengel deposu**

İller Bankası Genel Müdürlüğü'nce 29.03.1984 tarihinde tasdik edilen projesine göre 1987 yılında inşaatı yapılan Depo,  $V= 2500m^3$ , GBK: 739.50m KK: 735.50m karakteristiğinde olup, orta kat şebekenin içme suyu ihtiyacını karşılamaktadır. Yeni tanzim edilen projede de orta kat şebeke deposu olarak değerlendirilmektedir.

#### **4.2.5.3. DM4 üst kat şebeke deposu**

İller Bankası Genel Müdürlüğü'nce 29.03.1984 tarihinde tasdik edilen projesine göre 1987 yılında inşaatı yapılan Depo,  $V= 1000m^3$ , GBK: 788.00m, KK= 784.00m karakteristiğinde olup, üst kat şebekenin içme suyu ihtiyacını karşılamaktadır. Tanzim edilecek projede de üst kat şebeke deposu olarak değerlendirilecektir.

#### **4.2.5.4. DM5 Öncüpnar toplama deposu**

$V= 100m^3$ , GBK: 600.50 m KK: 597.50m karakteristiğindeki Toplama Deposu, Tibil (Öncüpnar) mevkiinde bulunan sondaj kuyularından temin edilen içme suyunu toplamak amacıyla inşa edilmiştir. Bu depoda toplanmakta ve deponun yanındaki iki gruplu terfi merkezi vasıtasıyla DM3 ( $2.500m^3$ ) B.A. Gömme depoya iletilmekte iken, Öncüpnar kuyularının devre dışında kalması nedeniyle fiili durumda kullanılmamaktadır.

#### **4.2.5.5. DM6 Akpnar toplama deposu**

$V= 100 m^3$ , GBK: 673.50m KK: 679.00m karakteristiğindeki Toplama Deposu Akpnar mevkiinde bulunan sondaj kuyularından temin edilen içme suyu bu depoda toplanmakta ve deponun yanındaki iki gruplu terfi merkezi vasıtasıyla DM2 ( $2.500m^3$ ) B.A. Gömme depoya iletilmekte iken, Akpnar bölgesindeki kuyuların devre dışında kalması nedeniyle fiili durumda kullanılmamaktadır.

#### **4.2.5.6. DM7 Seve barajı yükleme deposu**

Seve Barajından temin edilen ham su, barajın karşısında yapılan, DM7,  $V= 500 \text{ m}^3$ , GBK: 725.50m KK: 722.00m karakteristiğindeki depoya terfi edilmektedir. Bu depodan da cazibeli olarak Arıtma Tesisine iletim sağlanmaktadır. Söz konusu depo mevcut haliyle kullanılmaya devam edilecektir. Konak Gölet'i suları da buraya terfi edilerek Seve Barajı ile birlikte Konak Gölet'i ham suyunun da iletilmesinde yükleme deposu olarak kullanılacaktır.

#### **4.2.5.7. DM8, Arıtma tesisi çıkışında temiz su deposu**

Barajda arıtılan suların, tesis çıkışında toplanması amacıyla, DM8,  $V= 500\text{m}^3$ , GBK= 705.90m KK= 702.40m Karakteristiğinde yapılmıştır. Söz konusu depodan, şebekelerin depolarına (iptal edilecek DM2'ye cazibeli olarak ve projede orta kat şebeke deposu olarak kullanılan DM3'e terfili olarak) iletim sağlanmaktadır. Dolayısıyla şebekelere dağıtım deposu olarak kullanılmaktadır.

Tanzim edilen yeni projede, Arıtma çıkışında temiz su deposu aynen muhafaza edilecektir. Ancak, Alt kat şebeke deposu olarak ta değerlendirileceğinden hacim olarak yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle DM8 deposu, Arıtma Tesisine sahasına yeni yapılacak DY1 deposu ile paralel çalışacaktır.

#### **4.2.6. Mevcut su dağıtım (şebeke) sistemi**

Kilis İlinde ilk şebekenin yapıldığı tarihten bugüne kadar çeşitli tarihlerde yapılan projeler ile toplam 178925 metre şebeke inşaatı yapılmıştır (Anonim, 2011c).

### 4.3. Mevcut Su Tüketimi

#### 4.3.1. Su tüketimini etkileyen faktörler

Bir yerleşim yerinde kişi başına günde tüketilen su miktarı şartlara bağlı olarak genişçe sayılabilecek sınırlar arasında değişir. Günlük su tüketimini etkileyen başlıca faktörler ve bunların tüketimi etkileme şekilleri aşağıda kısaca açıklanmıştır (Öztürk, 2000).

**Nüfus:** Su ihtiyacının tespitinde geleneksel olarak en çok kullanılan değişken yerleşim merkezinin nüfusedir. Bir yerleşim merkezinin nüfusu arttıkça su ihtiyacı da artar.

**İklim:** Çok sıcak, çok soğuk ve kurak hava şartları su kullanımını artırır. Sıcak ve kurak iklimlerde daha fazla banyo yapmak, çim ve bahçe sulamak; soğuk iklimlerde ise servis borularını ve bina içindeki su tesisatını donmaktan korumak için musluklardan devamlı surette azar azar su akıtmak bu duruma sebep olur.

**Hayat Standardı:** Su kullanımı ile hayat standardı arasında yüksek bir bağlantı olduğu kabul edilmiştir. Bu çerçevede, nüfus başına su tüketimi, enerji tüketimi gibi, hayat standardını belirleyen endekslerden biri kabul edilmektedir.

**Suyun Fiyatı:** Su fiyatı ne kadar düşükse, genel olarak su tüketimi o derece yüksektir. Endüstriyel ve ticari su tüketiminin, su fiyatı ile değişimini Fair, Geyer ve Okun “Su fiyatının artışı, su tüketimini, fiyat artış yüzdesinin takriben yarısı nispetinde azaltır” şeklinde ifade etmektedir.

**Sosyo-Ekonomik Yapı:** Şehirdeki konut, ticarethane, endüstri ve kamu kuruluşları, tip ve miktarları bölgesel su tüketimini etkileyen etkenlerdendir. Ticari ve endüstriyel faaliyetlerin yoğunlaştığı nispette, şehirde nüfus başına tüketimin artacağı aşikârdır. Aslında endüstri suyu tüketiminin toplam konutsal su tüketimi ile hiçbir bağıntısı yoktur. Ancak tamamen endüstrileşmiş belli bir şehirde toplam su tüketimi de artmaktadır.

**Su Ölçümü:** Su tüketiminin sayaçlarla ölçülmesinin tüketicileri tasarrufa teşvik etmesi ve su sarfiyatını azaltması beklenir.

İşletme Basıncı: Suyun musluklardan ve benzeri çıkış deliklerinden, keza borulardaki sızıntı yerlerinden ve hatalı tesisat kısımlarından akışı bir orifisten su akımına benzer. Debi basınç yüksekliğinin karekökü ile orantılı değişir. Bu sebepten su dağıtma sistemlerinde yüksek basınçlar musluklardan hızlı su akımına ve israfın fazlaşmasına, dolayısıyla sistem kayıplarının artmasına yol açar.

Su Kalitesi: Getirilen su temiz, lezzetli, içme ve yemek pişirmek maksatları için emniyetli olduğu nispette konutsal su tüketimi artar. Su yumuşak ve serin olduğu nispette de su tüketimi çoğalır.

Diğer Faktörler: Kanalizasyon sisteminin bulunup bulunmaması, su sisteminin işletme ve idare tarzı gibi diğer etkenler de su tüketiminin miktarına tesir eden faktörlerdir.

#### **4.3.2. Su kullanım çeşitleri**

Bir yerleşim biriminde su kullanımını konutsal, kamu, ticari ve endüstriyel kullanım olmak üzere dört değişik grupta toplamak mümkündür. Araştırma bölgesinin durumu ve su tüketim miktarları göz önüne alındığında bu çalışmada mevcut su tüketim analizleri genel, konutsal, ticari ve kamu ile endüstriyel tüketim başlıkları altında incelenmiştir.

##### **4.3.2.1. Su tüketiminin genel değerlendirilmesi**

DSİ 20. Bölge Müdürlüğü, Kilis Belediyesi ve Kilis Özel İdare Müdürlüğü kayıtları incelendiğinde şehre araştırma döneminde çeşitli kaynaklardan temin edilerek verilen su miktarları Çizelge 4.5'te verilmiştir (Anonim, 2013c,g,h). Şebeke dışı şehre temin edilen suyun tamamının (kayıp ve kaçak kullanım olmadan) tüketildiği kabul edilmiştir. Şebeke kullanımı için temin edilen suyun ise arıtma tesisine giren ve çıkan su miktarları dikkate alındığında ortalama %5'lik kısmının zayı olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda Çizelge 4.5 incelendiğinde şehre verilen toplam  $13,79 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl suyun,  $7,25 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl şebeke içi,  $6,54 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl şebeke dışı olduğu görülmektedir.



**Çizelge 4.5. Şehre verilen toplam su miktarı**

Sıra No	Kaynak Adı	Kullanım Şekli	Verilen Su	
			10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /gün	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl
1	Seve Barajı	Şebeke İçi Kullanımı	15,81	5,77
2	Narlıca Kaynağı		3,89	1,42
3	Öncüpınar Derin Kuyuları		0,16	0,06
<b>Toplam</b>			<b>19,87</b>	<b>7,25</b>
1	Ruhsatlı kuyular	Şebeke Dışı Kullanım	10,63	3,88
2	Ruhsatsız kuyular		6,88	2,51
3	Ambalajlı (ticari) sular		0,055	0,02
4	Sokak çeşmeleri		0,36	0,13
<b>Toplam</b>			<b>17,93</b>	<b>6,54</b>
<b>Genel Toplam</b>			<b>37,80</b>	<b>13,79</b>

Araştırma dönemi temel alındığında geriye dönük 5 yıllık ortalama temin edilen su miktarları ise Çizelge 4.6'da verilmiştir (Anonim, 2013c,g,h). Çizelge 3.6'dan şehre temin edilen toplam suyun şebeke içi ve şebeke dışı dağılımlarının, şebeke içi temin edilen %53-58, şebeke dışı temin edilen %41-46 arasında değiştiği, ancak şebekeden tüketilen suyun oransal olarak azaldığı anlaşılmaktadır. Bu durum Kilis Belediyesi'nin şebekeden yeterli su veremediğini, bu nedenle ihtiyaç sahiplerinin su ihtiyaçlarını şebeke dışı kaynaklardan kullanma eğilimlerinin arttığını ortaya koymaktadır.

Kilis belediyesi kayıtlarından alınan bilgilere göre son 5 yıllık abone sayılarındaki değişimler Çizelge 4.7'de verilmiştir (Anonim, 2013c). Çizelge 3.7'den son yıllarda yılda yaklaşık 300 abonenin işletmeye kaydını yaptırdığı görülmektedir. Abone sayılarındaki bu artış miktarını, Kilis ili şehircilik ve sosyo-ekonomik yapının 2013 yılından sonraki süreçte ivme kazanacağı düşünüldüğünde daha da yükseleceği kabul edilmelidir. Suriye'de 2011 yılında ortaya çıkan kriz nedeniyle 2012 yılından itibaren Kilis yoğun bir şekilde ve giderek artan bir düzeyde Suriyeli sığınmacıları kabul etmek zorunda kalmıştır. Bu durum şehirde önceleri alt yapı hizmetlerinin sığınmacılara bedelsiz olarak götürülmesi esasına dayandırılmış olmasına rağmen özellikle 2013 yılından itibaren elektrik, su vb. alt yapı hizmetlerinin bedeli karşılığı verilmesi prensibinin benimsenmesine neden olmuştur.

Çizelge 4.6. Kilis iline son 5 yıl içinde temin edilen/verilen ortalama su miktarları

Yıllar	Temin Edilen Su Miktarı						Toplam Temin Edilen Suyun Oransal Dağılımı			
	Şebeke İçi		Şebeke Dışı		Toplam		Şebeke İçi		Şebeke Dışı	
	Temin Edilen Su	Verilen Su	Temin Edilen Su	Verilen Su	Temin Edilen Su	Verilen Su	Temin Edilen Su	Verilen Su	Temin Edilen Su	Verilen Su
	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	%	%	%	%
2009	4,77	4,61	3,43	3,43	8,20	8,05	58,17	57,35	41,83	42,65
2010	5,42	5,23	3,94	3,94	9,36	9,17	57,92	57,06	42,08	42,94
2011	5,77	5,57	4,39	4,39	10,16	9,95	56,81	55,93	43,19	44,07
2012	6,48	6,24	5,10	5,10	11,58	11,34	55,96	55,04	44,04	44,96
2013	7,54	7,25	6,54	6,54	14,08	13,79	53,54	52,57	46,46	47,43

Çizelge 4.7. Yıllara göre abone sayıları

Yıllar	Abone Sayısı	Yıllık Artış	
		Adet	%
2009	16470	-	-
2010	16590	120	0,72
2011	17141	551	3,21
2012	17424	283	1,62
2013	17674	250	1,41

Genel olarak yerleşim birimlerinde içme ve kullanma suyu tüketimi konutsal, kamu, ticaret ve endüstri su kullanımı olmak üzere gruplandırılmaktadır. Kilis Belediyesi Su İşleri Müdürlüğü de bu gruplandırılmaları esas alarak abone sayaçlarından yapılan okumaları Çizelge 4.8 ve 4.9’da verildiği şekliyle sınıflandırmıştır. Kilis ilinde araştırma dönemi temel alındığında şebekeden yapılan son beş yıllık su tüketimi değerlerinin sektörel dağılımı Çizelge 3.8’de verilmiştir (Anonim, 2013c). Beş yıllık ortalama değerlere göre şebekeden yapılan su tüketimlerinin büyük bölümünün konutsal, ikinci olarak kamusal tüketimin, özellikle endüstriyel tüketimin yok denecek kadar az olduğu anlaşılmaktadır. Su tüketim oranları dikkate alındığında konutsal tüketimde özellikle 2012-2013 yıllarında belirgin bir artışın olduğu gözlenmektedir. Bunun temel nedeninin üniversitedeki öğrenci sayısının artması ve Suriyeli sığınmacıların yoğun bir şekilde Kilis’e gelmeleri ile açıklanabilir. Endüstriyel tüketim oranlarında negatif değerlerin ya da su tüketiminde ciddi düşüşlerin olduğu gözlenmektedir. Bu durum endüstriyel su tüketim değerlerinin sağlıklı ve periyodik ölçülmediği ile açıklanabilir.

Kilis’te araştırma dönemine ait su tüketim değerleri sektörel bazda periyodik ölçüm değerlerine göre Çizelge 3.9’da verilmiştir (Anonim, 2013c). Çizelge 3.9’da verilen su tüketim değerleri incelendiğinde araştırma dönemi ölçümlerine göre İl’de şebekeden yapılan toplam su tüketiminin %92,34’ünün konutlarda, %6,15 kamuda, %1,40 ticari ve %0,11 endüstriyel tüketim olarak dağıldığı görülmektedir. Buna göre şebekeden yapılan su tüketiminde en büyük payı konutsal tüketimin en küçük payını ise endüstriyel tüketime ait olduğu söylenebilir.

İl’de şebekeden yapılan son beş yıllık toplam su tüketim değerleri Çizelge 3.10’da verilmiştir (Anonim, 2013c). Çizelge 4.10’da verilen su tüketim değerlerinden yıllık su tüketiminde belirgin bir artışın olduğu gözlenmektedir.

Çizelge 4.8. Sektörlere göre yıllık su kullanımı

Yıl	Konutsal			Kamu			Ticaret			Endüstri			Toplam		
	Tüketim	Artış		Tüketim	Artış		Tüketim	Artış		Tüketim	Artış		Tüketim	Artış	
	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	%	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	%	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	%	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	%	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	%
2009	1281,32	-	-	91,01	-	-	21,68	-	-	7,32	-	-	1401,33	-	-
2010	1325,21	43,90	3,43	106,44	15,43	16,96	24,90	3,22	14,85	4,48	-2,84	-38,77	1461,04	59,71	4,26
2011	1432,72	107,50	8,11	152,79	46,35	43,54	25,15	0,25	1,00	9,54	5,06	112,92	1620,20	159,16	10,89
*2012	2165,67	732,95	51,16	160,54	7,75	5,07	31,12	5,96	23,71	1,41	-8,13	-85,21	2391,14	770,93	47,58
<b>*2013</b>	<b>2861,17</b>	<b>695,50</b>	<b>32,11</b>	<b>181,50</b>	<b>20,96</b>	<b>13,06</b>	<b>35,70</b>	<b>4,58</b>	<b>14,71</b>	<b>2,42</b>	<b>1,01</b>	<b>71,51</b>	<b>3080,79</b>	<b>689,65</b>	<b>28,84</b>

\* Suriye krizi nedeniyle oluşturulan Öncüpinar sığınmacı kampına verilen su miktarı nedeniyle konutsal su tüketimindeki artış oranı yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.9. Sektörlere göre dönemlik su kullanımı\*

Dönem	Konutsal			Kamu			Ticaret			Endüstri			Toplam		
	Tüketim	Artış		Tüketim	Artış		Tüketim	Artış		Tüketim	Artış		Tüketim	Artış	
	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	%	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	%	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	%	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	%	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	%
Haziran	209,70	0,00	0,00	18,99	0,00	0,00	3,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	231,74	0,00	0,00
Temmuz	199,39	-10,31	0,00	11,73	-7,26	-0,04	2,49	-0,56	-0,02	0,00	0,00	-0,10	213,61	-18,14	-0,01
Ağustos	233,46	34,07	0,02	8,04	-3,69	-0,03	3,04	0,55	0,02	0,12	0,12	0,00	244,66	31,05	0,01
Eylül	228,72	-4,74	0,00	14,45	6,41	0,08	3,27	0,23	0,01	0,44	0,32	0,27	246,89	2,23	0,00
Ekim	243,11	14,38	0,01	14,64	0,18	0,00	2,77	-0,50	-0,02	0,35	-0,10	-0,02	260,86	13,97	0,01
Kasım	211,86	-31,25	-0,01	16,61	1,98	0,01	4,42	1,65	0,06	0,01	-0,34	-0,10	232,90	-27,96	-0,01
Aralık	202,84	-9,02	0,00	16,83	0,21	0,00	3,43	-1,00	-0,02	0,23	0,23	4,50	223,32	-9,58	0,00
Ocak	209,55	6,71	0,00	9,78	-7,05	-0,04	3,53	0,10	0,00	0,96	0,73	0,32	223,82	0,50	0,00
Şubat	204,96	-4,59	0,00	14,85	5,07	0,05	2,57	-0,96	-0,03	0,00	-0,96	-0,10	222,37	-1,45	0,00
Mart	220,50	15,54	0,01	11,29	-3,56	-0,02	3,19	0,62	0,02	0,00	0,00	0,00	234,98	12,61	0,01
Nisan	225,95	5,45	0,00	16,56	5,27	0,05	3,92	0,73	0,02	0,44	0,44	14,70	246,87	11,89	0,01
Mayıs	224,78	1160,83	0,51	20,47	3,91	0,07	3,71	-0,20	-0,01	0,36	-0,08	-0,02	249,59	2,72	0,00
<b>Toplam (m<sup>3</sup>/yıl)</b>	<b>2614,81</b>			<b>174,22</b>			<b>39,40</b>			<b>2,92</b>			<b>2831,62</b>		
<b>%</b>	<b>92,34</b>			<b>6,15</b>			<b>1,40</b>			<b>0,11</b>			<b>100,00</b>		

\*Araştırma proje takvimine göre 2012 yılı Haziran ile 2013 yılı Mayıs ayları arasında yürütülmüş ve sonuçlandırılmıştır.

Nitekim 2009 yılında  $1,40 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl olan su tüketimi 2013 yılı itibariyle  $3,08 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl değerine ulaşmıştır. Beş yıllık dönem içinde neredeyse 2,2 kat artış olmuştur. Bu artışa İl'in nüfus artışının yanı sıra su tüketimini etkileyen diğer faktörlerinde katkı sağladığı anlaşılmaktadır. Çünkü bu beş yıllık dönem içinde ilin sosyo-ekonomik yapısında ve şehircilik uygulamalarında önemli gelişmeler gözlenmiştir.

**Çizelge 4.10.** Yıllara göre sayaçlı abonelerin su tüketimi

Yıllar	Toplam Tüketim
	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl
2009	1,40
2010	1,46
2011	1,62
2012	2,39
2013	3,08

Kilis'e şebeke dışından verilen ve tüketilen toplam su miktarları beş yıllık dönemler halinde Çizelge 4.11'de yıllık tüketim değerleri ve kayıp oranlarıyla birlikte verilmiştir (Anonim, 2013c,g,h). Çizelge 4.11 incelendiğinde; şebekeye verilen suyun  $4,61 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl ile  $7,25 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl arasında değiştiği, şebekeden yapılan sayaçlı ve sayaçsız su tüketiminin ise  $1,61 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl ile  $3,34 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl arasında değiştiği, su kayıplarının %53,95-68,05 oranları arasında olduğu görülmektedir. Ayrıca şebeke dışından temin edilerek tüketilen su miktarlarının  $3,43 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl- $6,54 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl olduğu, şebeke içi ve dışı toplam tüketimin ise  $8,04 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl ile  $14,57 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl olduğu anlaşılmaktadır.

Şehre şebekeden ve şebeke dışından verilen su miktarları esas alınarak saptanan kişi başına su tüketim değerleri Çizelge 4.12'de verilmiştir. Çizelge 4.12'de verilen kişi başına su tüketim değerlerinden araştırma dönemi esas alındığında; şebekeden yapılan sayaçlı abonelerin tükettiği su miktarına göre 73 l/k/g olan su tüketiminin sayaçsız tüketimler eklendiğinde 79 l/k/g, şebeke dışı su tüketimine göre 155 l/k/g olan kişi başına su tüketim değerinin, şebeke içi ve şebeke dışı toplam su tüketim değerlerine göre 326 l/k/g'e çıktığı görülmektedir. Bu dönemdeki şebekeden olan %53,95'lik su kaybı oranı da dikkate alındığında net su tüketimi ile brüt su tüketimi arasında ki farkın 92 l/k/g olması, Kilis'te su dağıtımında ciddi problemlerin olduğunu, bu problemler çözülmediği takdirde su kaynaklarının kullanımında ekonomik açıdan büyük kayıplar olacağını ortaya koymaktadır.

**Çizelge 4.11.** Kilis belediyesi su işleri müdürlüğünün abone sayaç okumalarına ve şehre verilen/tüketilen su miktarlarına göre; toplam yıllık net/brüt su tüketimi değerleri

Yıllar	Nüfus	Şebekeden Verilen/Tüketilen Net ve Brüt Su Tüketim Değerlerine Göre						Kayıp Oram	Şebeke Dışından Yapılan Net Su Tüketimi	Sayaçlı, Sayaçsız ve Şebeke Dışı Net Su Tüketimi	Şebeke İçi ve Şebeke Dışından Yapılan Brüt Su Tüketimi
		Şehre Verilen Toplam Su Miktarı	Sayaçlı Abonelerin Net Su Tüketimi	Sayaçsız Su Tüketimi	Sayaçlı ve Sayaçsız Yapılan Brüt Su Tüketimi	Şehre verilen su ile Sayaçlı ve Sayaçsız Aboneler Tarafından Tüketilen Su Arasındaki Fark					
		10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl	(%)				
2009	80542	4,61	1,40	0,21	1,61	3,01	65,13	3,43	5,04	8,04	
2010	82109	5,23	1,46	0,21	1,67	3,56	68,05	3,94	5,61	9,17	
2011	84184	5,57	1,62	0,21	1,83	3,73	67,08	4,39	6,22	9,96	
2012	94378	6,24	2,39	0,22	2,61	3,64	58,26	5,08	7,69	11,32	
2013	115886	7,25	3,08	0,26	3,34	3,91	53,95	6,54	9,88	13,79	

**Çizelge 4.12.** Kilis belediyesi su işleri müdürlüğünün abone sayaç okumalarına ve şehre verilen/tüketilen su miktarlarına göre; kişi başına günlük net/brüt su tüketimi değerleri

Yıllar	Nüfus	Kişi Başına Su Tüketim Değerleri										Şehre Verilen Su ve Şebeke Dışından Yapılan Su Tüketimine Göre	
		Abone Sayaçlarından Yapılan Ölçümlere Göre		Abone Sayaçlarından Ölçülen Su Tüketimi ile Şebekeden Yapılan Sayaçsız Tüketime Göre		Şebeke Dışından Yapılan Su Tüketimine Göre		Şehre Verilen Su Miktarına Göre		Sayaçlı, Sayaçsız ve Şebeke Dışı			
		m <sup>3</sup> /k/yıl	l/k/gün	m <sup>3</sup> /k/yıl	l/k/gün	m <sup>3</sup> /k/yıl	l/k/gün	m <sup>3</sup> /k/yıl	l/k/gün	m <sup>3</sup> /k/yıl	l/k/gün	m <sup>3</sup> /k/yıl	l/k/g
2009	80542	17	48	20	55	43	117	57	157	63	171	100	274
2010	82109	18	49	20	56	48	131	64	175	68	187	112	306
2011	84184	19	53	22	60	52	143	66	181	74	202	118	324
2012	94378	25	69	28	76	54	148	66	181	82	224	120	329
2013	115886	27	73	29	79	56	155	63	171	85	234	119	326

#### **4.3.2.2. Konutsal su tüketimi**

Yerleşim birimlerinin içme ve kullanma suyu ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla yer altı ve yerüstü su kaynaklarından temin edilen su, şebeke içi ve şebeke dışı kullanım olarak tüketicilere ulaştırılmaktadır. Genel olarak şebeke içi su tüketiminde en büyük payı konutsal su tüketim değerleri oluştururken, şebeke dışı kullanımda endüstriyel, kamu ve ticari su tüketimleri ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda Kilis ilinde şebekeden tüketilen suyun araştırma dönemi esas alındığında %92,34'ünün konutlarda tüketildiği Çizelge 3.9'dan anlaşılmaktadır. Bu durum şebekeden yapılan konutsal su tüketiminin ayrıntılı olarak incelenerek, gerek mevcut su kaynaklarının ergonomik kullanılması gerekse gelecekteki su ihtiyaçlarının daha gerçekçi hesaplanması konusunda gerekli su tüketim verilerinin daha sağlıklı ortaya konmasını gerektirmektedir. Konutsal su tüketiminin ayrıntılı ve doğru bir şekilde tespit edilebilmesi amacıyla ilde konutlarda tüketilen su belediye kayıtları, şebekeden yapılan ölçümler ve abone anket uygulaması yöntemlerine göre incelenmiştir.

##### **4.3.2.2.1. Belediye su işleri müdürlüğü kayıtlarına göre**

Kilis Belediyesi Su İşleri Müdürlüğü kayıtlarından alınan bilgiler ışığında araştırma döneminden geriye son beş yıllık su tüketim değerleri esas alınarak hesaplanan konutsal su tüketimi verileri Çizelge 4.13'de verilmiştir (Anonim, 2013c). Çizelge 3.13'ten şebekeden yapılan konutsal su tüketimi değerlerine göre kişi başına günlük ortalama su tüketiminin araştırma döneminde 68 l/k/g olduğu görülmektedir. İl'e, şebeke dışı temin edilen toplam suyun % 10'nun konutlarda tüketildiği kabul edildiğinde Çizelge 4.13'ten şebeke dışı tüketim değerlerine göre araştırma döneminde kişi başına günlük ortalama su tüketiminin 111 l/k/g, şebeke içi ve şebeke dışı toplam su tüketim değerlerine göre ise 79 l/k/g olduğu anlaşılmaktadır.

##### **4.3.2.2.2. Şebekeden yapılan ölçümlere göre**

Kilis Belediyesi kayıtlarından alınan su ölçüm değerlerine göre bulunan kişi başına günlük su tüketim değerlerinin, belediye tarafından yapılan su ölçüm işlemlerinin düzenli ve planlı yapılmadığı izleniminden hareketle, bu değerlerin daha sağlıklı ve gerçekçi olarak tespit edilebilmesini sağlamak amacıyla yapılan ve Kilis 7 Aralık

Üniversitesi BAP Birimi tarafından desteklenen proje kapsamında belirlenen 4 ayrı bölgeden yapılan şebekeden geçen su miktarının ölçümü ile bu bölgelerde şebekeden içme ve kullanma suyu tüketen abonelerin sayaçlarından okunan değerlerin karşılaştırılması sonucu elde edilen kişi başına net ve brüt günlük su tüketim değerleri Çizelge 4.14'de verilmiştir. Çizelge 4.14 incelendiğinde araştırma döneminde Kilis'te belirlenen bölgelerdeki şebekeden yapılan kişi başına günlük su tüketim değerlerinin 27-73l/k/g ile 44-146l/k/g, arasında değiştiği görülmektedir. Bu tüketimin, bölge ortalamaları esas alındığında şebeke ölçümlerine göre 92l/k/g sayaç okumalarına göre 52l/k/g olduğu saptanmıştır. Bölgelerde yapılan gerek şebeke okumaları gerekse sayaç okumalarındaki su tüketim değerleri bölgelerde yaşayan insanların sosyo-ekonomik yapılarına göre oldukça büyük farklılıklar göstermektedir. Gelir düzeyleri orta ve düşük seviyede olanların yaşadığı yerleşim birimlerindeki kişi başına günlük su tüketim değerlerinin Kilis ortalamasının altında olduğu görülmektedir. Bu durum içme ve kullanma suyu tüketiminin insanların gelişmişlik düzeyini belirlemede bir kıstas olarak kullanılmasını doğrulamaktadır. Ayrıca sadece belediye kayıtları esas alınarak yapılan hesaplamalar sonucu elde edilen su tüketim değerleri ile araştırma kapsamında yapılan ölçümler sonucu elde edilen su tüketim değerleri arasında küçümsenmeyecek derecede farklar olduğu gözlenmektedir. Bu durum belediyenin sayaç okumalarında gösterdiği hassasiyetin ve şebekedeki su kayıp ve kaçaklarının önemini bir kez daha ortaya koymuştur.



**Çizelge 4.13.** Kilis belediyesi su işleri müdürlüğünün abone sayaç okumalarına göre; kişi başına günlük net su tüketim değerleri

Yıllar	Nüfus	Şebekeden Yapılan Konutsal Su Tüketimi	Şebekeden Yapılan Konutsal Su Tüketimine Göre Kişi Başına Su Tüketimi		Şebeke Dışından Yapılan Konutsal Su Tüketimi	Şebeke Dışından Yapılan Konutsal Su Tüketimine Göre Kişi Başına Su Tüketimi		Şebekeden ve Şebeke dışından Yapılan Konutsal Su Tüketimi	Şebekeden ve Şebeke Dışından Yapılan Konutsal Su Tüketimine Göre Kişi Başına Su Tüketimi	
		10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl	m <sup>3</sup> /k/yıl	l/k/gün	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl	m <sup>3</sup> /k/yıl	l/k/gün	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl	m <sup>3</sup> /k/yıl	l/k/g
2009	80542	1,28	15,91	44	0,21	2,63	7	1,49	18,53	51
2010	82109	1,33	16,14	44	0,26	3,13	9	1,58	19,27	53
2011	84184	1,43	17,02	47	0,30	3,53	10	1,73	20,54	56
2012	94378	2,17	22,95	63	0,42	4,44	12	2,58	27,39	75
2013	115886	2,86	24,69	68	0,47	4,06	11	3,33	28,75	79

**Çizelge 4.14.** Araştırma kapsamında belirlenen bölgelerin şebekelerinden yapılan 12 aylık su ölçüm değerlerine göre; kişi başına günlük net ve brüt konutsal su tüketim değerleri

Bölgeler	Nüfus*	Ölçülen Su Miktarı				Kayıp Oran (%)	Su Tüketim Değerleri			
		Şebekeden Yapılan Ölçüm	Abone Sayaçlarından Yapılan Ölçüm	Ölçümler Arasındaki Fark	Şebekeden Yapılan Ölçüme Göre		Abone Sayaçlarından Yapılan Ölçüme Göre			
		10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl	m <sup>3</sup> /k/yıl		l/k/g	m <sup>3</sup> /k/yıl	l/k/g	
1.nci Bölge	1820	46,94	29,34	17,60	37,00	26	71	16	44	
2.nci Bölge	490	26,06	13,11	12,95	50,00	53	146	27	73	
3.nci Bölge	1834	75,17	39,97	35,21	47,00	41	112	22	60	
4.nci Bölge	504	8,02	5,06	2,96	37,00	16	44	10	27	
<b>Bölgeler Toplamı</b>	4648	156,19	87,48	68,71	44,00	34	92	19	52	

\*Bölge nüfuslarına şehirde yaşayan Suriyeli sığınmacılar dâhil edilmiştir.

#### 4.3.2.2.3. Abone anket uygulamasına göre

##### A. Anketlerin hazırlanması

Kilis ili konutsal su kullanımını tespit çalışmaları kapsamında elde mevcut Kilis Belediyesi verileri yanında konuya bir miktar daha açıklık getirmek amacıyla bir abone mülakat çalışması (anket çalışması) da düzenlenmiştir. Bu çalışmayı düzenli yürütebilmek amacıyla, mülakat yapılan abonelere tek tip standart sorular sorulmuştur. Bu amaca hizmet için bir anket formu düzenlenmiştir. Anket formunun bir örneği Ek A'da verilmiştir. Bu anket formu düzenlenirken Bursa, Kahramanmaraş ve Kırşehir illeri için yapılan içme suyu ihtiyacı tespit çalışmalarından örnek alınmış, ancak Kilis şehrinin özellikleri ve bu çalışmanın gerektirdiği özel bilgiler dikkate alınmıştır.

Hazırlanan anket formu temel olarak üç ayrı kısımdan meydana gelmiştir. Birinci kısımda (Kısım A) anket uygulanan kişi hakkında genel sorular sorulmuştur. Bu soruların amacı su kullanan abonenin veya hane halkının tahsilinin, işinin, yaşının ve aylık gelirinin saptanmasıdır. Anket formunun ikinci kısmında (Kısım B) abonenin bulunduğu bina hakkında genel sorular sorulmuştur. Bu soruların amacı binanın, malzemesi, yaşı, tipi vb. gibi genel durumunun saptanmasıdır. Anket formunun üçüncü kısmında ise (Kısım C), abonenin su tüketimi hakkında sorular sorulmuştur. Bu sorulardan amaç, hanenin fiziksel tesisat durumunu, hanede oturanların sosyal ve ekonomik durumlarını, su kullanımı ile ilgili çeşitli hususları, ekonomik duruma indeks olabilecek durumları (evdeki araç gereçler, ev kirası vs.) saptamaktır.

Bu anket formundaki sorulara abonelerin verdikleri cevapları değerlendirmedeki amaç su kullanımı ile diğer hususlar arasında bir ilişki olup olmadığının saptanmasıdır. Bir abonenin belirli sürede ne kadar su kullandığının tespiti için tek geçerli yol Kilis Belediyesi satış sarfiyat kayıtlarının incelenmesi olmuştur.

##### B. Örnek boyutunun seçimi

Örnek boyutu "basit tesadüfi örnekleme" yöntemine göre seçilmiştir. Rastgele (tesadüfi) seçim yapmak için bölgelerde mevcut olan abonelerin abone numaralarına tesadüf edecek sayılar bilgisayar yardımı ile saptanmıştır. Seçilen bu sayılar abone numaralarına dönüştürülmüş; birinci bölgede 25, ikinci bölgede 20, üçüncü bölgede 35, dördüncü

bölgede 24 olmak üzere toplam 101 adet abone belirlenmiştir. Belirlenen bu abonelerin 2011 yılı su tüketim miktarları aylık dönemler halinde Belediye Su İşleri Müdürlüğü kayıtlarından çıkartılmıştır. Yapılan anket çalışmasında esas değişkenimiz su tüketimi olduğundan rastgele seçilen su abonelerinin kayıtlardan çıkartılan su tüketim miktarlarının “a” değişkenlik katsayıları birinci bölgede 0,41, ikinci bölgede 0,83, üçüncü bölgede 0,45, dördüncü bölgede 0,70 bulunmuştur. Bu durumda gerçek ortalama değer için %90 güvenirlilik ve %10 duyarlılıkta saptanabilmesi için gerekli olan örnek boyutları verilen formül ile hesaplanmış olup; birince bölgede 45, İkinci bölgede 34, üçüncü bölgede 54, dördüncü bölgede 29 olmak üzere toplam 162 bulunmuştur.

Hesaba göre 162 adet anket yeterli gözükmemekte ise de verilen cevapların geçerliliği açısından bir miktar fire verileceği ve kullanılabilir cevaplandırılmış anket sayısının 162’den düşük olmamasının temini açısından uygulanacak anket sayısı 228 olarak saptanmıştır.

### **C. Anketlerin uygulanması**

Anketlerin hangi abonelere uygulanacağı yine rastgele (tesadüfi) saptanmıştır. Rastgele seçim yapmak için bilgisayar yardımıyla tesadüfi sayı tablosundan seçilen; birinci bölgeden 63, ikinci bölgeden 47, üçüncü bölgeden 75, dördüncü bölgeden 43 abone sayı abone numaralarına dönüştürülmüş ve böylece 664 abone arasından 228 abone seçilmiştir. Seçimi yapılan her abone için Kilis Belediyesi Su İşleri Müdürlüğünde mevcut kayıtlar incelenerek her anket formunun ilgili soruları ofiste cevaplandırılmış ve abonenin tanımı, sayaç numarası ve sarfiyat verileri saptanmıştır. Sarfiyat verileri eksik olan veya mülakat yapıldığı halde değerlendirme yapılmasını imkânsız kılacak bilgi eksikliği ya da yanlışlığı tespit edilen aboneler hakkında bir işlem yapılmamış ve bu aboneler anket çalışması dışında bırakılmıştır.

Kilis Belediyesi Su İşleri Müdürlüğü kayıtlarından haklarında geçerli ve tam bilgi edinilen abonelerin her biri ile bir mülakat yapılmış ve anket formunun daha önce bahsedilen A, B ve C kısımlarındaki sorular uyumlu olarak cevaplandırılmıştır.

Derlenen anket formları bir ilk elemeye tabi tutularak aşağıdaki kalemlerden herhangi birinin kapsamına giren abonelere ait anketler konutsal su kullanımını tespit çalışması içinde düşünülmemiştir:

- i.** İşyeri, imalathane ve fabrika tanımına giren aboneler.
- ii.** Su kullanan nüfusu kesinlikle tespit edilemeyen aboneler.
- iii.** Birden fazla hanenin tek sayaca bağlı olduğu haller.

Yukarıda bahsedilen üç kaleme giren aboneler ile Kilis Belediyesi Su İşleri Müdürlüğü satış kayıtları tam olmayan veya sayacı bozuk olan abonelere ait anket formları değerlendirmeye alınmayınca rastgele seçilen 228 abone sayısı Birinci Bölgede 50, ikinci bölgede 34, üçüncü bölgede 67, dördüncü bölgede 27 olmak üzere 178'e düşmüştür. Bu rakam örnekleme yöntemiyle saptanan 162'den büyük olduğundan geçerli örnek boyutu olarak kullanılmıştır.

Bölgelerde uygulanan anketlerden elde edilen sonuçlara göre değişkenlik katsayıları ilk hesaplarda kullanılan varsayım değerlerinden daha küçük bulunmuştur. Bu durumda, toplamda seçilen 178 boyutunda bir örnek kullanıldığına göre, uygulanan anket çalışmasında %80 güvenirlilik (veya %20 risk) ile ortalama değer tespitindeki duyarlılığın %10 mertebesinde olacağı teorik olarak söylenebilir.

#### **D. Anketlerin değerlendirilmesi**

Anket formunda da görüleceği gibi sorulan soruların bazılarında sayısal cevaplar elde etmek mümkün ise de bazı sorular ancak nitelendirici olarak cevaplanabilir. Sayısal cevap alınmayan bazı sorular için özellikle istatistik değerlendirmelerde yararlı olacağı kanısıyla rölatif bir puanlamaya gidilmiştir. Çeşitli değişkenlere uygulanan puanlamalardan bir kaç örnek aşağıda verilmiştir

**Bina Türü:**

Ahşap	1
Kâgir	2
Betonarme	3
Yığma	4

**Binanın Tipi:**

Apartman	1
Müstakil Ev	2
Gecekondu	3

**Eğitim Durumu:**

Okur-yazar değil	1
İlköğretim	2
Lise	3
Meslek Yüksek Okulu	4
Lisans	5

**Mesleği:**

İşçi	1
Memur	2
Serbest Meslek	3
Esnaf	4
Diğer	5

Anket formunda sorulan her soruyu istatistik analizler için bir değişken olarak kabul etmenin uygun olmayacağı kararına varılarak yapılan bir ön çalışmayla değişken sayısında ve analize esas olacak değişkenlerin neler olacağı hakkında bazı kararlar alınmıştır. Anketlerden elde edilen bilgiler yanında, şehircilik çalışması ve benzeri çalışmaların ışığında 178 abone için aşağıdaki hususlar sayısal olarak saptanmıştır.

- 1) lt/kişi/gün su tüketimi
- 2) Eğitim durumu
- 3) Meslek Grubu
- 4) Yaş grubu
- 5) Cinsiyet
- 6) Ailedeki birey sayısı
- 7) Abonenin gelir grubu
- 8) Medeni hal
- 9) Binanın cinsi
- 10) Binanın diğer binalar ile benzerliği
- 11) Binanın tipi
- 12) Binanın yaşı
- 13) Binadaki kat sayısı
- 14) Binadaki alaturka tuvalet sayısı nedir?
- 15) Binadaki alafranga tuvalet sayısı nedir?
- 16) Binadaki lavabo sayısı
- 17) Binadaki duş sayısı
- 18) Binadaki yıllık yakıt tüketimi
- 19) Binada yalıtım var mı?
- 20) Binada kuyu var mı?
- 21) Bana tek su sayacına mı bağlı
- 22) Binada su deposu var mı?
- 23) Binanın bahçesi var mı?
- 24) Binanın bahçesi sulanıyor mu?
- 25) Ev kaç metrekare?
- 26) Kaç yıldır burada oturuyorsunuz?
- 27) Son iki aydaki su tüketimi ne kadar?
- 28) Su sarfiyatları nasıl?
- 29) Musluk suyunu içme suyu olarak kullanıyor musunuz?
- 30) Suyun tadını beğeniyor musunuz?
- 31) Su kesintisi oluyor mu?
- 32) Su kesintisine karşı su stoku yapıyor musunuz?

- 33) Ne kadar stok yapıyorsunuz
- 34) Başka kaynaktan su kullanıyor musunuz?
- 35) Başka hangi kaynaklardan su kullanıyorsunuz
- 36) Evinizde kaç adet duş var?
- 37) Evinizde jakuzi var mı?
- 38) Evinizde güneş enerjisi var mı?
- 39) Evinizde termosifon var mı?
- 40) Evdeki elektronik eşyalar neler
- 41) En çok suyu ne için tüketiyor sununuz?
- 42) Konut dışı nerelerde su kullanıyorsunuz?
- 43) Su kullanım şekliniz nedir?
- 44) Aylık tükettiğiniz su miktarından memnun musunuz?
- 45) Aylık su tüketiminizi azaltmayı düşünüyor musunuz?
- 46) Su tasarrufu için çalışmalar sizce yeterli mi?
- 47) Kullanılan su için sizce sorunlar neler?
- 48) Su temini konusundaki çalışmalar sizce yeterlimi?
- 49) Su hakkında hangi yollarla bilgi alıyorsunuz?
- 50) Faturalarınız düzenli ödüyor musunuz?

Çalışmanın amacı esas alındığında anketlerden elde edilen verilerin analizlerinden elde edilen sonuçlar sadece; İl geneline göre genel ve kişi başına su tüketim değerleri, bölgelere göre ise su tüketimini etkileyen faktörler il geneliyle karşılaştırılmalı olarak verilmiştir.

#### **E. Anketlerden elde edilen genel sonuçlar**

Anketlerden elde edilen su tüketimleri ile ilgili genel sonuçlar ile Ek B ve Ek C’de verilen grafiklerde ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Önemli görülen bazı sonuçlar şunlardır:

Anket yapılan konutların %97’si kâgir veya betonarme, %1’i ahşap, %2’si ise diğer malzemelerden inşa olunmuştur. Bu binaların %25’inin müstakil ev %75’inin apartman olduğu saptanmıştır. Yine aynı binaların %38’inin 10 yılıktan eski, %22’sinin 5-10 yıl

arasında, %40'nın 1-5 yıllık oldukları anlaşılmıştır. Anket yapılan abonelerin oturdukları binalar genellikle (%57 oranında) 5 ve daha yüksek katlı binalardır.

Anket uygulanan abonelerin %36'sı 99 m<sup>2</sup> veya daha az alanlı konutlarda %49'u ise 100 - 150 m<sup>2</sup> arasında alana sahip konutlarda oturmaktadırlar. Yine bu abonelerin %74'inin 10 yıl veya daha az süre aynı konutlarda oturdukları saptanmıştır. Anketlere cevap veren aile fertlerinin %7'si tahsilsiz, %19'u ilköğretim mezunu, %20'si lise mezunu %53'ü ise ön lisans veya lisans mezunudur. Anketlere cevap verenlerin %4'ü serbest meslek, %10'u işçi, %22'si memur ve %56'sı ise diğer meslek (ev hanımı, emekli, öğrenci, çiftçi, işsiz, vs.) gruplarındandır. Anket uygulanan abonelerin aylık ortalama gelirlerinin, %17'sinin 700 TL'den az, %28'inin 700 ile 1000 TL arasında ve %18'inin 1000 ile 1500 TL arasında olduğu ve %37 sinin ise 1500 TL'den fazla olduğu saptanmıştır.

Anket yapılan konutlardaki mevcut su kullanım üniteleri (tesisat) bakımından yapılan değerlendirmede, konutların %90'ında 1 adet, %2'sinde ise 2 adet alaturka tuvalet, %66'sında ise ayrıca 1 adet alafranga tuvaletin olduğu saptanmıştır. Konutların hemen hepsinde bir adet banyo ve mutfak lavabosu mevcuttur. Anket yapılan konutların %98'inde banyo küveti veya jakuzi yoktur. Konutların %92'sinde duş, %54'ünde güneş enerjisiyle su ısıtma tesisatı vardır.

Anket uygulanan konutların %96'sında çamaşır makinası, %68'inde bulaşık makinası ve %70'inde şofben olduğu saptanmıştır. Anket uygulanan abonelerin %46'sı banyoda ve ev temizliğinde en fazla suyu harcadıklarını söylemişlerdir.

Anket uygulanan abonelerin %14'ü bahçe musluğuna sahiptir. Bahçesi olan abonelerin %21'i bahçe sulamadıklarını söylemişler,

Ayrıca anket uygulanan abonelerin %45'i Belediyenin uyguladığı su fiyatlarını pahalı ya da çok pahalı, %51'i ise normal bulduklarını ifade etmişlerdir. Bu abonelerin %88'i şebeke suyunun tadının kötü ya da çok kötü olduğunu %11'i ise kötü olduğunu söylemişlerdir.



## F. Su kullanımı ile ilgili sonuçlar

İstatistik analizlerde kullanılan 49 değişkene ait ortalama değerler ve standart sapmalar Çizelge 4.15'te gösterilmiştir. Rastgele seçim sonunda yapılan anketlere göre l/k/g olarak hesaplanan konutsal su tüketimi ortalama değeri Çizelge 4.15'te görüldüğü gibi 79,12 olarak bulunmuştur. Bu değer göz önünde tutularak yapılan inceleme sonunda abonelerin %55,05'inin 79,12 l/k/g'den daha az su kullandıkları görülmüştür. Konutsal su tüketimi ile diğer değişkenler arasında özellikle projeksiyonlarda kullanılabilir bağıntı aramak amacı ile tüm değişkenler kullanılarak bilgisayar yardımıyla bir korelasyon matrisi hesaplanmıştır.

Kişi başına hesaplanan günlük su sarfiyat değerleri ve il genelinde su tüketimine etki eden faktörler diğer değişkenler arasında çizilen grafikler Ek C'de verilmiştir. Bu grafiklerden de görüldüğü gibi donelerin dağılımı dikkati çekecek derecededir. Aynı grafikler üzerinde, hesaplanan doğrusal regresyon çizgileri ve denklemleri de gösterilmiştir. Çizelge 4.16'da verilen korelasyon değerleri ve Ek B ve Ek C'de verilen grafikler incelendiğinde su tüketimi ile bazı değişkenler arasında ilişkilerin olduğu görülmektedir. Hangi değişkenlerin etken oldukları ve etki derecelerini tayin için "Faktör Analizi" yapılmıştır.

Konutsal su tüketimi ile diğer değişkenler arasında özellikle projeksiyonda kullanılabilir bağıntı aramak amacı ile yapılan korelasyon analizinde bulunan değerler Çizelge 4.16'da verilmiştir. Faktörlerin seçiminde etki düzeyi 0,1 den büyük ve -0,1'den küçük olanlar değerlendirmeye alınmıştır.

Çizelge 4.15. Ortalama değerler ve standart sapmalar tablosu

DEĞİŞKENİN			
No:	Adı	Ortalama Değeri	Standart Sapması
1	Su tüketim verileri (litre/kişi/gün)	79,12	44,78
2	Eğitim durumu	3,6	1,35
3	Meslek grubu	3,79	1,52
4	Yaş grubu	2,31	1,27
5	Cinsiyet	1,39	0,49
6	Ailedeki birey sayısı	2,6	0,6
7	Abonenin gelir grubu	2,88	1,3
8	Medeni hal	1,42	0,49
9	Binanın cinsi	3,02	0,32
10	Binanın diğer binalar ile benzerliği	1,21	0,56
11	Binanın tipi	1,24	0,43
12	Binadaki kat sayısı	2,66	0,95
13	Binanın yaşı	2,94	0,93
14	Binadaki alaturka tuvalet sayısı	5,42	14,05
15	Binadaki alafranga tuvalet sayısı	17,52	23,22
16	Binadaki lavabo sayısı	2,63	7,23
17	Binadaki duş sayısı	4,89	13,22
18	Binadaki yıllık yakıt tüketimi	2,38	0,66
19	Binada yalıtım var mı	2,11	2,91
20	Binada kuyu var mı	1,25	0,43
21	Bana tek su sayacına mı bağlı	2	0
22	Binada su deposu var mı	1,11	0,31
23	Binanın bahçesi var mı	1,32	0,47
24	Binanın bahçesi sulanıyor mu	16,9	22,79
25	Ev kaç metrekare	2,75	0,76
26	Kaç yıldır burada oturuyorsunuz	2,63	1
27	Son iki aydaki su tüketimi ne kadar	2,45	0,71
28	Su sarfiyatları nasıl	2,44	0,64
29	Musluk suyunu içme suyu olarak kullanıyor musunuz	1,96	0,59
30	Suyun tadını beğeniyor musunuz	1,85	0,62
31	Su kesintisi oluyor mu	1,73	0,87
32	Su kesintisine karşı su stoku yapıyor musunuz	1,48	0,71
33	Ne kadar stok yapıyorsunuz	13,59	20,32
34	Başka kaynaktan su kullanıyor musunuz	1,21	0,49
35	Başka hangi kaynaklardan su kullanıyorsunuz	10,7	16,48
36	Evinizde jakuzi var mı	49,17	6,33
37	Evinizde güneş enerjisi var mı	22,76	24,4
38	Evinizde termosifon var mı	44,22	15,85
39	Evdeki elektronik eşyalar neler	11,09	7,02
40	En çok suyu ne için tüketiyorsunuz	6,53	5,43
41	Konut dışı nerelerde su kullanıyorsunuz	7,48	8,58
42	Su kullanım şekliniz	2,01	0,41
43	Aylık tükettiğiniz su miktarından memnun musunuz	1,47	0,7
44	Aylık su tüketiminizi azaltmayı düşünüyor musunuz	1,86	0,61
45	Su tasarrufu için çalışmalar sizce yeterli mi	2,04	0,4
46	Kullanılan su için sizce sorunlar neler	4,03	3,37
47	Su temini konusundaki çalışmalar sizce yeterlimi	2,1	0,43
48	Su hakkında hangi yollarla bilgi alıyorsunuz	4,33	4,35
49	Su faturanızı düzenli olarak ödüyor musunuz	1,18	0,49

Çizelge 4.16. Korelasyon değerleri

No:	Kişi başına su tüketimi ile diğer değişkenler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları				
	Kilis geneli	1. Bölge	2. Bölge	3. Bölge	4. Bölge
1	0,14	0,30	0,03	0,07	0,17
2	0,03	-0,04	-0,03	0,15	0,00
3	-0,10	-0,26	-0,09	-0,12	-0,15
4	0,13	0,02	0,23	0,32	0,06
5	-0,41	-0,45	-0,40	-0,60	-0,74
6	0,03	-0,34	0,29	0,04	0,09
7	0,02	-0,06	0,02	0,12	0,15
8	0,08	-0,08	0,01	0,27	0,03
9	0,04	-0,08	-0,05	0,10	0,25
10	-0,03	0,01	-0,14	0,04	-0,05
11	0,09	0,06	0,08	-0,04	-0,08
12	-0,14	-0,08	-0,03	-0,15	-0,02
13	-0,04	-0,02	-0,19	-0,06	0,01
14	0,29	0,56	0,13	0,09	0,09
15	-0,05	-0,20	0,13	0,20	-0,03
16	0,05	0,03	0,20	0,02	0,20
17	0,04	0,12	0,14	0,20	0,12
18	-0,08	-0,02	0,02	0,01	-0,23
19	-0,17	-0,25	-0,23	-0,17	-0,11
20	-0,01	-0,05	0,16	0,27	0,12
21	0,01	0,22	-0,12	-0,10	-0,08
22	0,01	-0,12	-0,08	0,21	0,23
23	0,06	-0,04	-0,19	-0,10	0,31
24	0,03	-0,02	-0,06	0,28	-0,03
25	0,05	0,31	-0,15	0,22	0,07
26	-0,01	0,11	-0,18	0,01	0,16
27	-0,02	-0,10	-0,17	0,15	0,11
28	0,18	-0,18	0,18	. <sup>b</sup>	. <sup>b</sup>
29	0,22	0,11	0,20	. <sup>b</sup>	. <sup>b</sup>
30	0,22	0,13	0,13	. <sup>b</sup>	. <sup>b</sup>
31	-0,10	-0,24	0,07	0,07	-0,07
32	0,13	0,09	0,00	0,13	0,07
33	-0,02	0,14	-0,05	-0,20	-0,08
34	-0,10	-0,19	-0,25	0,00	-0,15
35	0,07	-0,10	. <sup>b</sup>	. <sup>b</sup>	. <sup>b</sup>
36	-0,04	-0,15	. <sup>b</sup>	. <sup>b</sup>	. <sup>b</sup>
37	0,27	0,17	. <sup>b</sup>	. <sup>b</sup>	. <sup>b</sup>
38	-0,07	-0,12	0,02	0,22	-0,05
39	-0,04	-0,11	0,05	0,39	-0,08
40	-0,06	-0,25	-0,27	-0,06	-0,14
41	0,00	-0,05	0,09	0,14	0,02
42	0,01	0,03	0,11	-0,30	0,04
43	0,26	0,30	0,42	0,43	0,04
44	0,17	0,51	0,10	0,04	0,22
45	-0,11	-0,15	0,04	-0,33	-0,14
46	-0,08	-0,21	-0,12	0,13	0,00
47	0,00	-0,01	-0,05	0,03	0,02

.b: Veri yetersizliği nedeniyle bağımlı değişken ile korelasyon kurulamamıştır.

■ Kilis geneli – ■ Birinci Bölge – ■ İkinci Bölge – ■ Üçüncü Bölge – ■ Dördüncü Bölge

Çizelge 4.16 incelendiğinde Kilis il genelinde yapılan korelasyon sonucuna göre su tüketimine en etkili faktörler şu şekildedir.

Sıra No	Faktör no	Faktör Adı
1	1	Eğitim durumu
2	3	Anket yapılan kişinin yaşı
3	4	Anket yapılan kişinin cinsiyeti
4	5	Ailedeki birey sayısı
5	12	Binanın yaşı
6	14	Binadaki tesisat durumu (tuvalet sayısı vs.)
7	19	Binada kuyu var mı ?
8	28	Musluk suyunun içme suyu olarak kullanılıp kullanılmadığı
9	29	Suyun tadı
10	30	Şebekede su kesintisi olup olmadığı
11	31	Su kesintisi ihtimaline karşı su stoku yapılıp yapılmadığı
12	32	Stok yapılan suyun miktarı
13	34	Başka kaynaktan su kullanılıp kullanılmadığı,
14	37	Evde termosifon vs. olup olmadığı
15	43	Abonenin aylık tüketim miktarını azaltmayı düşünüp düşünmediği
16	44	Su tasarrufu için yapılan çalışmalar
17	45	Kullanılan sudaki sorunlar

#### 4.3.2.2.4. Uygulanan yöntemlerden elde edilen sonuçların değerlendirilmesi

Kilis Belediyesi Su İşleri Şube Müdürlüğü kayıtlarına göre; araştırma dönemi temel alındığında, şebekeden yapılan konutsal su tüketiminin 68 l/k/g, şebeke dışından yapılan tüketimin 11 l/k/g, toplam konutsal tüketimin ise 79 l/k/g olmaktadır. Bu tüketim miktarı standart kişi başına su tüketim değerlerine göre çok düşük bulunmuştur. Su tüketimine etki eden temel faktörler dikkate alındığında İl'de kişi başına konutsal su tüketiminin önümüzdeki günlerde artacağı söylenebilir. Konutsal su tüketimi, şebekeden yapılan toplam tüketimin en büyük bölümünü oluşturduğuna göre (%92,34), Kilis'in sosyo-ekonomik yapısındaki beklenen pozitif gelişmeler yönünde şehre verilen su miktarının artırılması için gerekenler yapılmalıdır.

Kilis 7 Aralık Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen proje kapsamında belirlenen bölgelerde şebekeden ve bu şebekeden su kullanan abone

sayaçlarından yapılan ölçümler temel alındığında; İl genelinde konutsal su tüketiminin; şebeken yapılan ölçümlere göre 92l/k/g, 1.inci bölgede 71l/k/g, 2.inci bölgede 146l/k/g, 3.üncü bölgede 112l/k/g 4.üncü bölge 44l/k/g, sayaçlardan yapılan okumalara göre ise, İl genelinde 52l/k/g, 1.inci bölgede 44l/k/g, 2.inci bölgede 73l/k/g, 3.üncü bölgede 60l/k/g, 4.üncü bölgede 27l/k/g olduğu ortaya çıkmıştır. Su kayıplarının İl genelinde %44, 1.inci bölgede %37, 2.inci bölgede %50, 3.üncü bölgede %47, 4.üncü bölgede %37 olduğu anlaşılmıştır.

Abone anket çalışmalarında konutsal su tüketimi Kilis geneli temel alındığında 79,12l/k/g olarak bulunmuştur. Anket sonuçları üzerinden yapılan değerlendirmelerde bu su tüketimine etki eden faktörlere göre ortalama 28-187l/k/g arasında değiştiği anlaşılmaktadır.

Yukarıda verilen su tüketim değerleri dikkate alındığında anket sonuçları ile Kilis Belediyesi su işleri Şube Müdürlüğü kayıtlarına göre bulunan sonuçların birbirine çok yakın olduğu, ancak şebekeden yapılan ölçümler temel alındığında bulunan değerlerin 44–146l/k/g arasında değiştiği görülmektedir. Bu durumda Kilis ilinin gelecekteki su ihtiyacı projeksiyonlarında konutsal su tüketimi analizlerinin anket sonuçlarından elde edilen 79,12l/k/g değeri esas alınarak yapılması diğer tahminlerinde buna göre değerlendirilmesi uygun görülmüştür.

#### **4.3.2.3. Ticari ve kamu sektörü su tüketimi**

Kilis Belediyesi kayıtlarından ticaret ve kamu sektörünün şebekeden yaptıkları su tüketimleri büyük ölçüde tespit edilebilmektedir. Araştırma dönemi itibariyle sayaçlı kamu ve ticaret sektörü su kullanımı toplamda Çizelge 4.9’da  $213,62 \times 10^3$  m<sup>3</sup>/yıl olduğu görülmektedir. Kamu ve ticaret sektörlerinde şebeke dışı su kullanımının da yaygın olduğu bilinen bir gerçektir. Kilis ilinde araştırma dönemi kıstas olarak alındığında toplamda  $6,54 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl şebeke dışı su temin edilerek tüketildiği Çizelge 4.11’den anlaşılmaktadır. Şebeke dışı temin edilen suyun tamamının su ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla tüketildiği bu nedenle de kayıp ve kaçak olmadığı kabul edilmiştir. Konutsal su tüketimi başlığı altında yapılan analizlerde şehre temin edilen şebeke dışı toplam su miktarının %10’unun konutlarda tüketildiği saptanmıştır. Kilis ili kamu ve ticaret sektörünün dağılımları dikkate alındığında şebeke dışı temin edilen suyun %40’ının

kamuda %10'unun ticaret sektöründe tüketildiği kabul edilebilir. Ayrıca özellikle kamu sektöründe şebekeden yapılan su tüketimlerinde sayaçsız kullanımın olduğu bilinen bir gerçektir. İtfaiyelerde, ibadethanelerde, sokak çeşmeleri, belediye tesisleri, park ve bahçe sulaması gibi yerlerde sayaçsız su tüketimi yapılmaktadır. Bu nedenle kamu sektöründe şebekeden yapılan sayaçsız su tüketiminin analiz edilmesi gerekmektedir. Bu çerçevede Kilis Belediyesi ve Kilis Özel İdaresi Müdürlüğü kayıtları incelenmiş olup Kilis ilinde itfaiye tarafından tüketilen (su hariç) kamu sektöründe yapılan sayaçsız (ölçülmeyen) su tüketim değerleri Çizelge 4.17'de verilmiştir (Anonim, 2013c,g,h). Çizelge 4.17'ten Kilis ilinde kamuda şehir şebekesinden toplamda  $257,59 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{yıl}$  sayaçsız su tüketildiği görülmektedir.

**Çizelge 4.17. Ölçülmeyen kamu su tüketimi**

Kullanım Yeri	Adedi	Birim Tüketim	Toplam Tüketim	
		$\text{m}^3/\text{gün}$	$\text{m}^3/\text{gün}$	$10^3 \text{ m}^3/\text{yıl}$
Cami + Mescit	56 (560 musluk)	10	560	204,40
Sokak Çeşmeleri*	-	-	-	-
Belediye Tesisleri**	-	-	4	1,46
İtfaiye	-	-	-	1,73
Park ve Bahçeler (şebeke)	75 (37 ha.)	137 (90 gün)	137	50,01
<b>Toplam</b>				<b>257,59</b>

\*Sokak çeşmelerine şehir şebekesinden su verilmemektedir. Mevcut çeşmelere buldukları yerdeki yeraltı kuyularından su verilmektedir.

\*\*Kilis İli Belediye başkanlığı hizmet binasında içme ve kullanma suyu ihtiyacı sondaj kuyusundan karşılanmakta olup şehir şebekesinden su alınmamaktadır. Çizelgede belirtilen su tüketim miktarı bunun dışında kalan toplam 3 adet belediye hizmet binasında (arıtma, fen işleri müdürlüğü ve amfi tiyatro) tüketilen suyu göstermektedir.

Kilis Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü'nden alınan bilgilere göre itfaiye teşkilatında 10 adet su tanklı araç bulunmaktadır. Ayrıca şehir şebekesinde ihtiyaca göre toplam 271 adet yangın musluğu mevcuttur. İtfaiye araçlarının dağılımı ve kapasiteleri Çizelge 4.18'de, Kilis ili yangın kayıtlarıyla yapılan çalışmalarda son 5 senenin yıllık yangın adedi, ortalama 100 günlük yangın adedi ve yıllar arasındaki fark ve artış adedi Çizelge 4.19'da verilmiştir (Anonim, 2013j). Çizelge 4.18'e göre Kilis Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü'ndeki araçların toplam kapasiteleri 74500 litredir. Çizelge 4.19'dan Kilis ilinde 100 günlük ortalamalar esas alındığında son beş yıllık değerlendirmelere göre 146,6 adet yangın, bundan da ortalama günde 1,5 adet yangın olduğu anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.18.** Mevcut itfaiye tanklı araç kapasitesi

Adet	Birim Araç Kapasitesi	Toplam Araç Kapasitesi
	Litre	Litre
1	500	500
6	4000	24000
1	6000	6000
2	22000	44000
<b>Toplam</b>	<b>10</b>	<b>74500</b>

**Çizelge 4.19.** Kilis'te son 5 sene içindeki yangınlar

Yıl	Yangın Adedi	Yıllık Fark	Yıllık Artış	Ort. Gün. Yan. Ad.	Günlük Fark	Günlük Artış
			%	100 gün	100 gün	%
2009	530	0	0	145	0	0
2010	540	10	1,88	148	3	2,06
2011	551	11	2,03	151	3	2,03
2012	510	-41	-7,44	140	-11	-7,28
2013	542	32	6,27	149	9	6,43
<b>Gen. Ort.</b>	<b>534,6</b>	<b>12</b>	<b>2,74</b>	<b>146,6</b>	<b>5</b>	<b>3,24</b>

İller Bankası yönetmeliklerine göre, ortalama yangın süresi 5 saat kabul edildiğinde Kilis Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü tarafından 2013 yılı içerisinde meydana gelen 542 adet yangının söndürülmesi için toplam 1728m<sup>3</sup>/yıl su kullanılmıştır. Böylece araştırma döneminde şebekeden yapılan toplam kamu ve ticaret sektörü su kullanımı Çizelge 4.20'de, şebeke içi ve şebeke dışından yapılan toplam kamu ve ticaret sektörü su kullanımı Çizelge 4.21'de verilmiştir (Anonim, 2013c). Çizelge 4.20 incelendiğinde kamu sektöründe şebekeden yapılan sayaçsız su tüketiminin 257,59×10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>/yıl sayaçlı tüketiminin ise 174,22×10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>/yıl olduğu görülmektedir. Kilis ilinde kamu kuruluşları tarafından şebekeden yapılan sayaçlı su tüketiminin, sayaçsız tüketimin hemen hemen 1/3'ü kadar olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum her ne kadar kamu sektörünün kamu yararına hizmet ürettiği kabulü esas alındığında anlamlı gelse de şebekeden verilen suyun maliyeti esas alındığında ekonomik bir kayıp olarak değerlendirilmelidir. Şebekeden verilen suyun toplam maliyeti esas alındığında kamu tarafından şebekeden yapılan sayaçsız su tüketiminin bedelinin yerleşim biriminde yaşayan su aboneleri tarafından ödendiği gerçeğini ortadan kaldırmamaktadır. Çizelge 4.21'den kamu ve ticaret sektörlerinin abone sayılarının az olmasına rağmen toplam su kullanımının 3,74×10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>/yıl, Çizelge 4.11'den ise konutsal su tüketiminin 3,33×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/yıl olduğu görülmektedir. Buradan kamu ve ticaret sektörünün toplam su tüketiminin, konutsal su

tüketiminden fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum özellikle kamu sektöründe su tüketiminde gerekli tasarruf önlemlerinin alınmadığını ortaya çıkarmaktadır.

**Çizelge 4.20.** Şebekeden yapılan kamu ve ticaret sektörü toplam su tüketimi

Kullanım Türü	Toplam Tüketim	
	m <sup>3</sup> /gün	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /yıl
Sayaçlı Kamu	477	174,22
Sayaçlı Ticaret	108	39,40
Sayaçsız Kamu	706	257,59
Yangın	5	1,73
<b>Toplam</b>	<b>1296</b>	<b>469,94</b>

**Çizelge 4.21.** Kamu ve ticaret sektörü toplam su kullanımı

Türü	Şebeke İçi	Şebeke Dışı	Toplam Kullanım	
	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /gün	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl
Kamu	0,43	2,62	8,36	3,05
Ticaret	0,04	0,65	1,90	0,69
<b>Toplam</b>	<b>0,47</b>	<b>3,27</b>	<b>10,26</b>	<b>3,74</b>

#### 4.3.2.4. Endüstri sektörü su tüketimi

Endüstriyel su kullanımı endüstri sektörü tiplerine, imalat şekline ve su fiyatına bağlı olarak büyük değişimler gösterir. Bundan dolayı her bölge için endüstriyel su kullanımı ancak o bölgedeki endüstriyel sektörlerin teker teker incelenmesiyle doğru bir şekilde tespit edilebilir. Endüstriyel su kullanımının önemli bir özelliği de genellikle kullanılan suyun çok az miktarının tüketilip geriye kalan büyük kısmının israf edilmesidir (Anonim, 1976).

Kilis'te araştırma döneminde faaliyet gösteren çeşitli sanayi kuruluşlarının sektörel dağılımı Çizelge 4.3'te verilmiştir. Çizelge 4.3'te verilen bu dağılım endüstri kuruluşlarının su ihtiyaçlarının belirlenmesi için yeterli değildir. Çünkü su ihtiyaçlarının belirlenebilmesi için bu kuruluşlarının üretim kapasitelerinin de bilinmesi gerekmektedir. İlgili kuruluşlardan üretim kapasiteleri hakkında bilgi alınamamıştır. Bu nedenle Kilis'teki endüstri kuruluşlarının su tüketim değerleri şebekeden yapılan ve ölçülebilen su tüketimleri ile şebeke dışından yapılan su tüketimlerinin toplamı olarak değerlendirilmiştir. Kilis'teki endüstri kuruluşlarının şebeke dışı su tüketimleri Kilis genelindeki şebeke dışı tüketimin %40'ı olarak kabul edilmiştir. Endüstri kuruluşlarının



araştırma döneminde şehir şebekesinden yaptıkları su tüketim değerleri Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9'da verilmiştir. Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9 incelendiğinde Kilis'teki endüstri kuruluşlarının şehir şebekesinden yok denecek kadar az su tükettikleri anlaşılmaktadır. Bu durum Kilis ilindeki endüstri kuruluşlarının içme ve kullanma suyu ihtiyaçlarının tamamına yakınına şebeke dışı kaynaklardan sağladıklarını ortaya koymaktadır.

Kilis'te endüstri sektörünün yanında büyük ve küçükbaş hayvan besiciliği de yapılmaktadır. Besicilik ile birlikte İl'in günlük et ihtiyacını karşılamak için hayvan kesimleri yapılmaktadır. Bu nedenle endüstri suyu kullanımı içerisine hayvan ihtiyaçlarını gidermek için tüketilen suyun da dâhil edilmesinde yarar vardır. Yapılan araştırmada hayvan suyu ihtiyaçlarının önemli bir bölümünün özel kuyulardan sağlandığı saptanmıştır.

Araştırma dönemi esas alındığında Kilis'te beslenen büyükbaş ve küçükbaş hayvan ile kesilen büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları Çizelge 4.22'de verilmiştir (Anonim, 2013k). Çizelge 4.22'den Kilis'te yıllık ortalama 122000 adet küçükbaş ve 851 adet büyükbaş hayvan beslendiği, kesimhanede ise yıllık ortalama 29706 adet küçükbaş, 1156 adet de büyükbaş hayvan kesimi yapıldığı görülmektedir.

Hayvan kesim yerlerinde kesilen büyükbaş hayvan kesimi için su tüketimi hayvan başına 300-400 l/gün küçükbaş hayvan için hayvan başına 150-300 l/gün olarak saptanmıştır. Besi için büyükbaş hayvanların su tüketimi 40-50 l/gün, küçükbaş hayvanların su tüketimi ise 10-15 l/gün olarak saptanmıştır (Öztürk, ve ark., 1998).

Bu değerlere göre Kilis için hesaplanan hayvan suyu tüketimi Çizelge 4.22'de verilmiştir. İl'de hayvan ihtiyaçlarını karşılamak üzere  $5,08 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl su tüketildiği Çizelge 4.22'den anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.22. Hayvan suyu tüketimi**

Tüketim Alanı	Hayvan Cinsi	Hayvan Sayısı	Hayvan Başına Su Tüketimi	Toplam Tüketim	
			l/h/g	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /gün	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl
Besi	Büyükbaş	851	50	0,04	0,02
	Küçükbaş	122000	15	1,83	0,67
Kesim	Büyükbaş	1156	400	0,46	1,69
	Küçükbaş	29706	250	74,27	2,71
<b>Toplam</b>					<b>5,08</b>

Sonuç olarak araştırma döneminde Kilis'te yapılan toplam endüstri suyu tüketimi Çizelge 4.23'de verilmiştir. Çizelge 4.23'de Kilis'teki endüstri sektörünün içme ve kullanma suyu ihtiyacının neredeyse tamamını özel kuyulardan karşıladıkları anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.23.** Toplam endüstri suyu tüketimi

	Tüketilen Toplam Su	
	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /gün	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl
Şebeke	0,01	0,00
Özel Kuyu	7,17	2,62
<b>Toplam</b>	<b>7,18</b>	<b>2,62</b>

#### 4.3.2.5. Ölçülemeyen su tüketimi

Madde 3.5.2.2'de ölçülmeyen kamu ve ticaret sektörü su tüketimi için bir tahminde bulunulmuştur. Bunlara ek olarak şebekeden tüketilen, ancak ölçülmeyen kullanımların başlıcaları şunlardır:

- Sayaçların hassasiyeti nedeniyle eksik ölçme.
- Kaçak bağlantılar nedeniyle yapılan tüketimler.

Türkiye'de sayaçların hiçbiri belediye tarafından düzenli bir şekilde takip edilmemektedir. Bunun sonucu sayaçların hassasiyeti zaman içinde özellikle düşük akımlarda iyice azalmaktadır (Anonim, 1976).

Antalya ilinde Su-Yapı A.Ş. tarafından yürütülen bir çalışmada mevcut sayaçların yaklaşık %7-8'inin hiç çalışmaz durumda olduğu ve çalışan sayaçların da yaklaşık %10 mertebesinde eksik ölçme yaptığı saptanmıştır (Öztürk, 1996). Kilis ili içinde sayaçların hassasiyeti dikkate alındığında eksik ölçmelerin olabileceği kabul edilmiştir. Bozuk sayaçlar için geçmiş dönemlerde yapılan tüketimlere kıyasla tüketim belirlemesi yapıldığından, yukarıda kabul edilen oranlar çerçevesinde şebekeden yapılan mevcut sayaçlı tüketimlerin yaklaşık %10'u kadar eksik ölçme olduğu kabul edilmiştir. Bu durumda İl'de eksik okuma miktarı yaklaşık  $0,31 \times 10^6 \text{m}^3/\text{yıl}$  olmaktadır.

Ayrıca, genellikle bütün belediyelerde şebekeye kaçak olarak bağlantı yapmış tüketiciler bulunmaktadır. Ödeme yapmadıklarından bunların su tüketiminin normalin

üzerinde olması gerekir. Ancak bu konuda temel alınacak bir araştırma ve veri mevcut değildir. Buna göre, Kilis ilinde şebekeden yapılan kaçak su tüketimi miktarı sayaçlı kullanımın %5'ü kabul edilerek, yaklaşık  $0,15 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yıl}$  olarak hesaplanmıştır. Böylece bozuk saatler ve kaçak kullanım nedeniyle şebekeden yukarıda hesaplananlara ek olarak yılda ayrıca  $0,46 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yıl}$  daha su çekildiği varsayılmaktadır.

#### 4.3.2.6. Toplam su tüketimi

Kilis'te araştırma döneminde konutsal, endüstri, kamu ve ticaret sektörlerinin şebekeden ve sistem dışı kuyulardan yaptıkları toplam su tüketimi değerleri Çizelge 4.24'de verilmiştir. Çizelge 4.24'den Kilis'te şebeke içi ve şebeke dışı yapılan toplam içme ve kullanma suyu miktarının  $9,45 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yıl}$  olduğu anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.24.** Toplam yıllık kullanım

Kullanım Cinsi	Şebekeden Kullanılan Miktar		Diğer Kaynaklardan Kullanılan Miktar		Toplam Kullanılan Miktar	
	$10^6 \text{ m}^3/\text{yıl}$	%	$10^6 \text{ m}^3/\text{yıl}$	%	$10^6 \text{ m}^3/\text{yıl}$	%
Konutsal	2,62	84,79	0,47	7,38	3,09	32,70
Kamu+Ticari	0,21	6,80	3,27	51,42	3,48	36,83
Endüstri	0,003	0,10	2,62	41,20	2,62	27,72
Sayaçsız	0,26	8,40	0,00	0,00	0,26	2,75
<b>Toplam</b>	<b>3,09</b>	<b>100,00</b>	<b>6,36</b>	<b>100,00</b>	<b>9,45</b>	<b>100,00</b>

İl'de araştırma döneminde yapılan toplam su tüketim değerlerine göre; kişi başına su tüketimi net 1711/k/g, brüt 3261/k/g bulunmuştur (Çizelge 4.12). Dünyada kişi başına su tüketimi ortalama net 350l/k/g, brüt 900l/k/g, Türkiye'de net 250l/k/g, brüt 400l/k/g'dür. (Karakaya ve Gönenç, 2007). Bu su tüketim değerlerine göre Kilis'in su tüketim değerleri düşüğe olsa İl'in sosyo-ekonomik yapısı ve nüfusu dikkate alındığında kabul edilebilir düzeydedir. Ancak şehre verilen su miktarı esas alındığında şebeke içi su tüketiminin oldukça düşük olduğu bilinmektedir. Şebeke dışı kaynaklardan yapılan su tüketimi şehrin ihtiyaçlarını karşılamış olsa bile gerek milli servet açısından gerekse İl ekonomisi açısından önemli bir kayıp olarak değerlendirilmelidir.

#### 4.4. Gelecekteki Su İhtiyacı

Bir önceki bölümde detaylı şekilde açıklanan mevcut su tüketimi, şehrin gelecekteki sosyal ve ekonomik yapısı ve bugüne kadar ülkemizin diğer şehirlerinde uygulanan kriterler göz önüne alınarak, Kilis ilinin geleceğe dönük su ihtiyaçlarının saptanmasına

çalışılacaktır. Kilis ili su ihtiyaçları konutsal ihtiyaçlar, kamu ve ticaret, endüstri, su kayıpları ve toplam su ihtiyacı olmak üzere 5 bölümde incelenmiştir. Ancak bu incelemenin yapılabilmesi ve gelecekteki su ihtiyaçlarının tahmin edilebilmesi için proje sahası için önerilen çözüm için proje süresi ve gelecekteki nüfusun bilinmelidir.

#### 4.4.1. Proje süresinin tespiti

Su temini ve çevre sağlığı tesisleri için pratikte en çok rastlanan proje süreleri Çizelge 4.25'te verilmiştir (Karpuzcu, 1985). Ülkemizde su temini tesislerinin proje süresi İller Bankası tarafından 30 yıl olarak belirlenmiştir. Bunun için memleketimizde su temini ve çevre sağlığı tesisleri hizmete girdiği yıldan itibaren 30 yıl sonraki ihtiyaçları karşılayacak şekilde boyutlandırılmaktadır.

Bu çerçevede, bu çalışmanın sonunda bulacağımız Kilis ili içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyacının gerçekçi olabilmesi ve öngörülen proje süresi içerisinde ihtiyaçları karşılayabilmesi için, projenin hayata geçirileceği tarihin tespiti önem arz etmektedir. Bu konuda Ülkemizin ekonomik ve politik gerçekleri göz önüne alınarak, projenin hizmete girebileceği yılın iyi tespit edilmesi ve kabul edilen proje süresinin bu tarihe ilave edilmesi suretiyle proje hedef yılının tespit edilmesi yararlı olacaktır.

**Tablo 4.25.** Su Temini ve Çevre Sağlığı Tesislerinin Proje Süreleri

Cinsi	Yapının	Proje Süresi (Yıl)
	Özellikleri	
Büyük Baraj ve Kanallar	Büyütmek Zor ve Pahalı	25 - 50
Kuyular, Su Şebekeleri ve Filtre Tesisleri	Büyütülmesi Kolay	20 - 25
	a) Nüfus artışı ve faiz oranı küçük	10 - 15
Çapları 30 cm. den Büyük Borular	b) Nüfus artışı ve faiz oranı yüksek	20 - 25
	Küçük boruların değiştirilmesi daha pahalı	40 - 50
Toplayıcı, ana toplayıcı ve Sağanak Kanalları	Büyütmek zor ve pahalı	20 - 25
Kullanılmış Su Tasfiye Tesisleri	a) Nüfus artışı ve faiz oranı küçük	10 - 15
	b) Nüfus artışı ve faiz oranı yüksek	

Bütün bu değerlendirmelerden sonra, yaptığımız bu çalışmadan alacağımız sonuçların ve yapılmış olan diğer çalışmalardan alınan sonuçların birlikte değerlendirilerek hazırlanacak olan bir içme suyu uygulama projesinin; su kaynağı inşaatının

tamamlanması, ihale işlemlerinin yapılması, inşaat süresi gibi uzun zaman alabilecek yoğun çalışmalar neticesinde, en iyimser bir tahminle 2015 yılında hizmete girebileceği kabul edilmiştir. Proje süresi de ülke gerçeklerine ve mevcut yönetmeliklere göre 30 yıl seçilmiştir. Buna göre proje hedef yılı 2045 olarak kabul edilmiştir. Nüfus projeksiyonu hesaplarında esas alınan süre ise, proje bitiş yılı 2013 yılından itibaren 2045 yılına kadar geçen 32 yıl olarak alınmıştır.

İl'in, yapılacak projenin hizmete girme yılı olarak tespit edilen 2015 yılına kadar geçen yaklaşık 2 yıllık sürede içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyaçlarının, yapılacak olan acil içme suyu projeleriyle, mevcut tesislere ve kaynaklara yapılacak ilaveler ile su kayıplarını önleyici tedbirlerin artırılması sonucunda, karşılanabileceği kabul edilmiştir.

#### **4.4.2. Nüfus projeksiyonu**

Su temini ve çevre sağlığı tesislerinin boyutlandırılmasında esas alınacak debi tesisten ihtiyacını karşılayacak nüfus ile fert başına bir günde kullanılan su miktarının çarpılmasıyla bulunabilir. Bunun için söz konusu yerleşim merkezinin proje süresi sonundaki nüfusunun mümkün mertebe doğru bir şekilde tahmin edilmesi gerekir. Bir toplumun nüfusu doğumlarla artar, ölümlerle azalır. Göç hareketleri yerleşim merkezinin durumuna göre nüfusu artırır veya azaltır (Karpuzcu, 1985).

Yerleşim merkezlerinin gelecekteki nüfuslarını hesaplamaya yarayan pek çok metod geliştirilmiştir. Bu metotlara göre hesaplanan Kilis ilinin 2045 yılında ulaşması beklenen nüfus değerleri aşağıda açıklanmıştır.

Burada Kilis ilinin 2045 hedef yılı için içme, kullanma ve endüstri suyu tahminlerine temel olacak nüfus projeksiyonu ele alınmıştır. İl'in nüfus gelişimine ilişkin veriler Kilis'in İl Statüsüne kavuştuğu 1995'ten bu yana saptanmıştır. Bu veriler göz önünde bulundurularak yapılan nüfus projeksiyonu hesabı sonuçları aşağıda verilmiştir.

Aritmetik artış metoduna göre yapılan projeksiyonda esas olan varsayım, nüfusun her yıl aynı miktarda arttığıdır ki, bu hem gerçeğe uymamakta hem de düşük sonuçlar vermektedir. Yapılan hesaplama sonucunda aritmetik artış metodu ile Kilis ili 2045 yılı nüfusu yaklaşık 165000 kişi olarak hesaplanmıştır.

Grafik yöntem ile Kilis ili 2045 yılı nüfusu yaklaşık 154000 olarak hesaplanmıştır.

İller Bankası'nın yönetmelikle belirlediği bu metodun esası ortalama artış hızı esasına göre düzenlenmiştir. Metoda getirilen sınırlamalar ise söz konusu kuruluşun uzun yıllara dayanan birikimleri çerçevesinde Türkiye şartlarına göre geliştirmiş olduğu bir kural olarak kabul edilmelidir. Yapılan hesaplama sonucunda İller Bankası Yöntemi ile Kilis ili 2045 yılı nüfusu yaklaşık 177000 olarak hesaplanmıştır.

Geometrik artış metoduna göre Kilis ili 2045 yılı nüfusu yaklaşık 211500 kişi olarak hesaplanmıştır.

Geometrik artış ve Lojistik eğri metotlarına göre yapılan tahminler, önceden kabul edilen ya da hesaplanan bir "L" doyumluk noktası nüfusuna göre yapıldığı için her zaman beklenen sonuçlara ulaşılamayabilir. Çünkü tespit edilen doyumluk noktası nüfusunun Türkiye şartlarında bir güvencesi olmayabilir. Bu metotlara göre yapılan tahminler düşük çıksa bile sağlıklı bir doyumluk noktası tespiti ile ve nüfus artış hareketlerinin normal seyri ile en güvenilir sonuçları vereceği kabul edilmiştir.

Sonuç olarak, değişik metotlara göre yapılan nüfus projeksiyonu hesaplarından 2045 hedef yılı Kilis ili nüfusu için 154000 ile 211500 arasında değişen değerler bulunmuştur. Ancak çeşitli metotlara göre yapılan nüfus tahminleri çok değişik nedenlere bağlı olarak öngörülenden farklı gelişebilmektedir. Bu nedenle İl'in 2045 hedef yılı nüfusunun hesabı, ülkemiz şartlarına uygun olarak İller Bankası Yöntemi ile hesaplanan 177000 değeri kullanılacaktır.

**“İller Bankası nüfus projeksiyon hesabı sonucuna göre,** Kilis ilinin 2045 yılı nüfusunun yaklaşık 177 000 kişi olacağı varsayımından çıkan beşer yıllık dönemlerdeki nüfus büyüklükleri Çizelge 4.26'da verilmiştir.

**Çizelge 4.26. Önerilen Nüfus Projeksiyonu**

Yıllar	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Nüfus	115886	120000	129000	139000	148500	158000	167500	177000

#### 4.4.3. Konutsal su ihtiyacı tahmini

Gelecekteki su ihtiyaçlarının ne olacağını belirleyebilmek için bazı kabuller yapmak gerekmektedir. Bursa için yapılan bir çalışma (Anonim, 1976) bu konuda yol gösterici olmuştur. Şehrin çeşitli yerlerinde yapılan anket çalışmaları sonucu kişi başına su tüketiminin Kilis genelinde başlıca on altı faktör ile doğrudan ilişkisi olduğu saptanmıştır. Bunlar Çizelge 4.16 gösterilmiştir. Daha önce yapılan değerlendirmede bu faktörlerin tamamının ortak paydasının abonelerin eğitim durumu ve ailedeki birey sayısı konularının ön plana çıktığı vurgulanmıştır. Bu çerçevede şehirde yaşayan insanların ailedeki birey sayısı ve eğitim durumu yükseldiği takdirde su tüketiminde artış olacağı söylenebilir. Bu ise Ülkenin ve İl'in genel durumu ile doğrudan ilgilidir. Bu faktörler dışında, anket yapılan kişinin yaşı, anket yapılan kişinin cinsiyeti, binanın yaşı, binadaki tesisat durumu (tuvalet sayısı vs.), binada kuyu var mı, musluk suyunun içme suyu olarak kullanılıp kullanılmadığı, suyun tadı, şebekede su kesintisi olup olmadığı, su kesintisi ihtimaline karşı su stoku yapılıp yapılmadığı, stok yapılan suyun miktarı, başka kaynaktan su kullanılıp kullanılmadığı, evde termosifon vs. olup olmadığı, abonenin aylık tüketim miktarını azaltmayı düşünüp düşünmediği, su tasarrufu için yapılan çalışmalar ve kullanılan sudaki sorunların su tüketiminin en çok artıran faktörler olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda önümüzdeki yıllarda Kilis'teki yapılaşmanın durumu değerlendirildiği ve insanların sosyo-ekonomik yapısındaki değişimler ile ülkelerin gelişmeleri göz önüne alındığı zaman İl'de; birçok yeni, çok katlı, daha geniş alana sahip, betonarme ve bahçeli binaların sayılarında artış olacağını söyleyebiliriz. Bu durumda yeni binaların yapı tarzları göz önüne alındığı zaman İl'deki yapı tarzında olacak gelişmelerin su tüketimini arttıracacağı söylenebilir. Ayrıca ileriki yıllarda şehrin su temini sıkıntısı giderilerek şebekeye sürekli su verildiği zaman, insanların su tüketiminin de artma meydana gelmesi kaçınılmazdır. Bu açıklamaların ışığında Kilis ilinde gelecekte oluşacak konutsal su ihtiyacının tahmini için yapılan kabuller şunlardır:

a) Kilis'te halen mevcut şebekeyle şehrin büyük bölümüne kısıtlı hizmet götürülmekte olup, yeni gelişen bazı mahallelerde şebeke bulunmadığından veya sisteme sürekli su verilemediği için, bunlar su ihtiyacını çeşmelerden Belediye su araçlarından vb. sağlamaktadırlar. Şebeke hizmet oranının %75 kabulüyle hizmet edilen nüfusun 2013

yılı için yaklaşık  $0,75 \times 124945 = 93709$  kişi olduğu, bu durumda konutsal su kullanımının 3.5.2 mevcut su tüketimi bölümünde hesaplanan net 79l/k/g olduğu söylenebilir. Şebekeden yararlanamayan yaklaşık 31236 kişinin de Belediye su aracı, sokak çeşmeleri vb. gibi su kaynaklarından yaklaşık 60 l/k/g su kullandığı kabulüyle, konutsal tüketim için diğer vasıtalarından alınan suyun yaklaşık  $706000 \text{m}^3/\text{yıl}$  olduğu varsayılmaktadır.

**b)** İl'de halen ortalama konutsal su tüketimi, şebekeden yararlanamayanların diğer kaynaklardan tükettikleri su miktarına göre 79l/k/g'dir. Hala İl'e sürekli ve yeterli su verilememektedir. Yeterli su verilebilmesi halinde tüketimde %10 dolayında bir artma olması beklenmektedir. Bu durumda mevcut su kullanımının, yeni sistemin devreye gireceği yıl olarak belirlenen 2015 yılında 87l/k/g değerine ulaşacağı tahmin edilmektedir.

**c)** 2015 yılına kadar sosyo-ekonomik yapıya paralel olarak su tüketiminde de artış beklenmelidir. Ancak, bu süre içerisinde şehirde özellikle nüfus artışına paralel su arzı sağlanması hususunda geçmişteki tecrübeler ümit verici değildir. Bu nedenle bu dönemde su tüketiminin çok az miktarda artacağı varsayımıyla yukarıdaki sonuçlara paralel olarak 87 l/k/g alınması kabul edilmiştir.

**d)** 2015 - 2030 yılları arasında, muhtemel sosyo-ekonomik yapının gelişmesine ve su arzının projenin hizmete ilk girdiği yıllarda fazla olacağı gerçeğine paralel olarak, tüketim artışı beklenmelidir. Bu dönemde tüketim artış oranının yılda %2 dolaylarında olacağı kabul edilmiştir.

**e)** 2030-2045 yılları arasında, tüketim artış oranının artan nüfusa göre yeterli su arzı yapılamayacağı ve kısıntılı su arzı programı uygulanacağı düşüncesinden hareketle azalarak %1 mertebesine ineceği ve konutsal su tüketiminin 2035 yılında doyma noktası olan 154l/k/g değerine ulaşacağı kabul edilmiştir.

Yapılan bu değerlendirmeler ve kabuller çerçevesinde Kilis ilinde gelecek günlerde oluşacak net konutsal su tüketim değerleri Çizelge 4.27'de verilmiştir.



**Çizelge 4.27. Net Konutsal Su Tüketimleri**

<b>Yıllar</b>	<b>Konutsal Su Tüketimi (l/k/g)</b>
<b>2013</b>	79
<b>2015</b>	87
<b>2020</b>	96
<b>2025</b>	105
<b>2030</b>	116
<b>2035</b>	127
<b>2040</b>	140
<b>2045</b>	154

#### **4.4.4. Kamu, endüstri ve ticaret sektörü su ihtiyacı tahmini**

Mevcut su tüketimi bölümünde Çizelge 4.9’da görüldüğü gibi şebekeden yapılan toplam su tüketiminin %92,34’ü konutsal su tüketiminin %7,7’si kamu, endüstri ve ticaret sektörü su tüketimi olmaktadır.

Kamu ve ticaret sektörlerinde şebeke dışı su kullanımının da yaygın olduğu bilinen bir gerçektir. Kilis ilinde araştırma dönemi kıstas olarak alındığında toplamda  $6,54 \times 10^6 \text{m}^3/\text{yıl}$  şebeke dışı su temin edilerek tüketildiği Çizelge 4.11’den anlaşılmaktadır. Şebeke dışı temin edilen suyun tamamının su ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla tüketildiği bu nedenle de kayıp ve kaçak olmadığı kabul edilmiştir. Konutsal su tüketimi başlığı altında yapılan analizlerde şehre temin edilen şebeke dışı toplam su miktarının %10’unun konutlarda tüketildiği saptanmıştır. Kilis ili kamu ve ticaret sektörünün dağılımları dikkate alındığında şebeke dışı temin edilen suyun %40’ının kamuda %10’unun ticaret sektöründe tüketildiği kabul edilebilir. Ayrıca özellikle kamu sektöründe şebekeden yapılan su tüketimlerinde sayaçsız kullanımın olduğu bilinen bir gerçektir. İtfaiyelerde, ibadethanelerde, sokak çeşmeleri, belediye tesisleri, park ve bahçe sulaması gibi yerlerde sayaçsız su tüketimi yapılmaktadır. Bu nedenle kamu sektöründe şebekeden yapılan sayaçsız su tüketiminin analiz edilmesi gerekmektedir. Bu çerçevede Kilis Belediyesi ve Kilis Özel İdaresi Müdürlüğü kayıtları incelenmiş olup Kilis ilinde itfaiye tarafından tüketilen (su hariç) kamu sektöründe yapılan sayaçsız (ölçülmeyen) su tüketim değerleri Çizelge 4.15’te verilmiştir (Anonim, 2013c,g,h). Çizelge 4.15’ten Kilis ilinde kamuda şehir şebekesinden toplamda  $257,59 \times 10^3 \text{m}^3/\text{yıl}$  sayaçsız su tüketildiği görülmektedir.

Çizelge 4.20 incelendiğinde kamu sektöründe şebekeden yapılan sayaçsız su tüketiminin  $257,59 \times 10^3 \text{m}^3/\text{yıl}$  sayaçlı tüketiminin ise  $174,22 \times 10^3 \text{m}^3/\text{yıl}$  olduğu görülmektedir. Kilis ilinde kamu kuruluşları tarafından şebekeden yapılan sayaçlı su tüketiminin, sayaçsız tüketimin hemen hemen 1/3'ü kadar olduğu anlaşılmaktadır.

Bir ildeki su tüketiminin diğer önemli bir kısmını oluşturan unsurlardan endüstri su tüketiminin gelecekteki miktarını belirlemek oldukça zordur. Endüstri tesislerinin kurulması devlet politikaları ile yakından ilgilidir. Bir bölgede yatırımların teşvik edilmesi halinde kısa sürede o bölge bir sanayi bölgesi haline gelebilmektedir. Bu nedenle uzun dönemde, bir kentte oluşacak endüstri su ihtiyacının tahmini son derece zordur. Endüstri su tüketiminin gelecekteki boyutunu belirleyebilmek için çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Bunların başlıcaları birim üretim, birim alan ve birim istihdam yöntemleridir. Kilis ilinde Birim üretim metodunun kullanılması halinde mevcut üretimde harcanan su dikkate alınarak bir birim üretim için kullanılan birim su tespit edilir, birim su miktarı ile gelecekte hedeflenen üretim miktarları çarpılarak toplam su ihtiyacı bulunur. Bu metot ile endüstri su ihtiyacının belirlenmesi ülkemiz koşullarında çok zordur. Üretim miktarlarının tespitinin zorluğu yanında gelecek için kullanılabilir üretim projeksiyonlarının da bulunamaması bu metodun kullanılmasını imkânsız hale getirmektedir (Anonim, 1993)

Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9 incelendiğinde Kilis'teki Mevcut durum dikkate alınarak, Gelecek yıllarda Kilis ilinde kamu, endüstri ve ticaret sektörü su tüketiminin gelecekte konutsal su tüketiminin %20'si olacağı kabul edilmiştir. Mevcut orandan daha büyük bir oran seçilmesinin nedeni, 1995 yılında il statüsüne kavuşan Kilis ilinin ilerleyen yıllarda daha fazla kamu kuruluşu açılacağı ve daha fazla hizmet alacağı, daha fazla park bahçe ve sosyal alan yapılacağı, sayaçsız tüketimlerin azalacağı varsayılmıştır.

#### **4.4.5. Su kayıplarının tahmini**

Kilis ilinde halen %53,8 mertebesinde olan su kayıplarının yeni sistemin tümüyle devreye girmesi halinde kısmen azalacağı ancak yine de başlangıçta %45 mertebesinde olacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle Belediye tarafından şebekenin çok eski olduğu yerlerde yenileme ve bir kaçak arama çalışmasının özellikle kaçak kullanım, bozuk

sayaç ve sağlıklı ölçüm yapılması konusunda yürütülmesinde büyük yararlar bulunmaktadır.

Bir şehirde tüm tedbirlerin alınması halinde dahi kaçakları tamamen önlemek hem imkânsız hem de ekonomik değildir. Bu nedenle kaçakların kabul edilebilir bir boyutta olması yeterlidir. Gelişmiş ülkelerde bu miktar %10 mertebesine kadar inmekle beraber genelde %20-25 civarındadır. Ülkemiz koşulları göz önüne alınarak Kilis'te şebeke kayıplarının, hem şebeke inşaatlarında, hem de abone bağlantılarındaki işçilikle malzeme kalitesinin yükseltilmesi, etkili bir kayıp - kaçak kullanım arama ve onarım faaliyeti ile zaman içerisinde %30 (Ülkemiz 'de su kayıpları sınırı alınan bütün tedbirlere rağmen %25-65 arasında değişmektedir.) mertebesine indirilmesi öngörülmektedir.

#### **4.4.6. Toplam Su İhtiyacı Tahmini**

Önceki bölümlerde açıklanan konutsal, kamu, ticaret ve endüstri su tüketim projeksiyonları birleştirilerek, gelecek günlerde Kilis ilinin içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyaçları hesaplanarak tespit edilmiştir. 2013 yılından itibaren proje hedef yılı olarak tespit edilen 2045 yılına kadar, İl'in 5'er yıl ara ile hesaplanan konutsal, kamu + ticaret sektörü, endüstri sektörü ve toplam su ihtiyaçları çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Kilis ilinde yapılacak toplam su tüketimi projeksiyonu

Yıllar	Nüfusu	Konutsal tüketim		Kamu, Ticari, Endüstriyel ve Sayaçsız Tüketim		Net Toplam Tüketim		Kayıplar	Brüt Toplam Tüketim		Şebeke Dışı Kullanım Oranı	Brüt Toplam Tüketim	
		l/k/g	10 <sup>6</sup> m3 /yıl	l/k/g	10 <sup>6</sup> m3 /yıl	l/k/g	10 <sup>6</sup> m3 /yıl		%	l/k/g		10 <sup>6</sup> m3 /yıl	l/k/g
2013	115886	68,0	7,88	11,0	1,27	79,0	9,15	53,8	171,00	19,81	47,55	326,0	37,78
2015	120000	74,8	8,98	21,0	2,52	95,8	11,49	50,4	193,06	23,17	47,55	368,1	44,17
2020	129000	82,3	10,61	21,5	2,77	103,7	13,38	47	195,73	25,25	47,55	373,2	48,14
2025	139000	90,5	12,58	23,1	3,21	113,6	15,79	43,6	201,44	28,00	47,55	384,1	53,38
2030	148500	99,6	14,78	23,9	3,55	123,5	18,34	40,2	206,47	30,66	47,55	393,7	58,46
2035	158000	109,5	17,30	24,9	3,93	134,4	21,24	36,8	212,69	33,60	47,55	405,5	64,07
2040	167500	120,5	20,18	26,1	4,37	146,6	24,55	33,4	220,06	36,86	47,55	419,6	70,28
2045	177000	132,5	23,45	27,5	4,87	160,0	28,32	30	228,59	40,46	47,55	435,8	77,14

#### **4.5. Gelecekteki Su İhtiyacını Karşılacak Kaynaklar**

Şehrin mevcut içme ve kullanma suyu ihtiyacının temin edildiği şebeke içi ve dışı kaynaklar ve temin edilen su miktarları Çizelge 4.4'te verilmiştir. Araştırma dönemi temel alınarak projekte edilen gelecekteki su ihtiyaçları ise Çizelge 4.28'de verilmiştir. Diğer yerleşim birimlerinde olduğu gibi, Kilis ilinde de içme ve kullanma suyu ihtiyacının şebeke içi ve dışı kaynaklardan sağlanması ilk bakışta normal kabul edilebilir. Ancak, Çizelge 4.28'de verilen mevcut su tüketim değerlerine göre İl'de şebeke dışı su temini oranının %47.55 olduğu görülmektedir. Bu oran oldukça yüksek olduğu halde şehrin sosyo-ekonomik ve sosyo-politik yapısı göz önüne alındığında proje hedef yılı içinde değişmeyeceği kabul edilmiştir. Bu durum İl'de kayıt dışı su tüketiminin oldukça yaygın olduğunu ve önlem alınmazsa gelecek yıllarda da yaygınlaşacağını ortaya koymaktadır. Su kayıp ve kaçaklarının alınacak önlemler ile kademeli olarak azalacağı ve %30 seviyesine kadar indirileceği ön görülmüştür. Bu durumda proje hedef yılı için İl'in toplam su ihtiyacı Çizelge 4.28'de görüldüğü gibi 435,8l/k/g olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.28'de l/k/g olarak verilen proje hedef yılı olan 2045 için su tüketim miktarı ihtiyaç debisine dönüştürülmüş ve şehrin toplam su ihtiyacı  $Q_{2045} = 8931/s$  bulunmuştur. Bu debinin 4251/s şebeke dışı (ruhsatlı ya da ruhsatsız kuyular) su kaynaklarından karşılanacağı kabul edilmiştir. Geriye kalan 4681/s ise mevcut ve yeni su kaynaklarında karşılanması hedeflenmiştir. Bu kaynaklar hakkındaki bilgiler ve ihtiyaç duyulan suyun ne şekilde karşılanabileceği aşağıda açıklanmıştır.

##### **4.5.1. Narlıca kaynağı**

Şehrin kuzeyinde bulunan Narlıca köyü yakınlarındaki, Narlıca kaynağının kaptaj ve isale hattı İller Bankasınca tamamlanarak 2000 yılında hizmete alınmıştır. Narlıca iletim sistemi sorunsuz olarak çalışmaktadır.

Projede mevcut haliyle muhafaza edilmesi istenmiştir. Mevcut isale sistemin, 1992 yılı tasdikli projesinde,

Kaynağın verimi,

$$Q_{\min}= 40\text{l/s}$$

$$Q_{\max}= 120\text{l/s} \text{ olarak tariflenerek}$$

İsale hattı  $Q= 85\text{l/s}$ 'ye göre projelendirilmiştir.

Ülkemizdeki kuraklık ve mevsimsel olarak en az debinin olduğu son bahar ayında  $Q = 40 \text{ l/s}$  su ölçülmüştür. Dolayısı ile

$$\text{Kaynaktan } Q_{\min}= 42.50\text{l/s}$$

$Q_{\text{proje}}= 85.00\text{l/s}$  su alınacağıının Kabulü yanıtıcı olmayacaktır.

$Q_{\min}= 40\text{l/s}$  yerine  $42.50\text{l/s}$  alınması terfi kademelendirmesi açısından tercih edilmiştir.

Kaynaktan elde edilen sular, DM2 Karataş deposuna  $KK= 686.20\text{m}$ , cazibeli olarak iletilmektedir. Ancak, Belediyenin yazılı talebi ile, Narlıca kaynağı suları da, Yenyapan için yapılacak isale hattı ile müştereken tek hat halinde Arıtma sahasındaki mevcut DM8 Temiz su deposuna iletilecektir.

#### **4.5.2. Yenyapan (bent harabeleri) Kaynağı**

Kilis'in kuzeyinde, şehre en uzak noktada bulunan Yenyapan kaynağı 1976 yılında projelendirilen içme suyu projesi kapsamında ele alınarak gerçekleştirilmiştir. Kaynak, kentin içme suyu ihtiyacını uzun yıllar karşılamıştır. Ancak isale hattının ekonomik ömrünü doldurması ve güzergâh üzerindeki köylerin sulama suyunda değerlendirmek için isale hattını kırmaları sebebiyle kaynaktan şehre fiili durumda su iletilmemektedir. Ancak, kaynağın kaptaj yapısı iyi durumda olup, su kaçırmadan bölgenin sularını toplayabilmektedir. Dolayısı ile yeni bir kaptaj yapısı yapılmasına ihtiyaç yoktur. Ancak, kaptaj yapısı için himaye alanı oluşturulmalıdır.

Tasdikli proje incelendiğinde, kaynağın;

$$Q_{\min}= 75\text{l/s}$$

$$Q_{\max}= 250\text{l/s}$$

$Q_{\text{proje}}= 150\text{l/s}$  olduğu görülmüştür.

Ülkemizde kuraklığın hat safhada olduğu ve mevsimsel olarak kaynak verimlerinin minimum seviyede olduğu yer teslim günü membaın toplama odasında  $Q= 60\text{l/s}$  su aktığı ölçülmüştür. Dolayısı ile membaı veriminin,

$$Q_{\min}= 60\text{l/s}$$

$Q_{\text{proje}}= 120\text{l/s}$  olarak revizesi uygun olacaktır.

Fiili durumda işletme olmayan, ancak projesinde olduğu gibi uzun yıllar hizmet ettiği haliyle kaynağın sularının cazibeli olarak şehirdeki DMO ve DM1 depolarına iletilmesi halinde sistem içinde değerlendirilmeyecektir. Ayrıca, Cazibeli iletme uygun güzergâh üzerindeki köylülerin suda hak iddia ederek isale hattını delmeleri nedeniyle, kaynaktan elde edilen suların öncelikle kısa bir terfi hattı ile yükleme deposuna alınması ve yükleme deposundan sonrası da cazibeli olarak iletilecek yeni bir güzergahla iletim sağlanması tercih edilmiştir. Yenyapan kaynağının sularının, yükleme deposundan sonra devrede olan DM3, Çengel depolarına veya DM8 Arıtma çıkışı Temiz su deposuna cazibeli olarak iletiminin sağlanması gerekmektedir. Yükleme deposunun da buna uygun kotta olması gerekmektedir. Bu şartları sağlayacak şekilde isale hattının yeni bir güzergâhtan geçirilmesi kararlaştırılmıştır. Dolayısıyla Yenyapan kaynağı mevcut toplama odasının yanına yapılacak bir Terfi merkezine, toplama odasından su alınarak yeni yapılacak isale hattıyla iletilmesi uygun bulunmuştur. Ayrıca, Narlıca kaynağında da bahsedildiği gibi, söz konusu hattın müşterek olabilecek bölümünde Narlıca kaynağının suları da iletilecektir. Dolayısıyla her iki kaynağın (Narlıca ve Yenyapan kaynaklarının) suları, şehre tek hat ile iletilecektir.

#### 4.5.3. Ham su (Seve Barajı, Konak Göleti ve Yukarı Afrin Barajı)

Seve Barajından, DSİ'nin kurmuş olduğu sistem ile Öncelikle DM7 yükleme deposuna terfi edilerek, yükleme deposundan, Arıtma Tesisi giriş odasına cazibeli olarak iletim sağlayacak şekilde 200l/s ham su iletilmektedir (isale hattının proje debisi 200 l/s'dir). Seve Barajının kapasitesi; Konak Göleti etkisi dikkate alındığında, Seve Barajına doğal akımlarla 4.54hm<sup>3</sup>/yıl su toplanacağı, Balıksuyu Regülatöründen de Seve Barajına Q= 1.6m<sup>3</sup>/sn ile yılın 7-8 ayındaki su aktarımı ile 3.79hm<sup>3</sup>/yıl su iletileceği öngörülerek 4.54+3.79= 8.33hm<sup>3</sup>/yıl su toplanacağı kabul edilmiştir.

DSİ'lerinin Seve Barajına yönelik yapmış olduğu işletme çalışması neticesinde 8.33hm<sup>3</sup>/yıl suyun buharlaşma vb. parametrelerden sonrasında, 5.72hm<sup>3</sup>/yıl (181 l/s'nin) içme suyuna alınabileceği kabul edilmiş olup, buna göre de isale hattı 200l/s'ye göre yapılmıştır.

Konak Göleti, Seve barajının memba kısmında Köy hizmetleri tarafından 54 köyün içme suyu ihtiyacı ve 282 ha'lık tarım alanının sulanması amacıyla tesis edilmiştir. Gölet'in gövdesinin altında yapılan paket arıtma tesisi 340m<sup>3</sup>/h (94l/s) olarak yapılmıştır. Ancak tesis işletilemediğinden dolayı köylere münferiden tesisler yapılarak bu tesis köylüler tarafından kullanılmamaktadır. Köylüler tarafından kullanılmayan su da İl Özel İdaresince Kilis Belediyesine kiralanmıştır. Kiralamada sadece köylerin içme suyu için ayrılan miktar olup, 282 ha'lık alanın sulama suyu yoktur.

Konak Göletinden alınacak ham su, Paket Arıtma Tesisinin yanında köylere su vermek amacıyla yapılmış olan terfi merkezi (içindeki Q= 108m<sup>3</sup>/h H<sub>m</sub>= 290 m, N<sub>m</sub>= 160kW'ı 3 asil 1 yedek olan 4 gruplu terfi merkezi) vasıtasıyla Seve Barajı iletim hattının yükleme deposuna terfili iletim yapılarak, DSİ'nin kurmuş olduğu sistem ile Konak Göleti suyuda Arıtma Tesisine iletilmiş olacaktır.

Konak Göleti kapasitesi; Kilis Belediyesince kiralanmış bölümünde ham su olarak, 94x0.98= 92lt/sn veya 3 EMP ile basılması planlanan Q=30x3= 90l/s lik temiz su (Paket arıtma çıkışından) alınabilecektir. Buna göre ham su miktarının 94l/s kabulü uygun bulunmuştur. Bu da, 94x86400x365= 2.96hm<sup>3</sup>/yıla tekabül etmektedir.



Seve Barajının ve Konak Göleti sularının DM7 yükleme deposundan sonraki mevcut cazibeli hat ile iletileceğinden, aynı anda devreye alınamayacaklardır. Söz konusu hattın şematik profili incelendiğinde, depo girişinde JL= 6.71m, GB= 9.39m olur iken, depodan bir önceki 11. vantuz noktasında (11+0.69mt'deki) JL= 6.53mt olup, piyozometre kotu 722.00-6.53= 715.47m, buna göre de boru eksen kotuna işletme basıncı 715.47-712.81= 2.66m olmaktadır. Dolayısı ile bu hattan daha fazla debi taşınması mümkün değildir. Bu nedenle Seve Barajı ve Konak Göletinde münavebeli olarak su alınmak zorundadır.

Baraj ve Gölet'in her ikisinin toplam hacmi ham su olarak bir bütün halinde değerlendirileceğinden,

Toplam ham su miktarı= Seve barajı ( 5.72 hm<sup>3</sup>/yıl – 181 l/s)

Konak göleti (2.96 hm<sup>3</sup>/yıl – 94 l/s)

olmak üzere toplam= 8.68 hm<sup>3</sup>/yıl – 275 l/s suya eşdeğerdir.

Çalışma prensibi olarak yılın  $\frac{2.96}{8.68} \times 12 \cong 4$  ayında Konak Göleti, diğer 8 ayında ise

Barajdan su iletilecektir. Ancak, membaların veriminin yüksek olduğu aylarda, memba sularından azami şekilde istifade edileceğinden yılın 2-3 ayında Konak Göleti, 5-6 ayında ise Seve Barajından ham su basılarak, Toplam ihtiyacın karşılanması sağlanacaktır.

Buna göre membaların minimum debili hallerinde 2018 yılına, membaların debilerinin maksimum olduğu halinde 2032 yılına kadar yetecek kapasitedir. Membaların verimlerinin yüksek olduğu aylarda, arıtma tesisi yarı yarıya düşük kapasitede çalıştırılsa bile 2018 yılına kadar yetecek, tam kapasitede çalıştırıldığında ise (196.00l/s) mevcut ve projelendirilecek isale sistemi ile iletilecek sular çok rahatlıkla 2030 yılına kadar yetecek kapasiteye ulaşacaktır. Bu yorumlamada mevcut arıtma tesisinin tam kapasite çalıştığı varsayılmıştır.

Ancak, Seve Barajı cazibeli isale hattı, ham su olarak 200 l/s temiz suya dönüşmüş haliyle 200x0.98= 196l/s kapasiteli olduğundan aşağıda yapılan hesaplarda da

görülebileceği gibi ihtiyaç açığının tamamına iletmeye yetmeyecektir. Dolayısı ile, iletim hatlarının kapasitesine göre iletilecek su miktarı  $Q_{\min}= 102.50+196= 298.50\text{l/s}$   $Q_{\max}= 205.00+196.00= 401.00\text{l/s}$  olacağından, membaların verimlerinin azalacağı yaz ayları itibariyle 2018 yılından sonrası, membaların veriminin yüksek olduğu kış ayları itibariyle de 2032 yılından sonrası için, ilave ham su iletim hattı yapılması gündeme gelebilecektir. Sonuç olarak,

2018–2020 yıllarından sonra, ham su isale hattına takviye yapılması,

2038–2040 yıllarından sonra, ham suya takviye olması için Afrin sisteminin devreye alınması ve Arıtma Tesisinin 2. kademe Ünitelerinin de sisteme dâhil edilmesi gündeme gelebilecektir.

DSİ 20. Bölge Müdürlüğü ile yapılan görüşmeler neticesinde; Yukarı Afrin Barajı Projesinin devam ettiği inşaat çalışmalarına 2015 yılında başlanılmış olduğu 2020 yılında tesisin hizmete açılmasının hedeflendiği bilgisine ulaşılmıştır. Projenin hayata geçirilmesiyle yıllık  $18.9\text{hm}^3/\text{yıl}$  suyun şebekeye aktarılacağı ve böylece Kilis İlinin 2050 yılına kadar su ihtiyacının karşılanması hedeflendiği söylenmiştir. Ancak bu projenin hayata geçmesi sonucu mevcut arıtma tesisi kapasitesi yetersiz kalacağından, ilave bir arıtma tesisi veya mevcut tesise ek yapılmaması hususu düşünülmelidir.

## 5. SONUÇLAR

Mevcut imar planı ilin sosyo ekonomik yapısındaki gelişmelerde dikkate alınarak revize edilmelidir. Hatta mevcut yerleşim yerlerine yapılan planın uygulanma güçlüğü de dikkate alındığında plan yenilenirken fiili yerleşim yerlerini her ne kadar şehir planlama usullerine uygun değilse de hukuki açıdan “fiili durumu kabullenme” prensibine göre değerlendirilerek hazırlanmalıdır. Yapılan yeni planın uygulanması sürecinde şehrin gelişme süreci ve modern şehircilik kavramına bağlı kalınarak uygulamalarda değişik çıkar ilişkileri önlenmelidir.

İl'in geçmişten günümüze nüfus hareketleri değerlendirildiğinde genelde sürekli bir artışın olduğu gözlenmektedir. Ancak olabilecek bir idari yapılanmanın ya da sosyo ekonomik gelişmelerin nüfus hareketlerini etkileyebileceği düşünülmelidir. Bu nedenle Kilis'te gelecek yıllarda Suriye krizi de göz önüne alındığında normalin üzerinde bir nüfus artışının olacağı bilinmelidir.

Üniversitenin kurulması, Suriye krizi vb. gibi değişik faktörlerden oluşan talep artışları ilin sosyo-ekonomik yapısının gelişmesine de neden olmaktadır. Bu durum İl'de bulunan mevcut altyapı tesislerinin iyileştirmelerini ya da yenilenmelerini gerektirmektedir. İl'de bu kapsamda gerekli çalışmalar en kısa sürede başlatılmalıdır. Bu çerçevede zaten yetersiz olan içme ve kullanma suyu kaynaklarının artırılmasını ve su dağıtım sistemlerinin geliştirilmesini zorunlu hale getirmiştir.

Araştırma dönemi temel alındığında şehre temin edilen toplam suyun  $14,07 \times 10^6 \text{m}^3/\text{yıl}$ , bunun  $7,53 \times 10^6 \text{m}^3$  şebeke içi,  $6,54 \times 10^6 \text{m}^3$  ise şebeke dışı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum Kilis'te tüketilen içme ve kullanma suyunun %46,5 gibi büyük bir miktarının şebeke dışı kaynaklardan sağlandığını göstermektedir. Bu suyun hiçbir arıtma ya da dezenfekte işlemine tabi tutulmadan kullanıcılar tarafından tüketilmesi ciddi sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu gün böyle bir problemin olmaması, bu günden sonra olmayacağı anlamına gelmez. Ayrıca, bilindiği gibi su kaynakları doğal kaynaklarımızdandır. Doğal kaynakların kullanım hakkı kamuya aittir. Genel olarak yeraltı suyu kaynaklarından sağlanan bu su hiçbir kullanım bedeli ödenmeden tüketilmektedir. Bunun sonucu olarak hem Kilis Belediyesi önemli bir ekonomik kayba uğramakta, hem de milli servet zayi olmaktadır. Bu çerçevede, Kilis Belediye

Başkanlığı ve Kilis Valiliği Özel İdare Müdürlüğü acilen harekete geçerek özellikle İl'de ruhsatlı-ruhsatsız işletilen kuyuları denetim altına almalıdır. Bu konuda yeraltı sularının işletilmesi ile ilgili kanuni hükümler uygulanmalıdır.

İl'de meydana gelen sosyo-ekonomik gelişmelerin doğal sonucu olarak altyapı hizmetlerine olan taleplerde artışlar olmaktadır. Bunu içme ve kullanma suyu talebinde bulunan abone sayılarındaki artıştan da izlemekteyiz. Suriyeli sığınmacılar ve üniversitenin oluşturduğu beklentilerde değerlendirildiğinde bu talebin hızlı bir ivme ile artacağı kabul edilmelidir. Altyapı projelerinde ön görülen proje hizmet süreleri dikkate alındığında, proje yapım sürecine gelecekte öngörülemeyen gelişmelerin olabileceği düşünülerek planlamalar yapılmış olsa da bu durum Kilis ili için proje verilerinin yeniden revize edilmesini gerekli kılmaktadır.

Yapılan araştırmalardan, Kilis ilinde şebeke içi ve dışı şehre temin edilen içme ve kullanma suyu miktarları dikkate alındığında kişi başına günlük su tüketiminin brüt 326l/k/g olduğu anlaşılmıştır. Bu tüketim miktarının, şebeke içi tüketimler temel alındığında 79l/k/g, şebeke dışı kaynaklar temel alındığında 155l/k/g olduğu görülmüştür. Toplam tüketimden geriye kalan 92l/k/g su ise kayıp ve kaçak kullanım olarak değerlendirilmiştir. Şebeke dışı kullanımda su kayıplarının dikkate alınmayacak kadar az olacağı, kaçak kullanım gibi bir durumun ise mümkün olmayacağı değerlendirildiğinde de, bu kayıp ve kaçak kullanımın tümünün şehre şebekeden verilen toplam 171l/k/g sudan olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda şehir şebekesine verilen toplam suyun %53,95 inin kayıp ve kaçak kullanım olarak kaybedildiği bilinmelidir. Bu kayıp ve kaçak kullanım oranının ulusal ve uluslararası değerlerin çok üzerinde olduğu düşünülürse (%20-40), Kilis'te su dağıtım sistemi gözden geçirilmeli, su kayıplarının ve kaçak kullanımın önlenmesi için gerekli tedbirler alınmalıdır.

Kilis'te şehir şebekesinden yapılan içme ve kullanma suyu tüketimleri temel alındığında; ölçülebilen toplam suyun %92,34'ünün konutlarda, %6,15'inin kamuda, %1,40'mın ticaret sektöründe, %0,11 ise endüstri sektöründe tüketilmektedir. Şebekeye verilen toplam  $7,25 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yıl}$  suyun,  $0,26 \times 10^6 \text{ m}^3$  (yaklaşık %4) sayaçsız aboneler tarafından tüketilmektedir. Şebeke dışı temin edilen suyun ise; %10'unun konutlarda, %40'mın kamuda, %10'unun ticaret sektöründe, %40'mın endüstri sektöründe tüketildiği kabul edilmiştir. Buradan şebeke içi ve dışı su tüketim değerlerinde tersine

bir orantının olduğu gör÷lmektedir. Kullanılan sudan mal ve hizmet üretip bundan bir kazanım elde eden sektörlerin kullandıkları suya bir bedel ödemedikleri, buna karşılık şehrin dokusunu oluşturan yerleşik nüfusun nerdeyse tüketilen suyun tüm bedelini ödedikleri kabul edilmelidir. Bu durum sosyal politikalar yönünden dikkat çekici bulunmuştur. İl’de şebeke dışı su kullanımı denetim altına alındığında bu çarpık durum büyük oranda ortadan kalkacaktır.

Kilis Belediyesi Su İşleri Şube Müdürlüğü kayıtlarına göre; araştırma dönemi temel alındığında, şebekeden yapılan konutsal su tüketiminin 681/kg, şebeke dışından yapılan tüketimin 111/kg, toplam konutsal tüketimin ise 791/kg olmaktadır. Bu tüketim miktarı standart kişi başına su tüketim değerlerine göre çok düşük bulunmuştur. Su tüketimine etki eden temel faktörler dikkate alındığında İl’de kişi başına konutsal su tüketiminin önümüzdeki günlerde artacağı söylenebilir. Konutsal su tüketimi, şebekeden yapılan toplam tüketimin en büyük bölümünü oluşturduğuna göre (%92,34), Kilis’in sosyo-ekonomik yapısındaki beklenen pozitif gelişmeler yönünde şehre verilen su miktarının artırılması için gerekenler yapılmalıdır.

Kilis 7 Aralık Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimi desteklenen proje kapsamında belirlenen bölgelerde şebekeden ve bu şebekeden su kullanan abone sayaçlarından yapılan ölçümler temel alındığında; İl genelinde konutsal su tüketiminin; şebekeden yapılan ölçümlere göre 921/kg, 1.inci bölgede 711/kg, 2.inci bölgede 1461/kg, 3.üncü bölgede 1121/kg 4.üncü bölge 441/kg, sayaçlardan yapılan okumalara göre ise, İl genelinde 521/kg, 1.inci bölgede 441/kg, 2.inci bölgede 731/kg, 3.üncü bölgede 601/kg, 4.üncü bölgede 271/kg olduğu ortaya çıkmıştır. Su kayıplarının İl genelinde %44, 1.inci bölgede %37, 2.inci bölgede %50, 3.üncü bölgede %47, 4.üncü bölgede %37 olduğu anlaşılmıştır.

Şebekeden ve sayaçlardan yapılan ölçümler arasında; İl genelinde 401/kg yani %40’lık bir fark gözlenmiştir. Ölçüm yapılan bölgelerin küçük ölçekli olması kayıp oranının şebeke kayıplarından ziyade, sayaç okumalarındaki düzensizlikten ya da kaçak kullanımdan kaynaklandığı söylenebilir. Bu durum İl genelinde değerlendirildiğinde %53,95’lik kayıp oranının, sayaç okumalarında dikkatli olunması ve kaçak kullanımın önüne geçilmesiyle azaltılabileceği kabul edilmelidir.

Bölgeler arasındaki su tüketim değerlerindeki farkın, genelde bölgelerde yaşayanların sosyo-ekonomik yapısındaki farklılıklarından kaynaklandığı söylenilebilir. Fakat gelir düzeyi düşük ve sosyal yönden daha az gelişmiş bölgelerde ki çok düşük su tüketim miktarlarının (27-44l/k/g), daha çok kaçak kullanımdan kaynaklandığını kabul etmek gerekir. Bu durum şehir şebekesinden yapılan kaçak su kullanımının boyutlarını ortaya koyarken, gerekli önlemlerin anlanması zorunlu kılmaktadır.

Bu çerçevede, bu tez çalışmasında Kilis ilinin 2045 yılına kadar olan içme ve kullanma suyu ihtiyacının tespiti konusunda farklı hesap metotları ve yaklaşımlar kullanılarak bir sonuca ulaşılmıştır. Yapılan çalışmada projenin hizmete giriş yılı 2015, ekonomik ömrü 30 sene ve projenin ekonomik olarak hizmet edebileceği yıl 2045 olarak kabul edilmiştir. Kabul edilen proje hedef yılında ilin toplam su ihtiyacının 435,8l/k/g olacağı öngörülmüştür. Mevcut durumda bu ihtiyacın %47,55 inin şebeke dışı kaynaklardan sağlanacağı anlaşılmaktadır. Ancak gerek ekonomik kayıpların önlenmesi gerekse su kaynaklarının daha verimli kullanılmasını sağlamak amacıyla proje hedef yılında şebeke dışı su tüketiminin kademeli olarak tamamen önlenmesi gerekmektedir. Şebeke dışı su tüketiminin kademeli olarak azaltılarak şebekeye verilen su miktarının da artırılmasına göre yapılan planlamalarda şehrin su ihtiyacının mevcut kaynaklara ek olarak Yukarı Afrin Barajı'nın ve yeni bir arıtma tesisinin devreye girmesiyle karşılanması beklenmektedir. Bu konuda yapılan önceki çalışmalarda olduğu gibi bu önerilen de gerçekleşmesi alınacak olan ekonomik ve siyasi kararlara bağlıdır.

Bu çalışma hem İl'deki daha önce yapılan çalışmalara bir alternatif olarak, hem de optimum çözüme ulaşmak için farklı yöntemler kullanılarak yapılmıştır. Bu çalışmada bazı teknik çözümlerde diğer çalışmalar ile aynı yöntemler kullanılmış olsa bile, su ihtiyacının hesabında, konutsal su tüketimine etki eden faktörlerin tespitinde farklı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Kilis Belediyesi Su İşleri Müdürlüğü arşivlerinden elde edilen bilgilerin yanı sıra şebekeden ölçümler yapılmış ve özellikle su tüketiminin %92,34'ünü oluşturan konutsal su tüketiminin sağlıklı analiz edilmesi ve su tüketimine etki eden faktörlerin tespiti amacıyla anket çalışması yapılmıştır.

Şehrin çeşitli yerlerinde yapılan anket çalışmaları sonucu kişi başına su tüketiminin başlıca onaltı faktör ile doğrudan ilişkisi olduğu saptanmıştır. Bunlar Çizelge 4.16'da gösterilmiştir. Daha önce yapılan değerlendirmede bu faktörlerin tamamının ortak

paydasının abonelerin eğitim durumu ve ailedeki birey sayısı konularının ön plana çıktığı vurgulanmıştır. Bu çerçevede şehirde yaşayan insanların ailedeki birey sayısı ve eğitim durumu yükseldiği takdirde su tüketiminde artış olacağı söylenebilir. Bu ise Ülkenin ve İl'in genel durumu ile doğrudan ilgilidir. Bu faktörler dışında, anket yapılan kişinin yaşı, anket yapılan kişinin cinsiyeti, binanın yaşı, binadaki tesisat durumu (tuvalet sayısı vs.), binada kuyu var mı, musluk suyunun içme suyu olarak kullanılıp kullanılmadığı, suyun tadı, şebekede su kesintisi olup olmadığı, su kesintisi ihtimaline karşı su stoku yapılıp yapılmadığı, stok yapılan suyun miktarı, başka kaynaktan su kullanılıp kullanılmadığı, evde termosifon vs. olup olmadığı, abonenin aylık tüketim miktarını azaltmayı düşünüp düşünmediği, su tasarrufu için yapılan çalışmalar ve kullanılan sudaki sorunların su tüketiminin en çok artıran faktörler olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda önümüzdeki yıllarda Kilis'teki yapılaşmanın durumu değerlendirildiği ve insanların sosyo-ekonomik yapısındaki değişimler ile ülkelerin gelişmeleri göz önüne alındığı zaman İl'de; birçok yeni, çok katlı, daha geniş alana sahip, betonarme ve bahçeli binaların sayılarında artış olacağını söyleyebiliriz. Bu durumda yeni binaların yapı tarzları göz önüne alındığı zaman İldeki yapı tarzında olacak gelişmelerin su tüketimini arttıracığı söylenebilir. Ayrıca ileriki yıllarda şehrin su temini sıkıntısı giderilerek şebekeye sürekli su verildiği zaman, insanların su tüketiminin de artma meydana gelmesi kaçınılmazdır. Bu bağlamda yapılacak olan su temini projelerinde ilde su tüketimine etki eden faktörler ve ilin sosyo ekonomik yapısında olacak gelişmeler dikkate alınmalıdır.

Sonuç olarak, Kilis'te saptanan su tüketim değerleri ile şehre verilen su miktarı kıyaslandığında, su kayıp ve kaçakları önleendiğinde, mevcut içme ve kullanma suyu kaynakları kısıtlı su programı uygulanmadan uzun yıllar yeterli olacaktır. Ayrıca, şebeke dışı su kullanımı denetim altına alınmalı ve birçok yeraltı su kaynağından temin edilen su şebeke aracılığı ile dağıtılmalıdır. Bu durum hem olası sağlık problemlerinin önüne geçecek hem de şehir ekonomisine önemli katkı sağlayacaktır. Şehir şebekesine verilen su miktarı mutlaka ölçülmeli (arıtma dışında şebekeye verilen su dahil), sayaç okumaları düzenli ve doğru bir şekilde yapılmalıdır. Şebekeye verilen su ile sayaçlardan yapılan ölçüm değerleri sürekli kontrol edilmelidir. Bu sayede özellikle kaçak su kullanımının önüne geçilebilir. Şebekeden yapılan sayaçsız tüketimler, bedeli alınmasa da mutlaka ölçülmelidir. Su iletim ve dağıtım hatları sürekli kontrol edilerek, su

kayıplarının önüne geçilmelidir. Bu önlemler alındığında mevcut su kaynaklarının yaklaşık 2030 yılına kadar yeterli olacağı ancak daha sonraki yıllar için mutlaka yeni ve yeterli su kaynakları bulunması gereklidir.





## 5. KAYNAKLAR

Anis Al-Layla, M., Ahmad, S., Middlebrooks, E. J., 1977. Water Supply Engineering, Ann Arbor Science Publishers Inc., U.S.A.

Anonim, 1973. "Maraş Ovaları Hidrojeolojik Etüt Raporu", Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 1976. "Bursa Su Temini Projesi Ana Plan ve Fizibilite Raporu, Cilt: 1", ODTÜ Su Kaynakları Laboratuvarı, DSİ Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 1993. "Kahramanmaraş Kenti İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini Katı Projesi". Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara

Anonim, 2000. "VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı İçme Suyu, Kanalizasyon, Arıtma Sistemleri ve Katı Atık Denetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu", Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.

Anonim, 2011a. "Temel Yaşam Desteği" MEB, MEGEP Yayınları, Yayın no: 720S00047 <http://www.megep.meb.gov.tr>, Ankara.

Anonim, 2011b. "Çevre Durum Raporu", Kilis Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Kilis.

Anonim, 2011c. "Kilis İli İçme Suyu Projesi Hidrolojik Raporu", İller Bankası Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2012. "Doğal Hayatı Koruma ve Doğada Hayatta Kalma Teknikleri" SDÜ, Şakir Karaağaç MYO, Ders Notu, <http://www.starbilgi.com/insan-kac-gun-ac-susuz-kalabilir.html>, Isparta.

Anonim, 2013a. "Seçilmiş Göstergelerle Kilis", TÜİK, ISBN 978-975-19-6166-2, Ankara.

Anonim, 2013b. "Kilis İli Endüstri Sektörü İzleme Kayıtları", Kilis Ticaret ve Sanayi Odası, Kilis.

Anonim, 2013c. "Kilis İli Su Tüketim Kayıtları", Kilis Belediyesi Su İşleri Şube Müdürlüğü, Kilis.

Anonim, 2013d. "Su Sayaçları Ürün Kataloğu", Baylan Ölçü Aletleri San. ve Tic. Ltd. Şti., <http://www.baylanwatermeters.com/> İzmir.

Anonim, 2013e. "Türkiye'deki Suriyeli Sığınmacılar 2013 Saha Araştırması Sonuçları" TC Başbakanlık, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), Ankara.

Anonim, 2013f. "Meteoroloji Ölçüm Raporları", Kilis Meteo. İstasyonu Müdürlüğü, Kilis.

Anonim, 2013g. "Kilis İli Yeraltı Suyu Potansiyeli Araştırma Raporu" DSİ 20. Bölge Müdürlüğü, Kahramanmaraş.

Anonim, 2013h. “Kilis İli Su Kaynakları Kayıtları”, Kilis Valiliği Özel İdare Müdürlüğü, Kilis.

Anonim, 2013i. “Türkiye’de Ambalajlı Su Tüketimi Verileri”, Ambalajlı Su Üreticileri Derneği (Suder), <http://www.suder.org.tr/sector.html>.

Anonim, 2013j. “Kilis İli Yangın Kayıtları”, Kilis Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü, Kilis.

Anonim, 2013k. “Kilis İli Hayvan Yetiştirme ve Kesim Kayıtları” Kilis İl, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Kilis.

Babbit, H. E., Doland, J. J., Cleasby, J. L., 1977. Water Supply Engineering, Mc Graw Hill Book Company, London.

Çelik, H., Kanıt, R., ve Öztürk, Y., 1998. “Kahramanmaraş İlinde İçme ve Kullanma Suyu İhtiyacının Tespiti”, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, cilt:4, sayı:3. Sayfa:749-757, Denizli.

Demir, İ., Kırşehir İlinde İçme ve Kullanma Suyu İhtiyacının Tespiti, Yüksek Lisans Tezi, G. Ü. Tek. Eğt. Fak., Ankara, 1994.

Demir Y., 1993. “Türkiye ve Susuzluğa Doğru Yolculuk”, 22 Mart 1993 Dünya Su Günü Konferansı, OMÜ, Ziraat Fakültesi, Samsun.

Erdemgil, N., Sırma, M., Yavuz, M., Su Getirme ve Kanalizasyon, A.D.M.M.A. Öğrt. Elm., Ankara, 1974.

Erkek, C., Ağırlioğlu, N., Su Kaynakları Mühendisliği, İstanbul, 1986.

Harbalıoğlu, M., Özel, G. ve Birol, E., 2013. “Kilis İlinin Kırsal Turizm Potansiyeli ve Sosyo-Ekonomik Kalkınma Açısından Değerlendirilmesi”, Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi, ISSN: 1307-1149, E-ISSN: 2146-0086, [www.nobel.gen.tr](http://www.nobel.gen.tr).

İscil, N., 1977. Örneklem Yöntemleri, A. İ. T. İ. A., Yayın no: 13, Ankara.

Karakaya, N., ve Gönenç, E., 2007. “Türkiye’de ve Dünyada Su Tüketimi”, Çevre Yönetimi Sempozyumu, İgem Portal, Ankara.

Karpuzcu, M., Su Temini ve Çevre Sağlığı, İ.T.Ü.İnş. Fak. Çevre Müh. Bölümü, ISBN 9757663824, İstanbul, 1985.

Muslu, Y., Su Getirme ve Kullanılmış Suları Uzaklaştırma Esasları, İ.T.Ü.İnş. Fak. Çevre Müh. Bölümü, İstanbul, 1980.

Öztürk, Y., 1996. “Kahramanmaraş İlinde İçme ve Kullanma Suyu İhtiyacının Tespiti”, Yüksek Lisans Tezi, GÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Öztürk Y., ve Orhan H., 2000. “Kahramanmaraş İlinde Konutsal Su Tüketimine Etki Eden Faktörler”, KSÜ Fen ve Müh. Dergisi, Cilt:2, Sayı:1, s:138-148, Kahramanmaraş.

Samsunlu, A. “Su Getirme ve Kanalizasyon Yapılarının projelendirilmesi” ISBN: 9755114297, İstanbul, 2012.

SAS USER’s GUIDE: Basic,Sas Institute Inc., 1988. Carry, NC U.S.A.

Ünver, Ö., Gamgam, H., 1986. Uygulamalı İstatistik Yöntemler, Ankara.

Williams, M. H., 2004. “Nutrition for Health, Fitness & Sport” 7th, ISBN:0072441704, Published by Science/Engineering/Math.

Yardımcı, N., 1991. Su Getirme, Atatürk Üniv. Zir. Fak., Yayın no: 6, Erzurum.



# EKLER

**EK-A**

**ANKET FORMU**



## KONUTSAL SU KULLANIMINI TESPİT KONULU BİR ANKET

Bu araştırmanın amacı Kilis İli su kullanımını belirlemek ve su ihtiyacını tespit etmektir. Bu amaca yönelik katılımcıların görüşlerini almak için geliştirilmiştir. Anketin birinci bölümünde kişisel sorular, ikinci bölümünde konutsal sorular, üçüncü bölümünde tüketim verilerini elde etmeye yönelik sorular mevcuttur. Bu anketten toplanan veriler “Kilis İli İçme-Kullanma ve Endüstri Suyu İhtiyacının Saptanması Ve Alternatif Su Kaynaklarının Araştırılması” konulu yüksek lisans tez çalışmasında kullanılacaktır. Çalışmanın güvenilirliği ve bilgilerin doğruluğu açısından; sorulara uygun ve tam cevap vermeniz, anketi tam ve içtenlikle doldurmanız önem arz etmektedir. Katılımınız için teşekkür ederiz.

### A- KİŞİSEL BİLGİLER

#### 1. Eğitim Durumu

Okur yazar değil  İlköğretim  Lise  M.Y.O.  Üniversite

#### 2. Mesleği

İşçi  Memur  Serbest Meslek  Esnaf  Diğer

#### 3. Yaşı

18-25  26-35  36-45  45-60  60 ve üstü

#### 4. Cinsiyeti

Erkek  Kadın

#### 5. Ailedeki Birey Sayısı

2'den az  2-4  5-7  7'den çok

#### 6. Aylık Gelir

700 TL'den az  700-1000  1000-1500  1500-2500  2500 TL' den fazla

#### 7. Medeni Durum

Evli  Bekar

### B- BİNA HAKKINDA SORULAR

#### 1. Binanın cinsi nedir?

Ahşap  Kargir  Betonarme  Yığma  Diğer .....

#### 2. Bina çevrede bulunan binalara benziyor mu?

Evet  Hayır  Kısmen

**3. Binanın tipi nedir?**

Apartman  Mustakil  Gecekondu

**4. Bina Kaç Katlıdır?**

Tek katlı  2-4  5-7  7'den çok

**5. Bina kaç yaşındadır?**

1  2-5  6-10  10'dan çok

**6. Yıllık yakıt (odun,kömür, doğalgaz vs.) tüketiminiz ne kadar?**

500 TL'denaz  500-1000 TL  1000-1500 TL  1500 TL'den fazla

**7. Binanızda Yalıtım var mı?**

Yok  Mantolama  Çift cam  Ytong – bims  Siding

**8. Binanızda kuyu var mı? Varsa verimi ne kadar?**

Yok  Var verimi:.....

**9. Bina tek su sayacına mı bağlı? Cevap evet ise kaç haneye (işyeri) hizmet veriyor?**

Evet  Hayır ..... hane ..... İş yeri var.

**10. Binanın su deposu var mı ?**

Evet  Hayır ..... m<sup>3</sup>

**11. Binanın Bahçesi var mı?**

Evet  Hayır ..... m<sup>2</sup> Sulanıyor mu?  Evet  Hayır

**C- SU TÜKETİMİ HAKKINDA BİLGİLER**

**1. Eviniz kaç m<sup>2</sup>'dir?**

50'den az  50-99  100-150  150'den fazla

**2. Kaç yıldır burada oturuyorsunuz?**

1  2-5  6-10  10'dan çok

**3. Son iki ayda ne kadar su kullandınız?**

5 m<sup>3</sup>'den az  5-15 m<sup>3</sup>  16-30 m<sup>3</sup>  30 m<sup>3</sup>'den çok

**4. Su fiyatlarını nasıl buluyorsunuz?**

Ucuz  Normal  Pahalı  Çok Pahalı

**5. a) Musluk suyunu içme suyu olarak kullanıyor musunuz?**

Evet  Hayır  Bazen

**b) Cevap evet ise suyun tadı sizce nasıl?**

Çok kötü  Kötü  İyi  Çok iyi

**6) a) Su kesintisi oluyor mu?**

Evet  Hayır  Bazen

**b) Cevap evet ise kaç saat su veriliyor?**

1  2-5  6-10  10'dan çok

**7) a) Su kesilmelerine karşı evde su biriktiriyor musunuz?**

Evet  Hayır  Bazen

**b) Su kesilmelerine karşı su ihtiyacınız için ne kadar su biriktiriyorsunuz?**

20 lt'denaz  20-50 lt  50-100 lt  100 lt'den çok

**8) a) Musluk suyu haricinde başka kaynaklardan su temin ediyor musunuz?**

Evet  Hayır  Bazen

**b) Cevap evet ise hangi kaynaktan temin ediyorsunuz?**

Sokak çeşmesi  Kuyu  Belediye su aracından  Şişe suyu (Erikli, Hayat, vs)  Diğer

**9) Evinizde aşağıdaki tesisattan kaçar adet vardır?**

.....Alafranga tuvalet .....Alaturka tuvalet .....Lavabo .....Duş

.....Jakuzi .....Güneş enerjisi .....Termosifon

**10) Aşağıdaki ev elektronik eşyalarından evinizde olanları işaretleyiniz?**

Çamaşır mak.  Bulaşık Mak.  Şofben

**11) En çok hangi işlerde su tüketiyorsunuz?**

Çamaşır  Bulaşık  Banyo  Ev temizliği  Diğer



**12) Konut dışı su kullanım şekliniz nasıldır?**

Bahçe sulama Araba yıkama Balkon yıkama Halı yıkama Merdiven yıkama

**13) Alışkanlıklarınız doğrultusunda su kullanım şekliniz nasıldır?**

Oldukça fazla Miktarda Normal miktarda Gereğinden az miktarda Çok az

**14) Aylık su tüketim miktarınızdan memnun musunuz?**

Evet Hayır Kismen

**15) Aylık su tüketim miktarınızı azaltmayı düşünür müsünüz?**

Evet Hayır Kismen

**16) Su tasarrufu konusunda yapılan çalışmalar sizce yeterli mi?**

Evet Hayır Kismen

**17) Sizce halen devam etmekte olan sorun veya sorunlar hangileridir?**

Problem mevcut değil Suyun miktarı Suyun Kalitesi

**18) Su temini konusunda yapılan ve yapılması planlanan çalışmalar hakkında bilginiz var mı?**

Evet Hayır Kismen

**19) Bilgi seviyenizin yeterli olmadığını düşünüyorsanız bu konuda hangi yollarla bilgilendirme olmalıdır?**

Broşürler Gazete ve dergiler Radyo-tv yayınları Diğer

**20) Su faturanızı düzenli olarak ödüyor musunuz?**

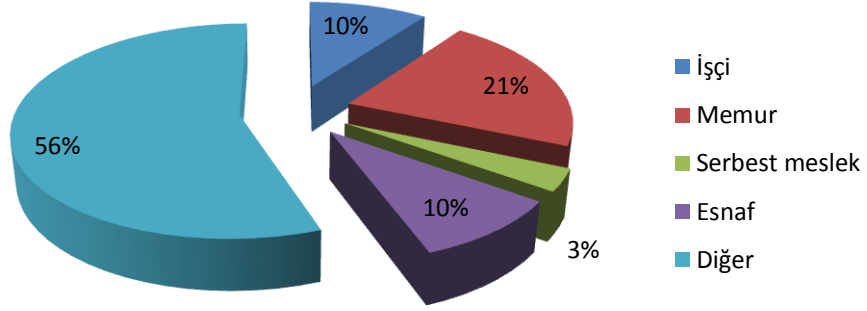
Evet Hayır Kismen

**EK-B**

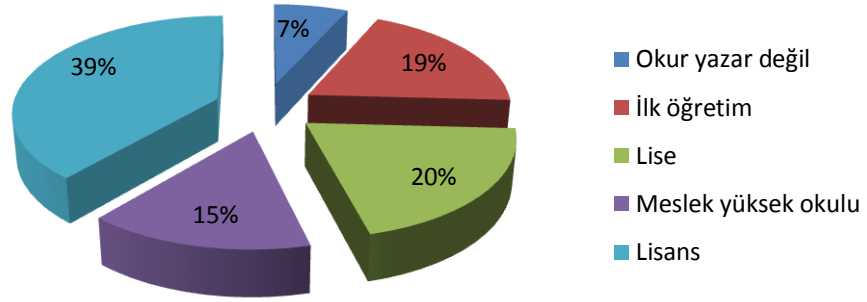
**PASTA GRAFİKLER**



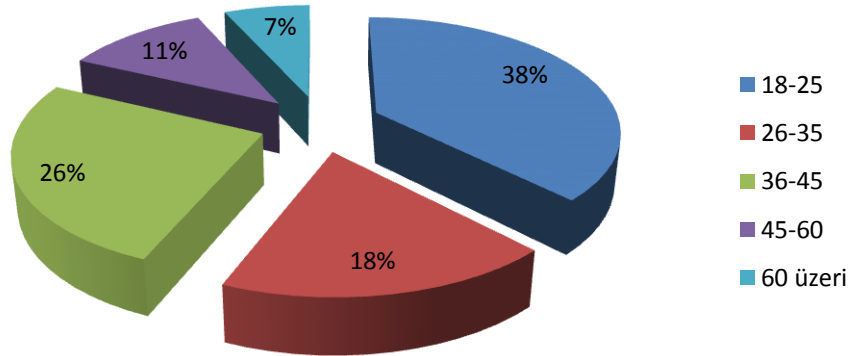
## Meslek Grubu



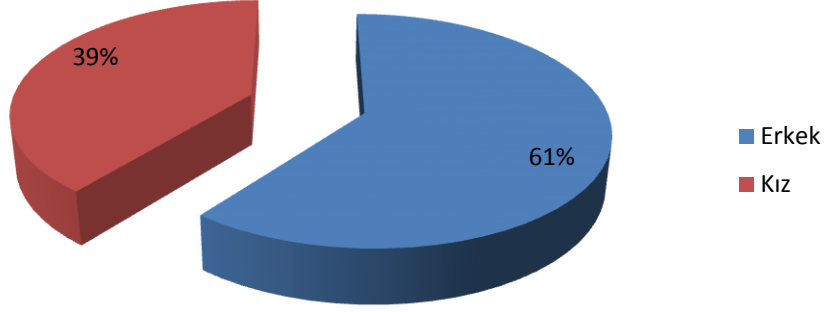
## Eğitim Durumu



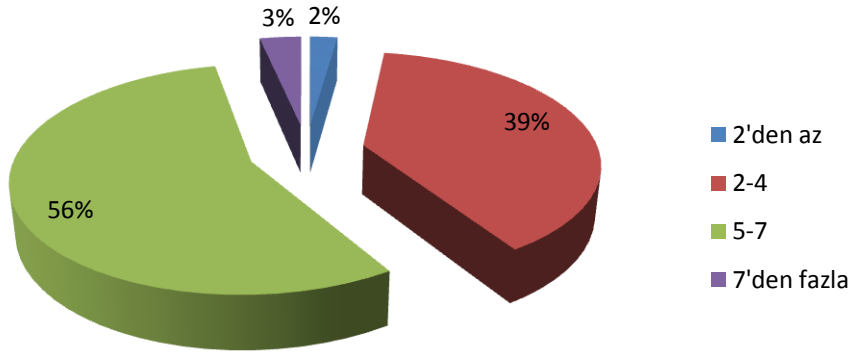
## Yaş Dağılımı



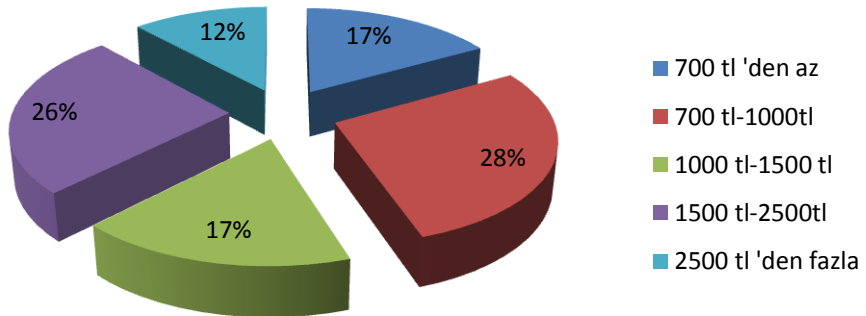
## Cinsiyet



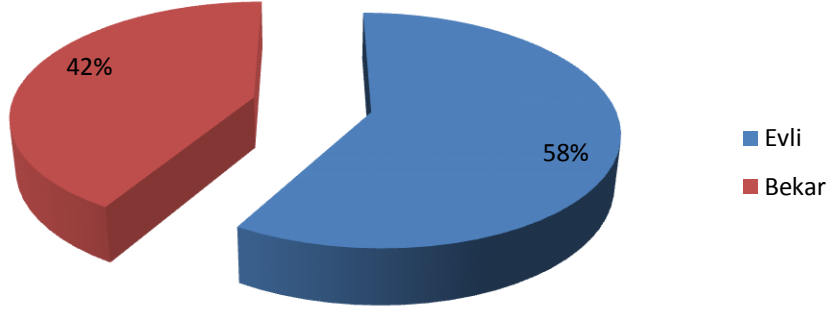
## Ailedeki Birey Sayısı



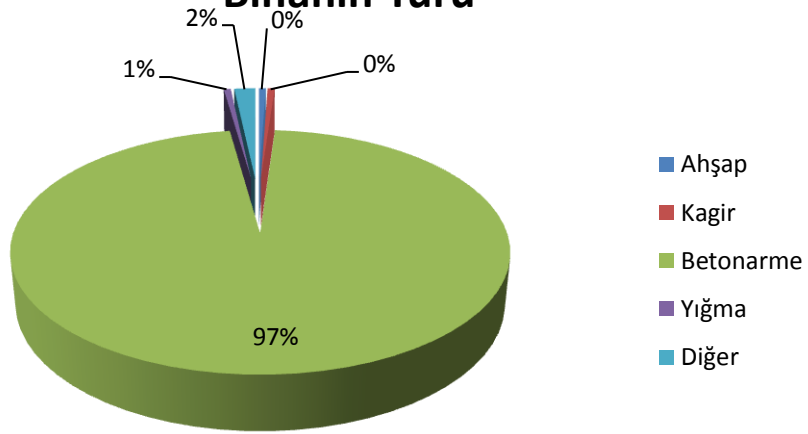
## Aylık Gelir Dağılımı



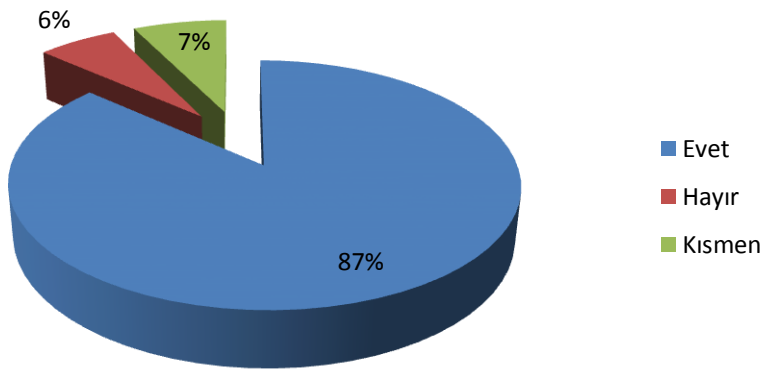
## Medeni Hal



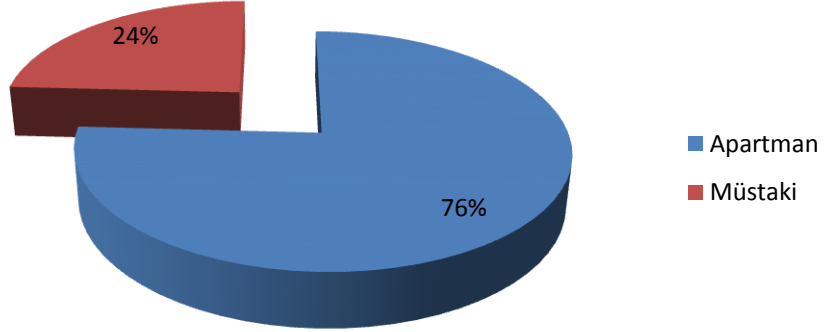
## Binanın Türü



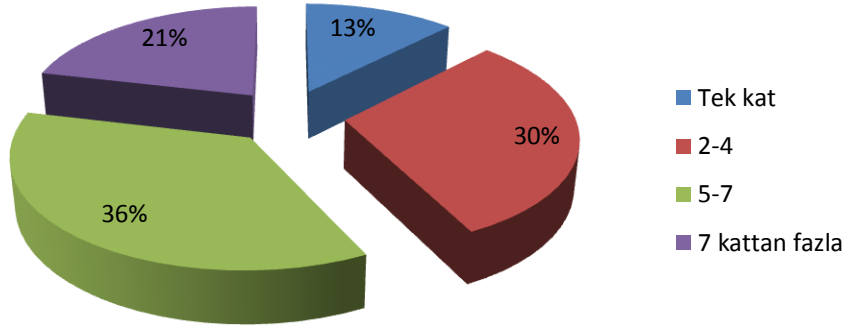
## Bina Çevredeki Binalara Benziyor mu



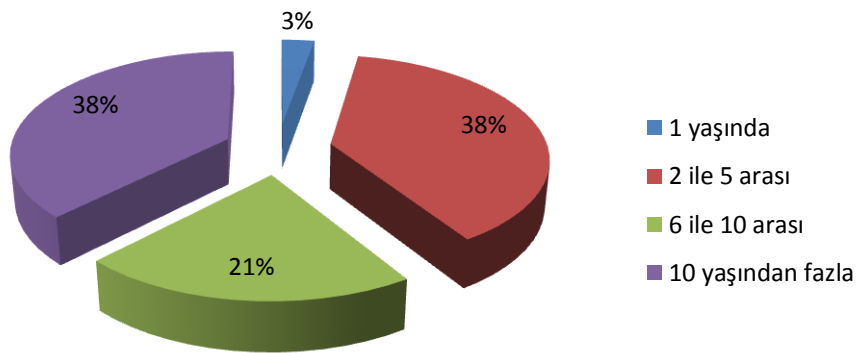
### Binanın Tipi



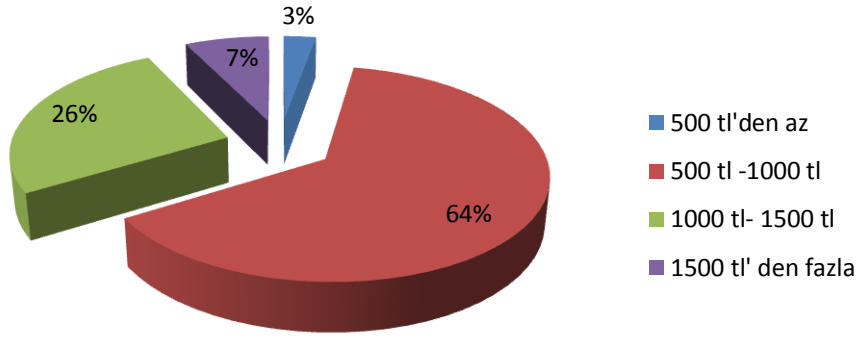
### Binadaki Kat Sayısı



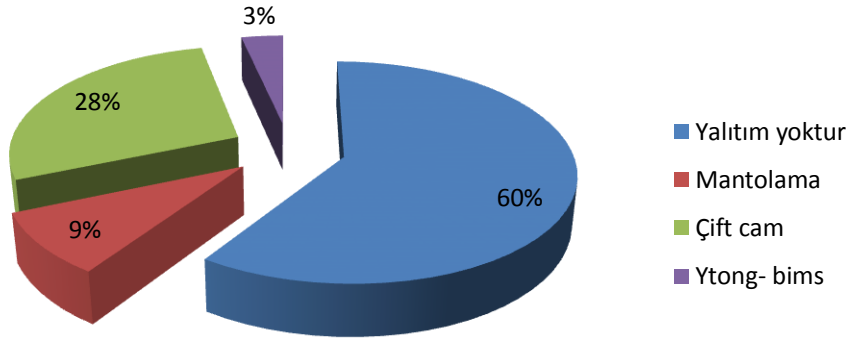
### Binanın Yaşı



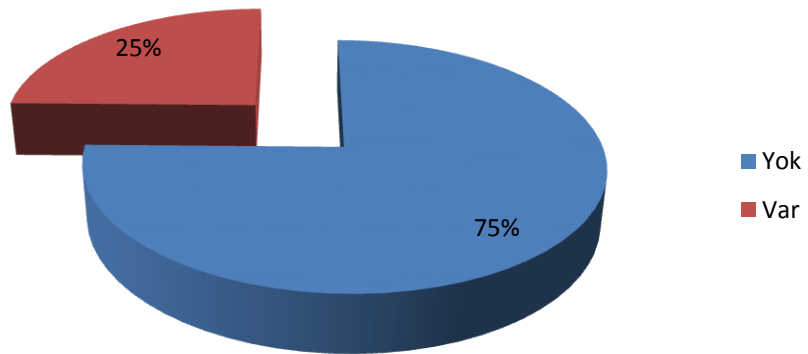
### Aylık Yakıt Tüketimi



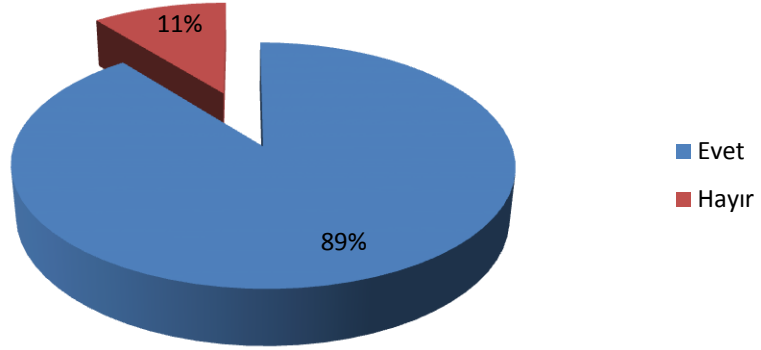
### Binanın Yalıtım Durumu



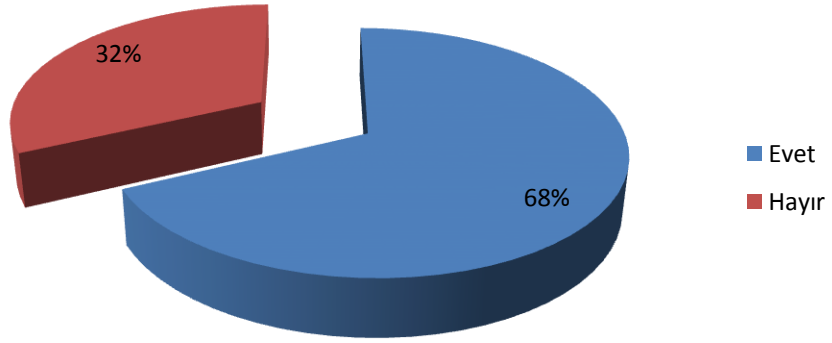
### Binada Kuyu Var mı



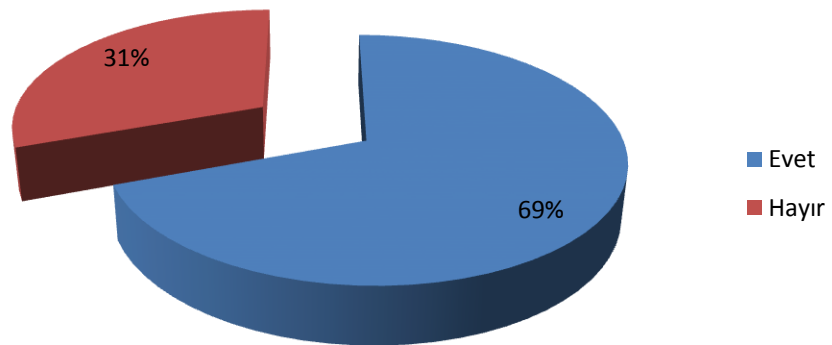
### Binada Su deposu Var mı



### Binanın Bahçesi Var mı

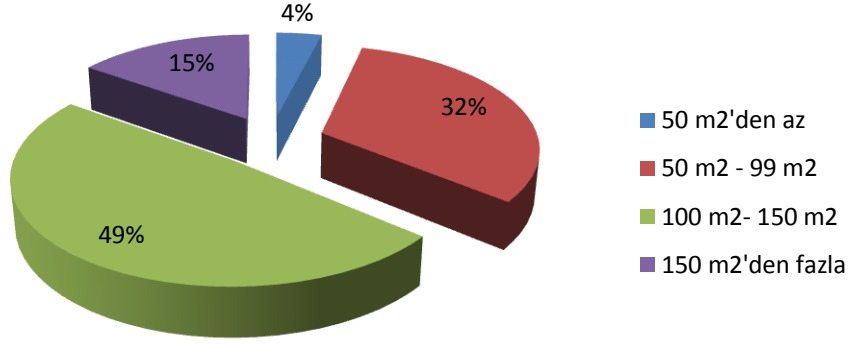


### Binanın Bahçesi Sulanıyor mu

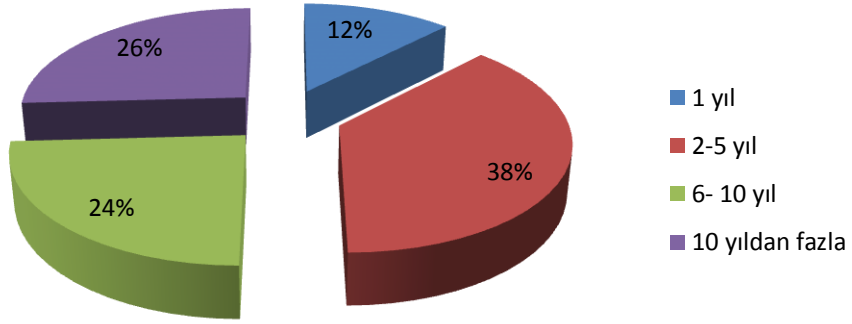




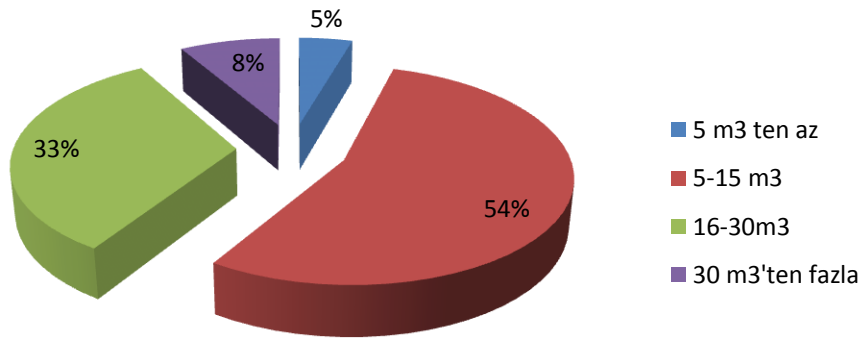
## Eviniz Kaç Metrekare



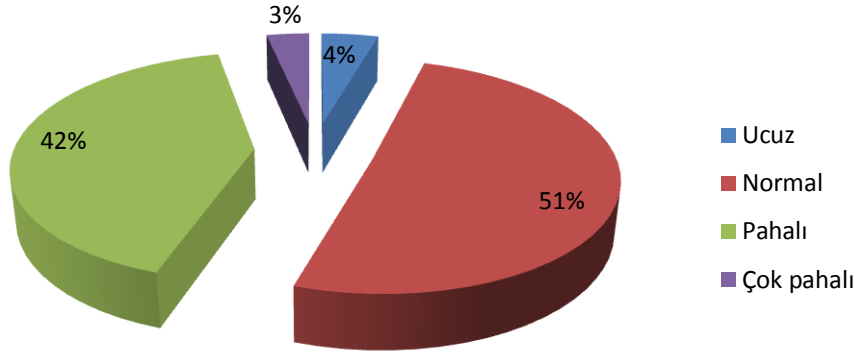
## Kaç Yıldır Burada Oturuyorsunuz



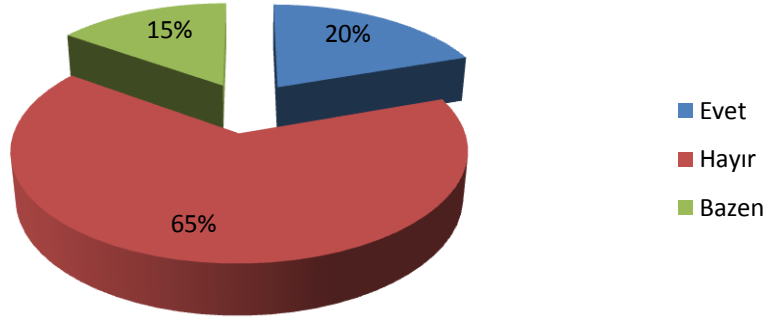
## Son İki Aydaki Su Tüketimi



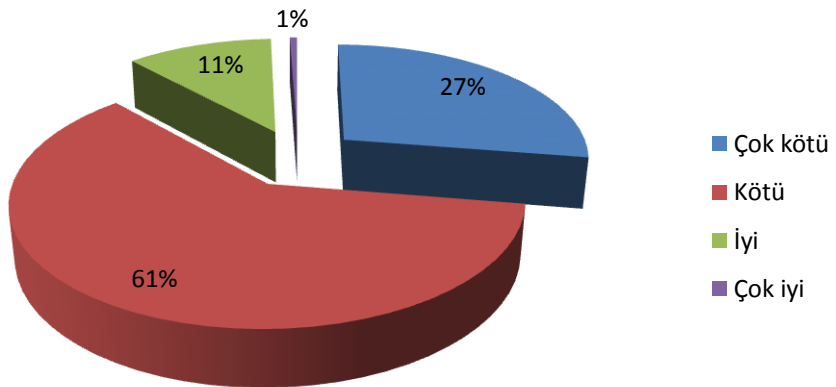
### Su Fiyatlarını Nasıl Buluyorsunuz



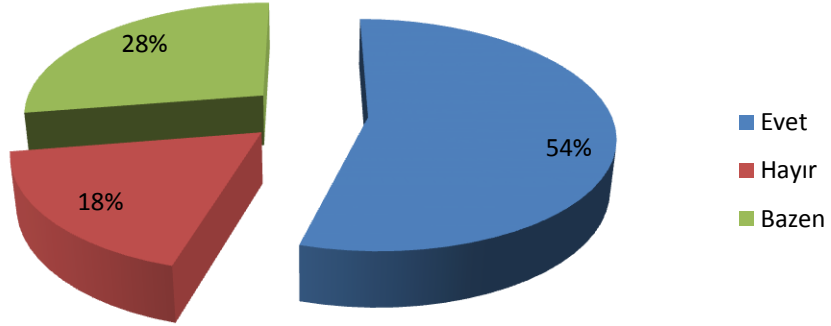
### Musluk Suyunu İçme Suyu Olarak Kullanıyor musunuz



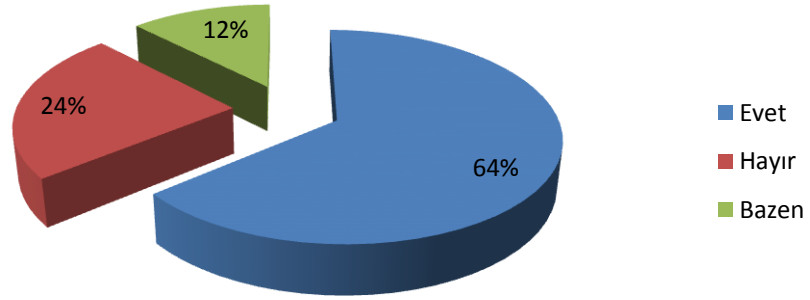
### Suyun Tadını Nasıl Buluyor sunuz



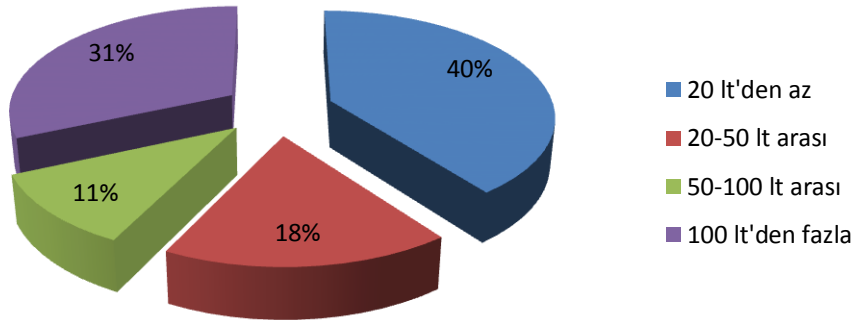
### Su Kesintisi Oluyor mu



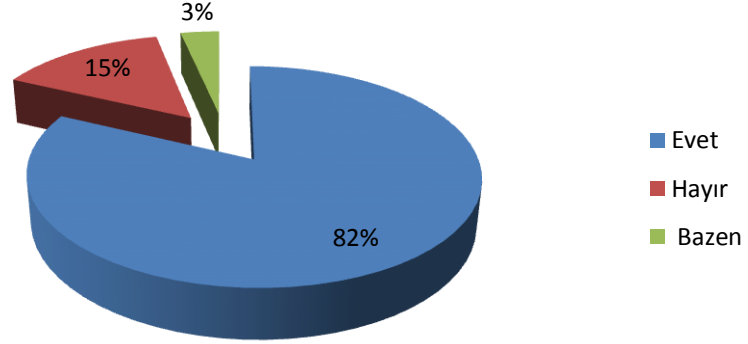
### Su Kesintisine Karşı Su Biriktiriyor musunuz



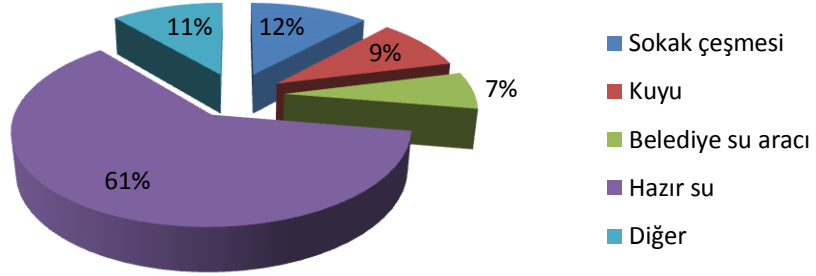
### Ne Kadar Su Biriktiriyorsunuz



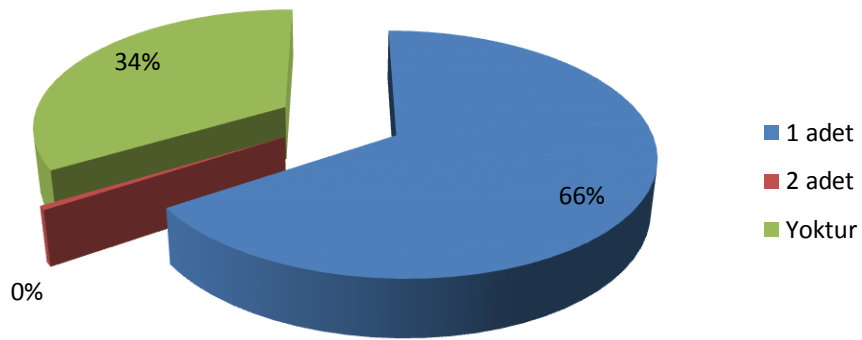
### Şebeke Dışı Kaynaktan Su Temin Ediyor musunuz



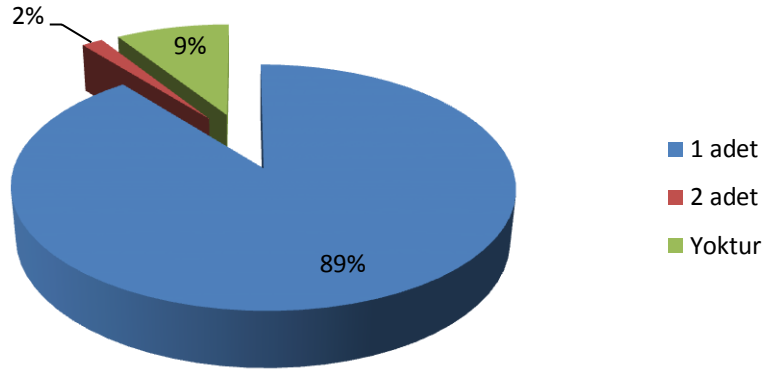
### Hangi Kaynaklardan Su Temin Ediyorsunuz



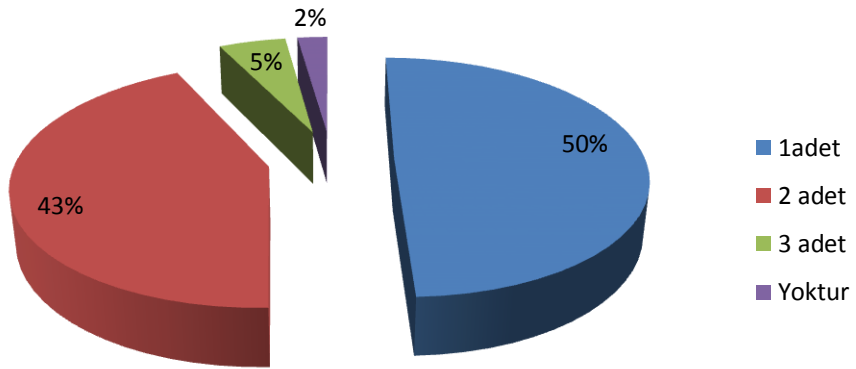
### Alafranga Tuvalet Adedi



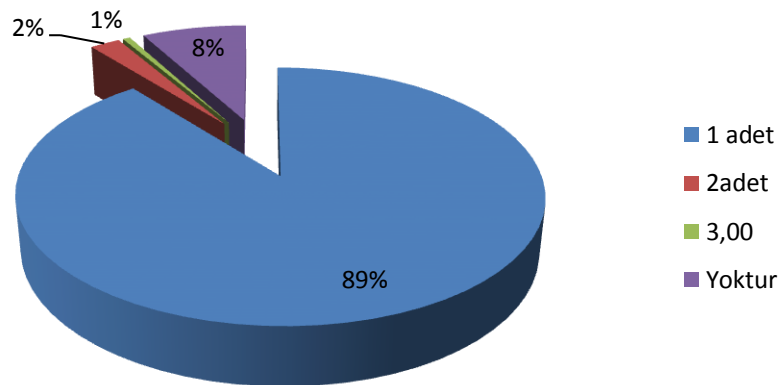
### Alaturka Tuvalet Adedi



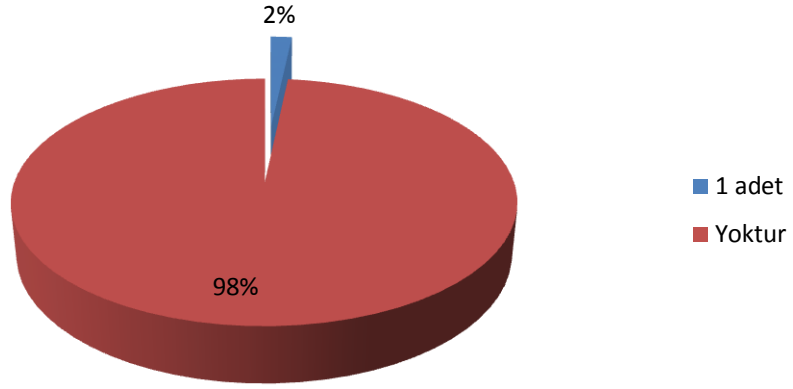
### Lavabo Adedi



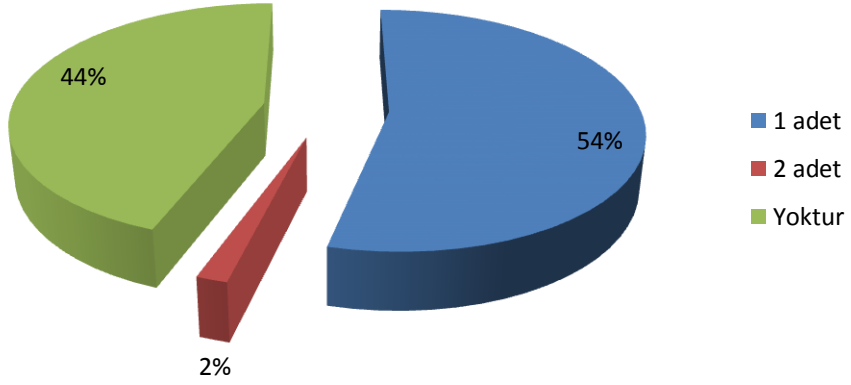
### Duş Adedi



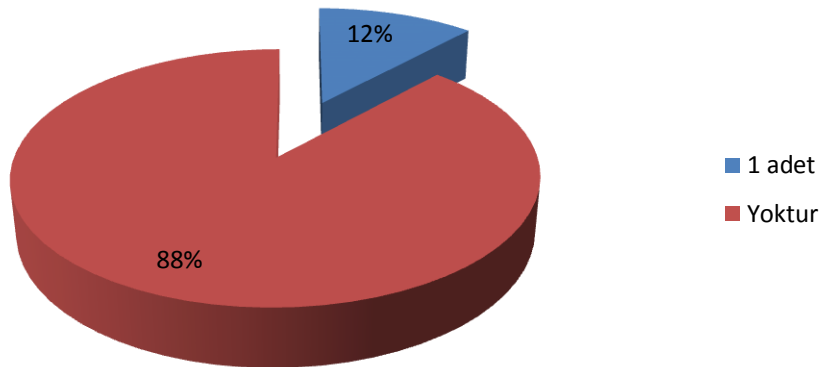
### Jakuzi Adedi



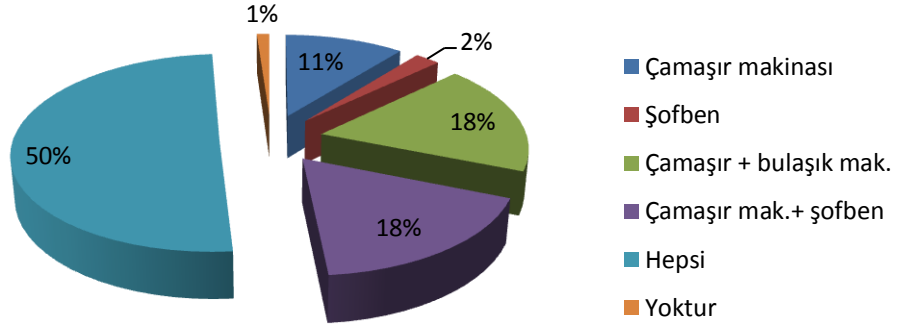
### Güneş Enerjisi Adedi



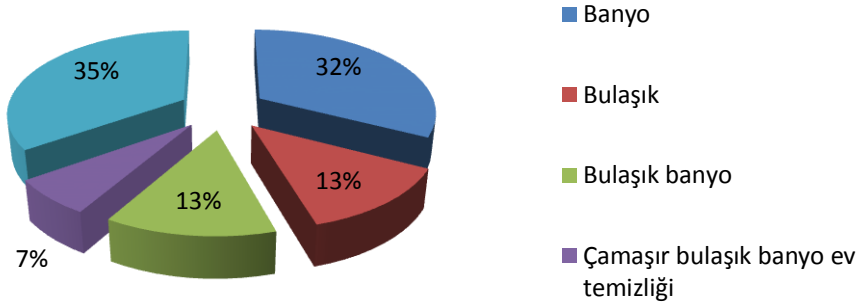
### Termosifon Adedi



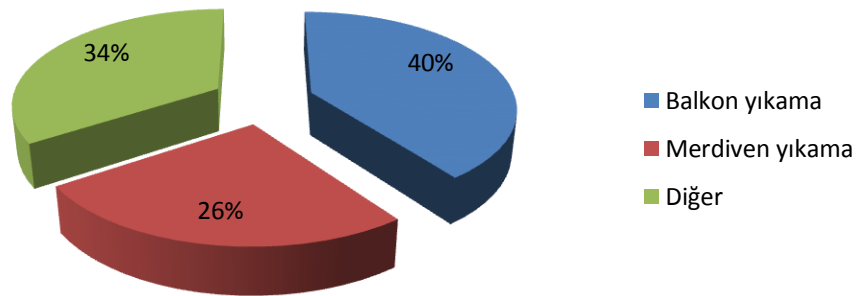
## Evdeki Elektronik Eşya Durumu



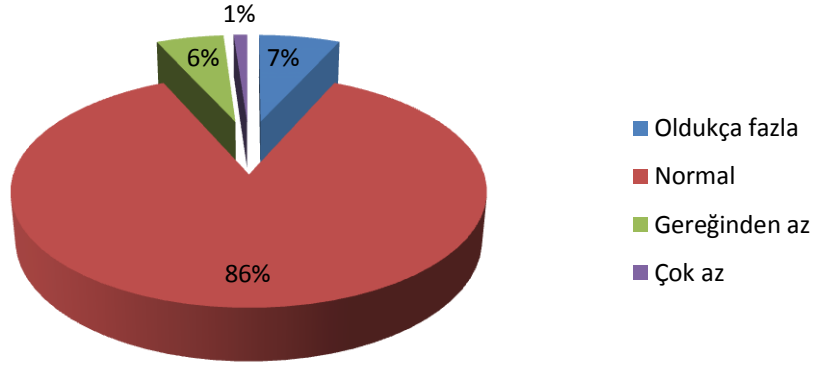
## Ençok Hangi İşlerde Su Tüketiyorsunuz



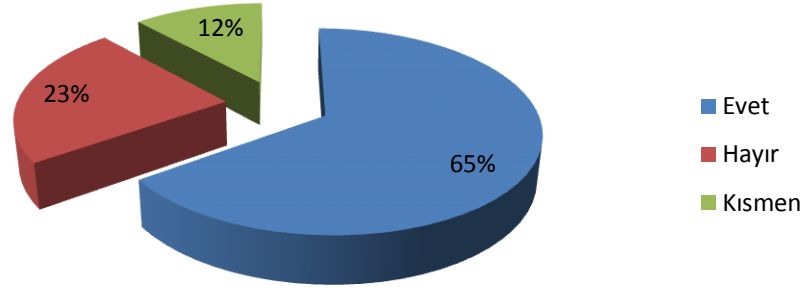
## Konut Dışı Su Kullandığınız Yerler



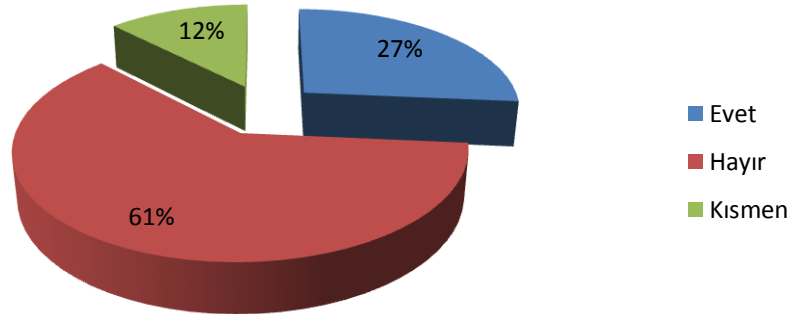
## Su Kullanım Şekliniz Nasıl



## Su Tüketim Miktarından Memnunuz musunuz

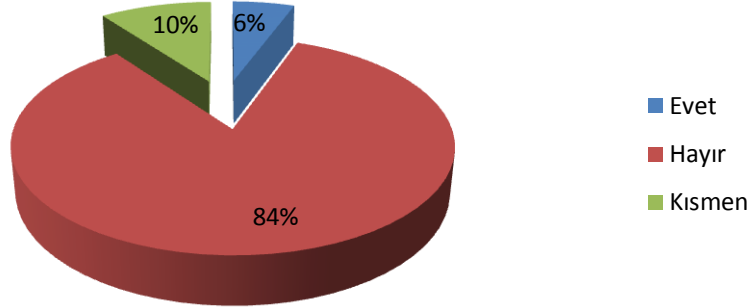


## Su Tüketiminizi Azaltmayı Düşünür musunuz

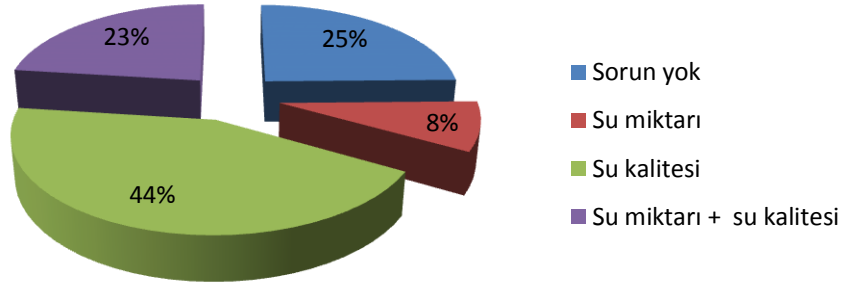




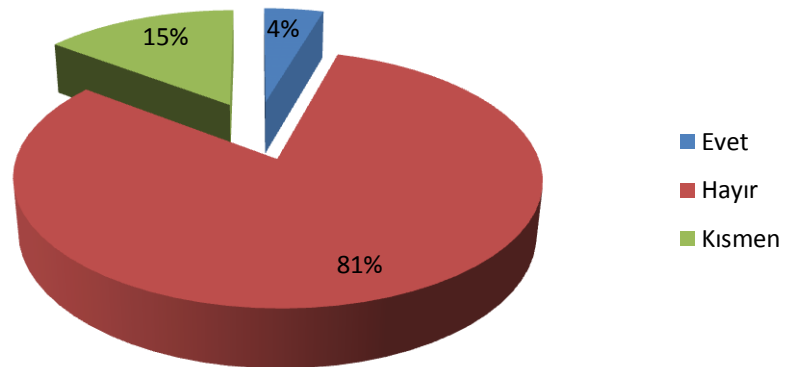
### Su Tasarrufu Konusunda Yapılan Çalışmalar Yeterli mi



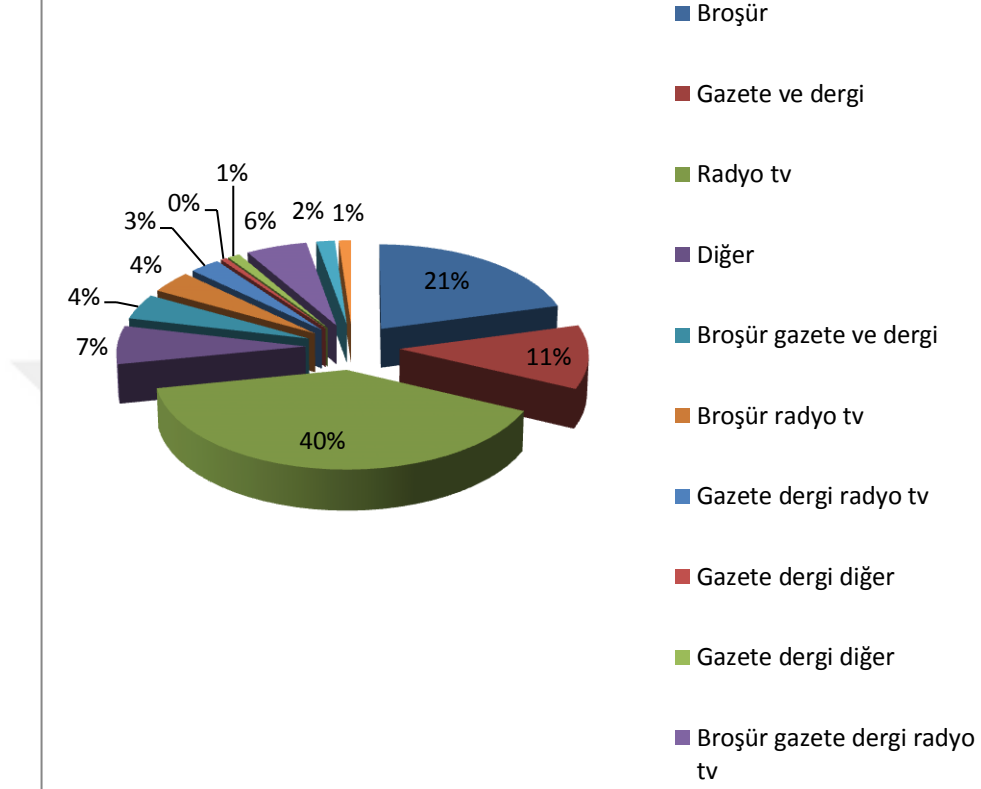
### Sizce Halen Devam Etmekte Olan Sorunlar Neler



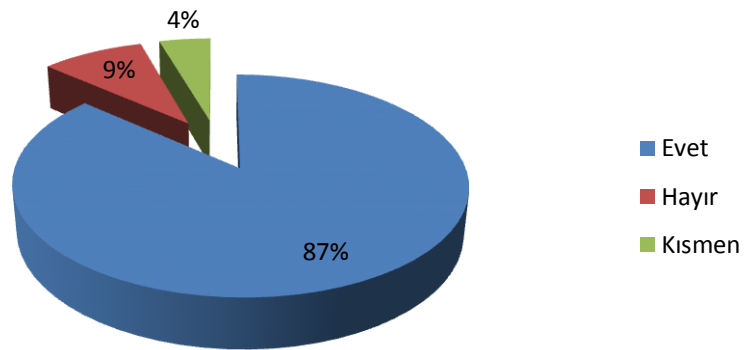
### Su Temini Konusunda Bilginizi Var mı



## Bilgi Eksikliğiniz Hangi Yolla Giderilmelidir



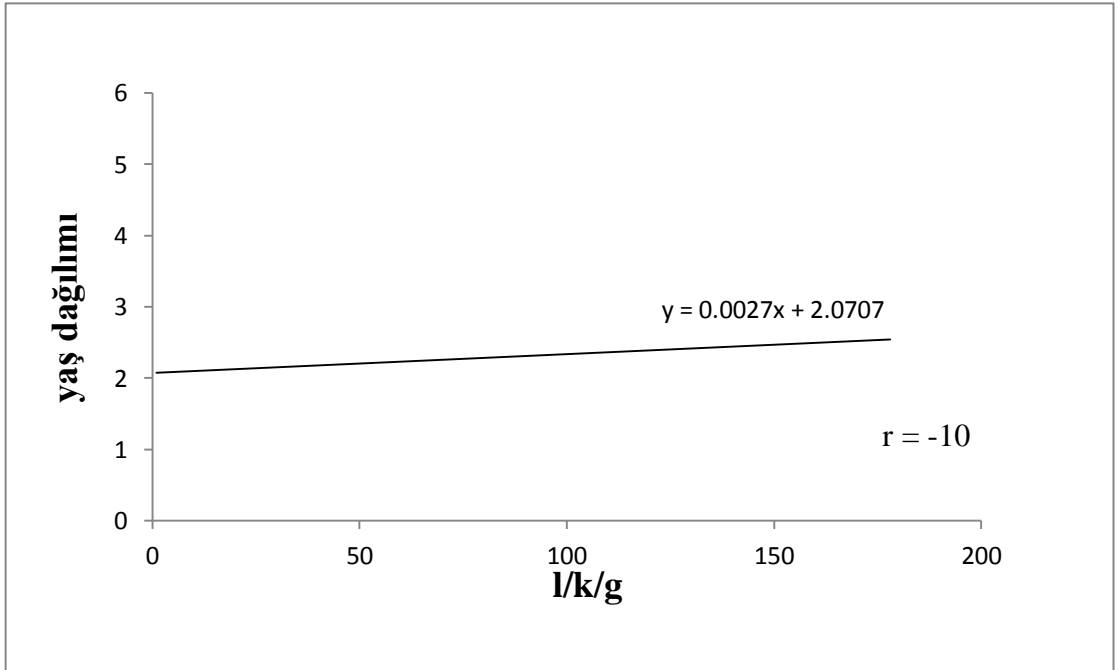
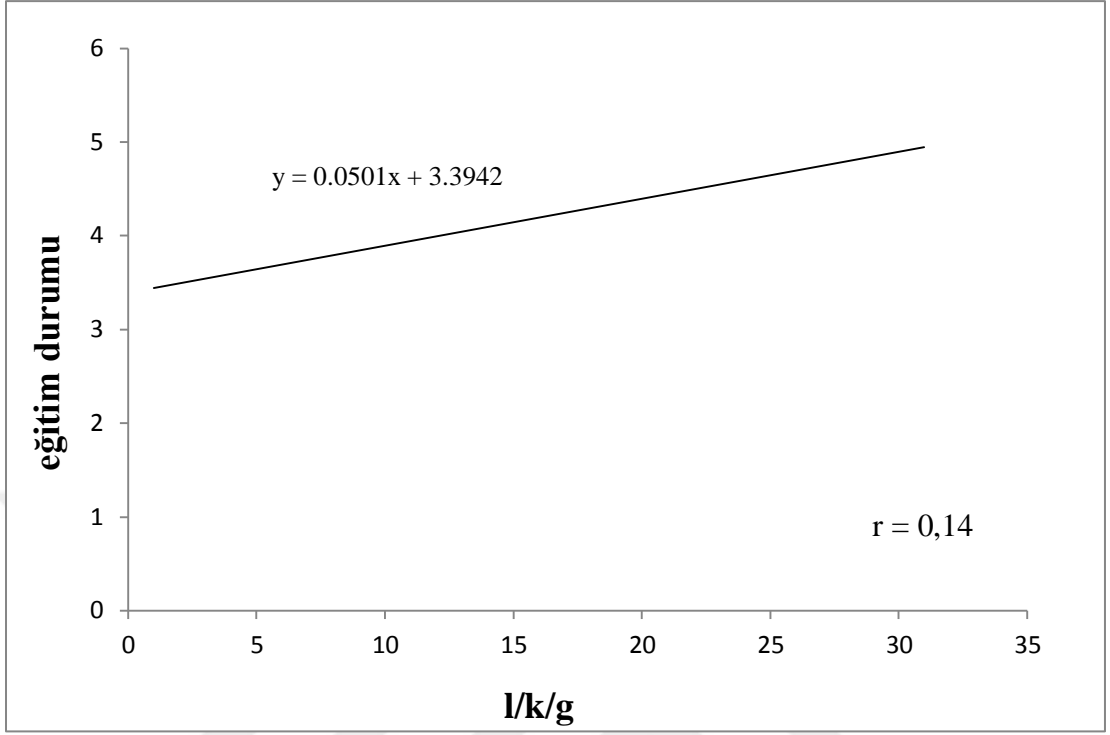
## Su Faturanızı Düzenli Olarak Ödüyormusunuz

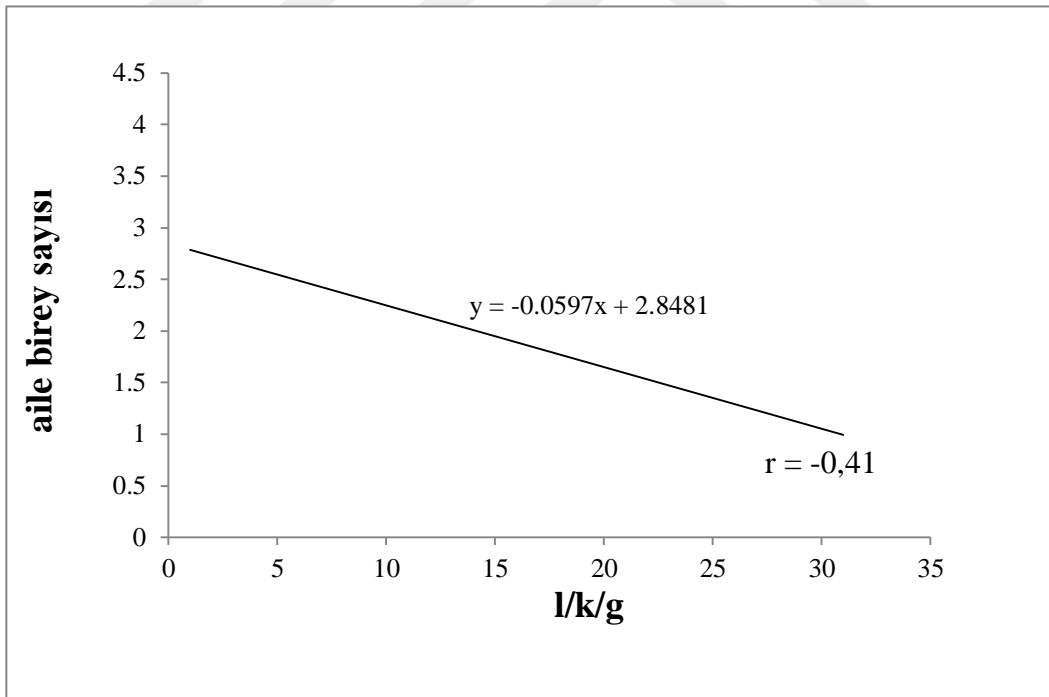
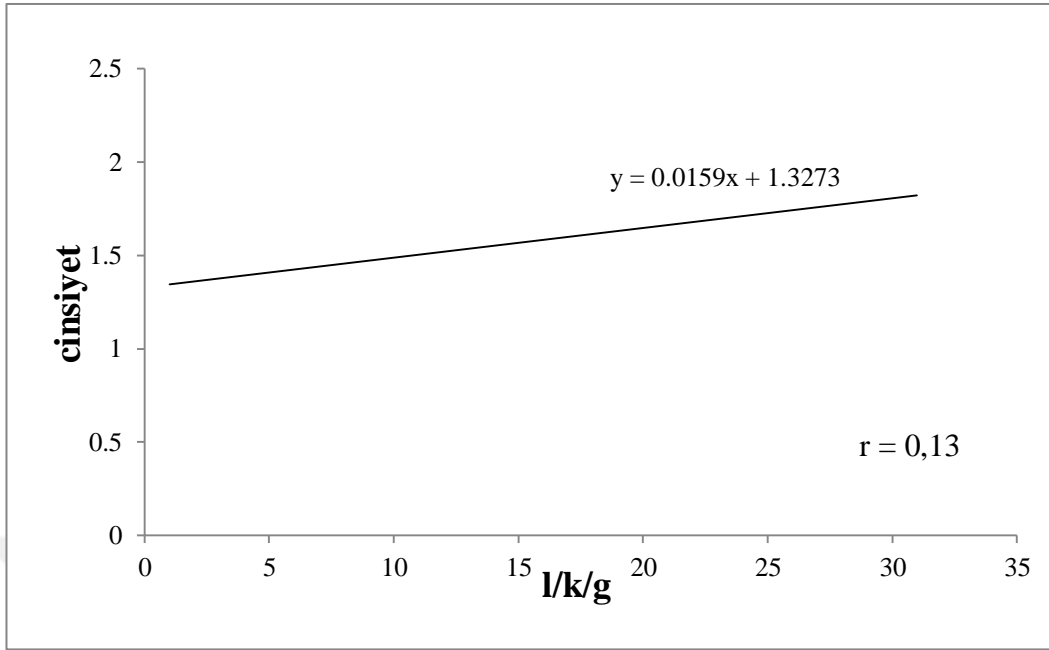


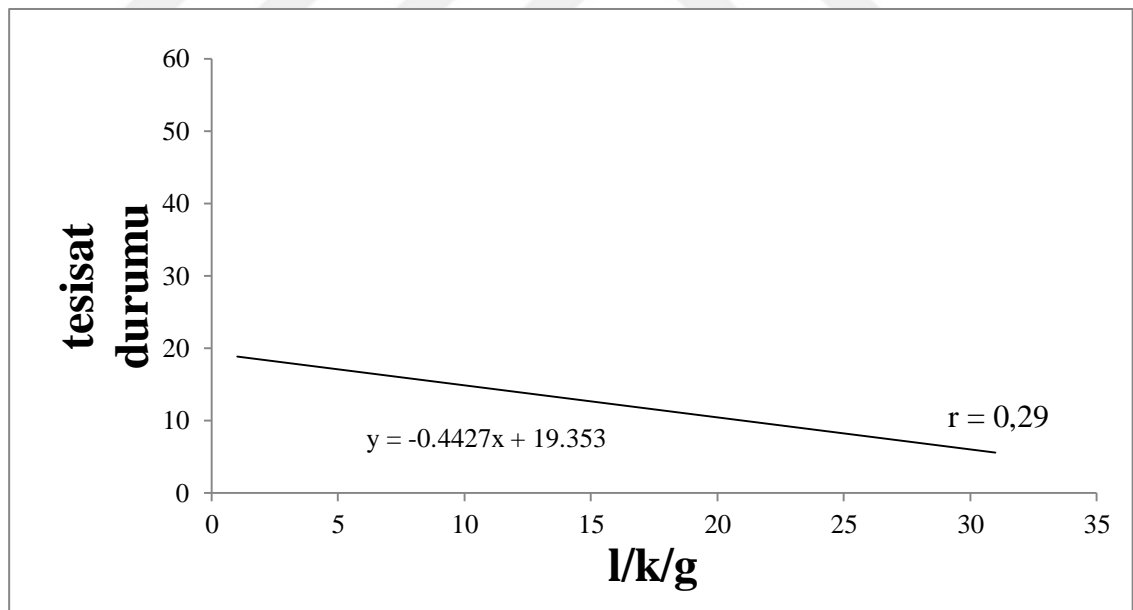
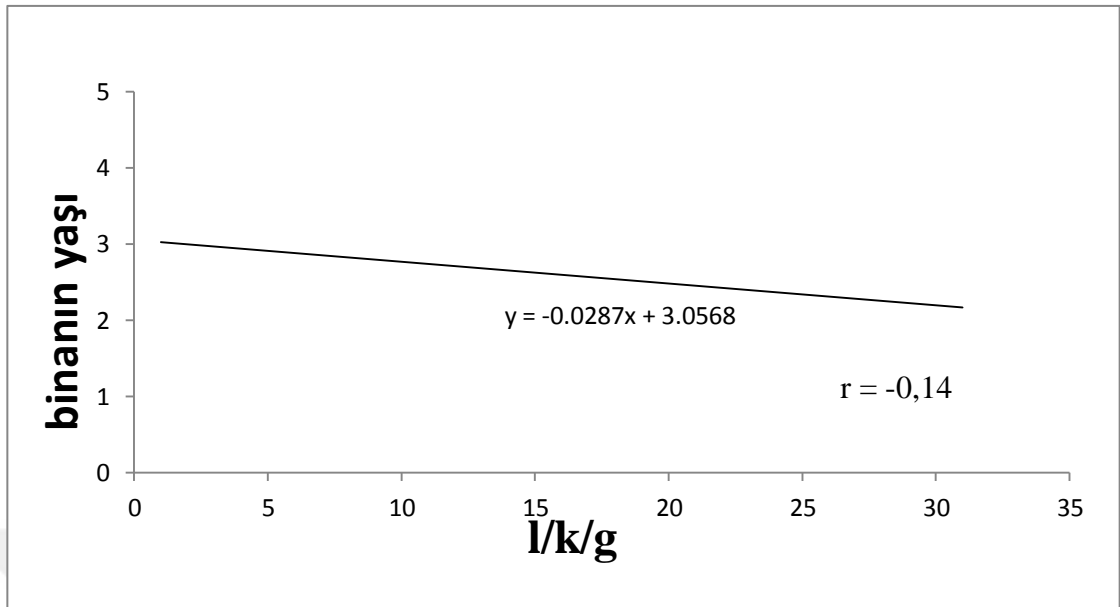
# EK-C

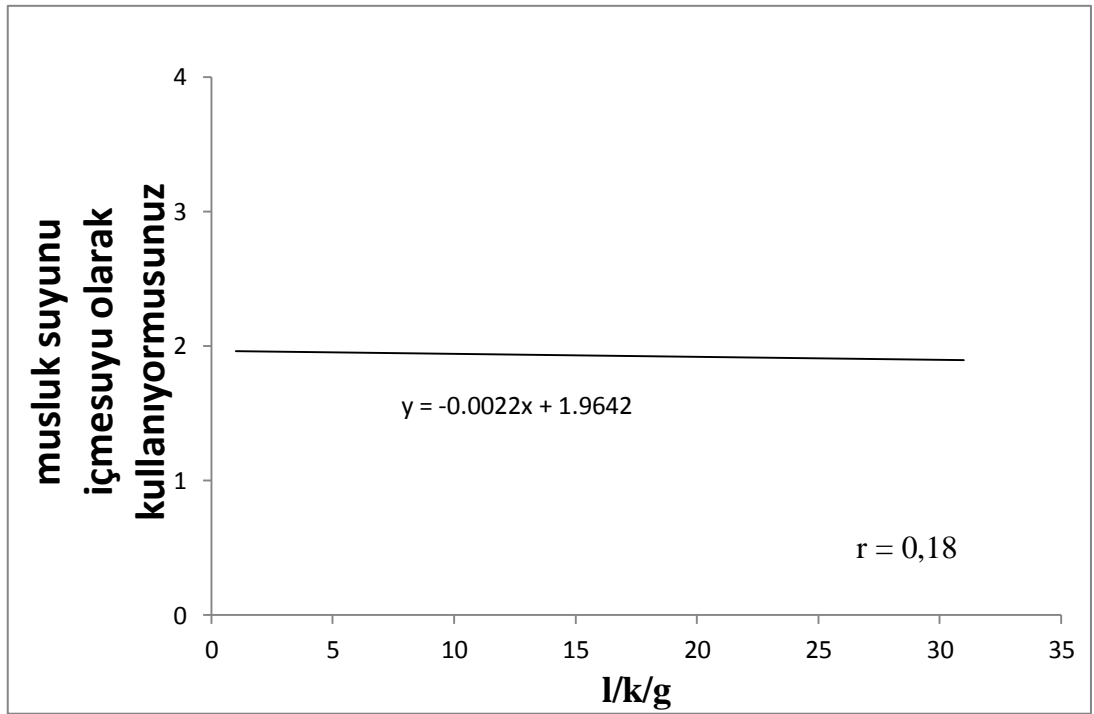
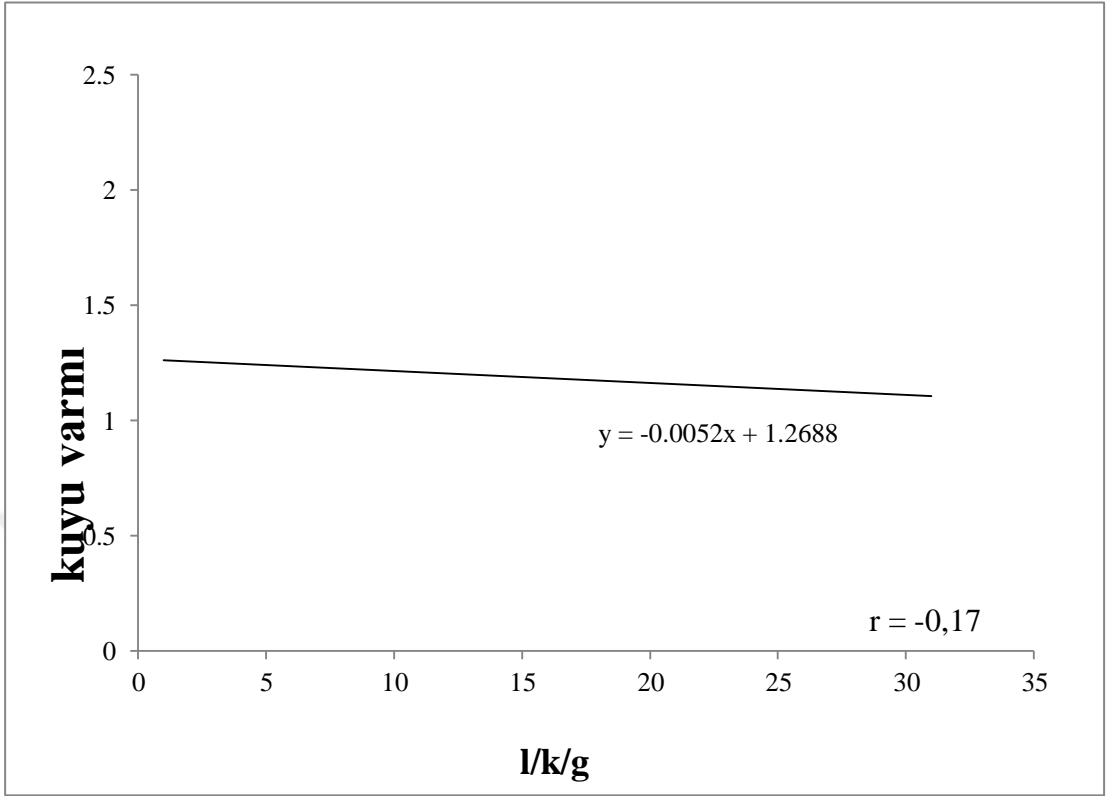
## FAKTÖR GRAFİKLERİ

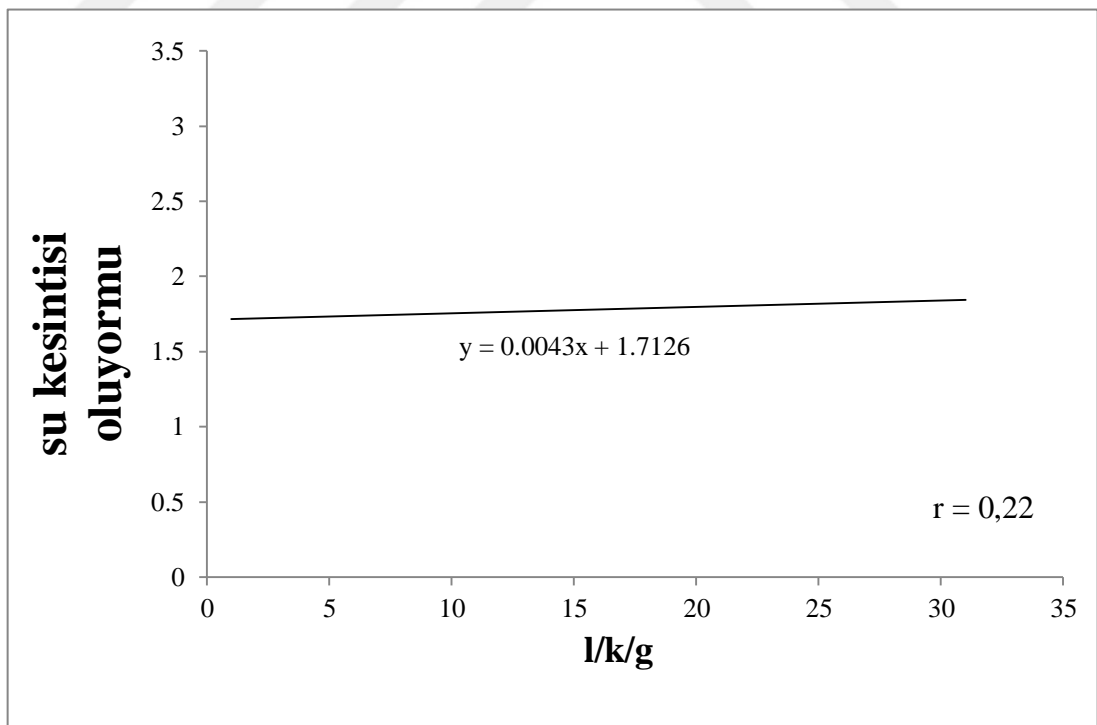
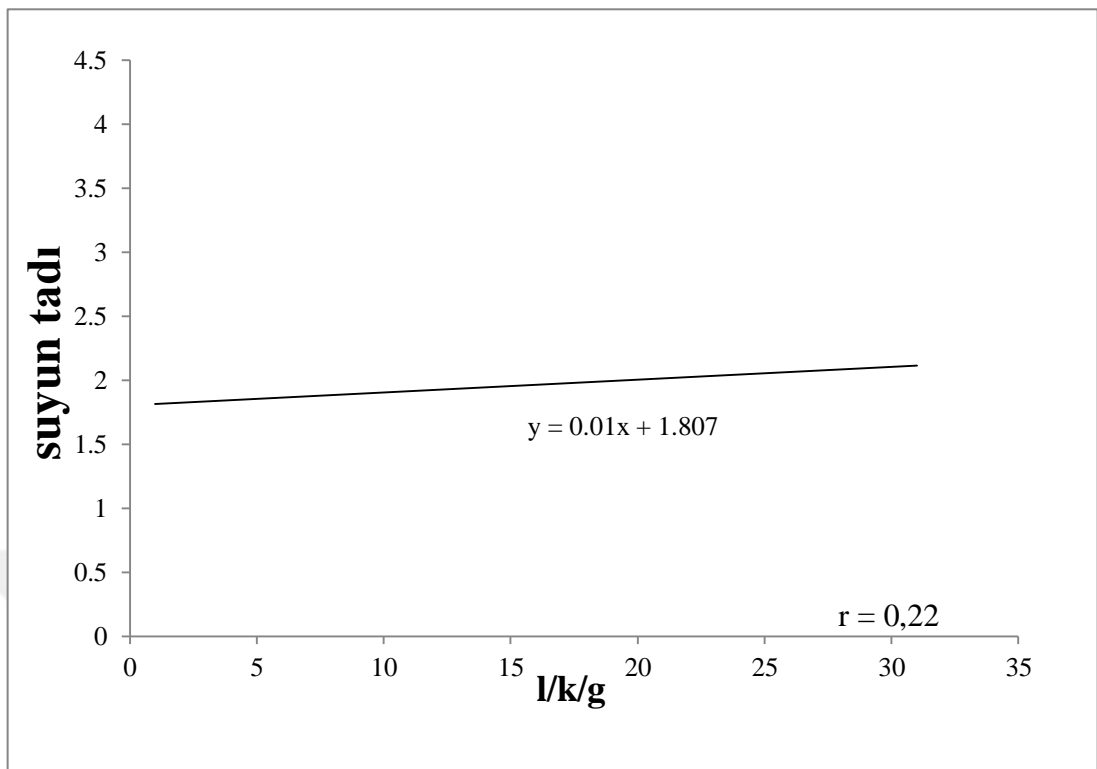




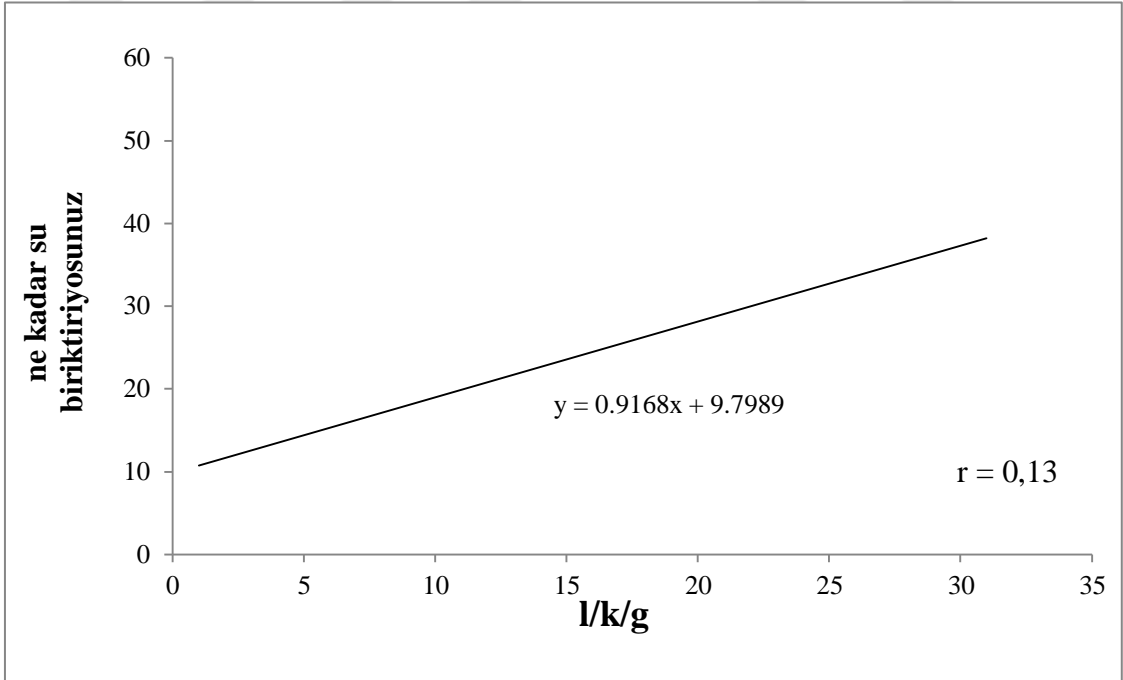
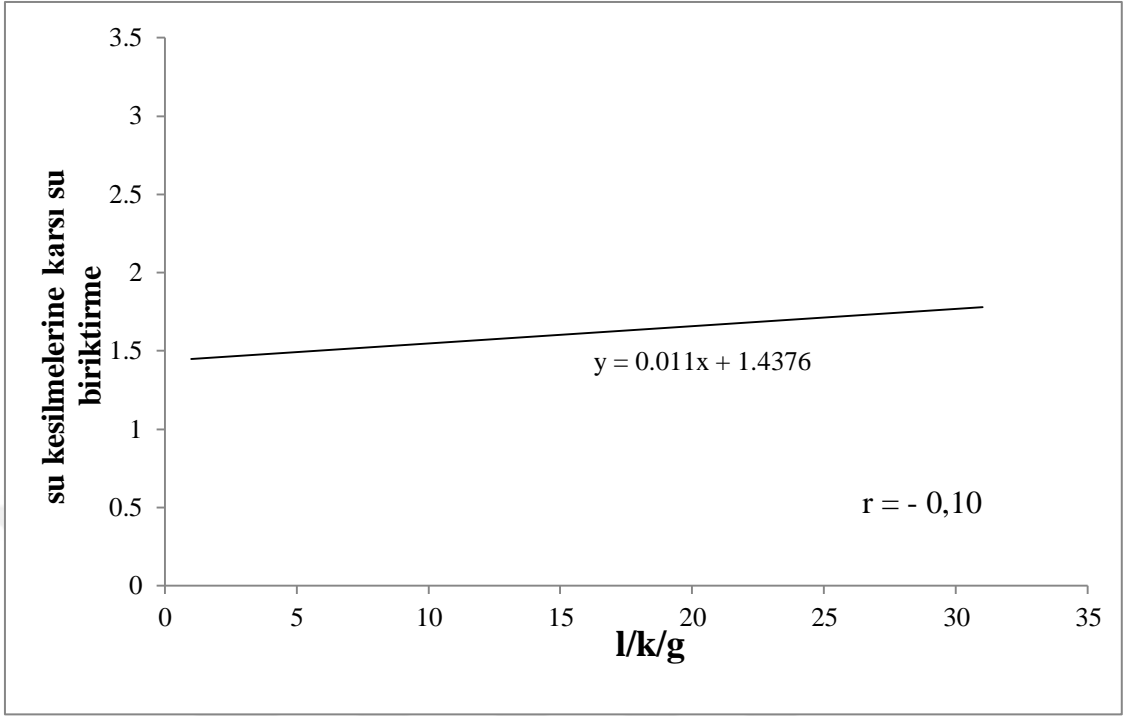


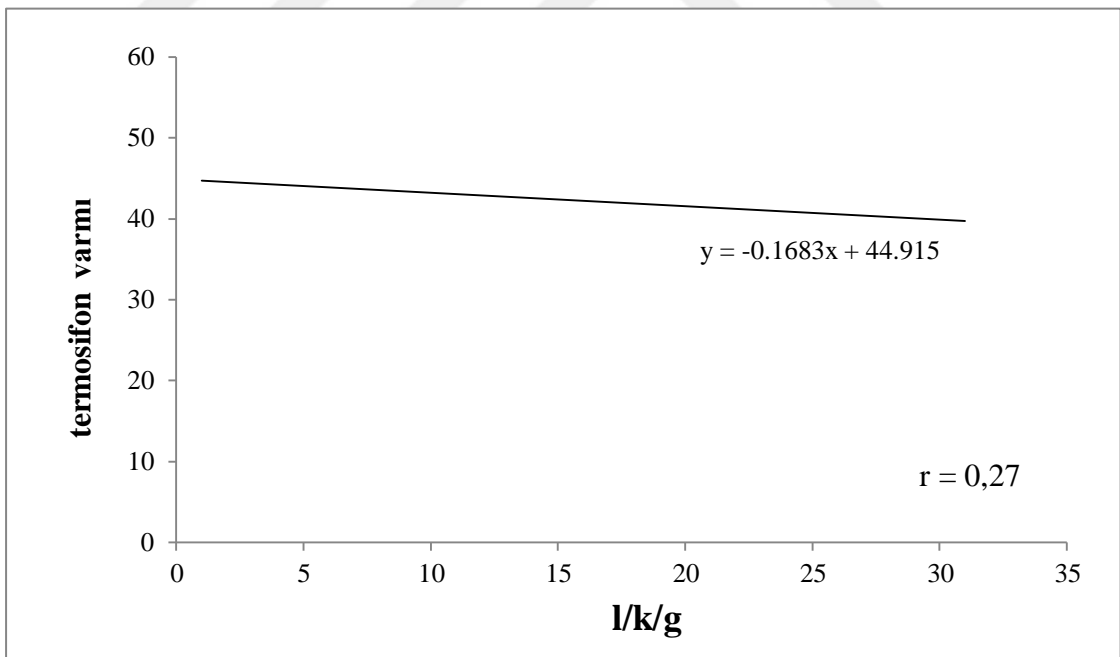
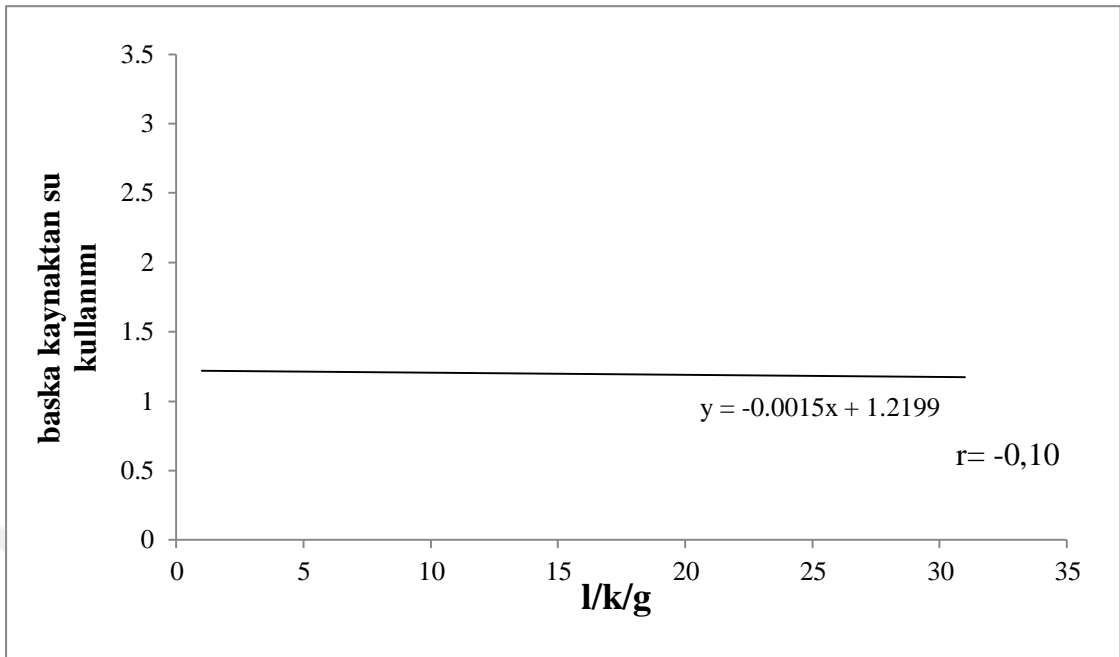


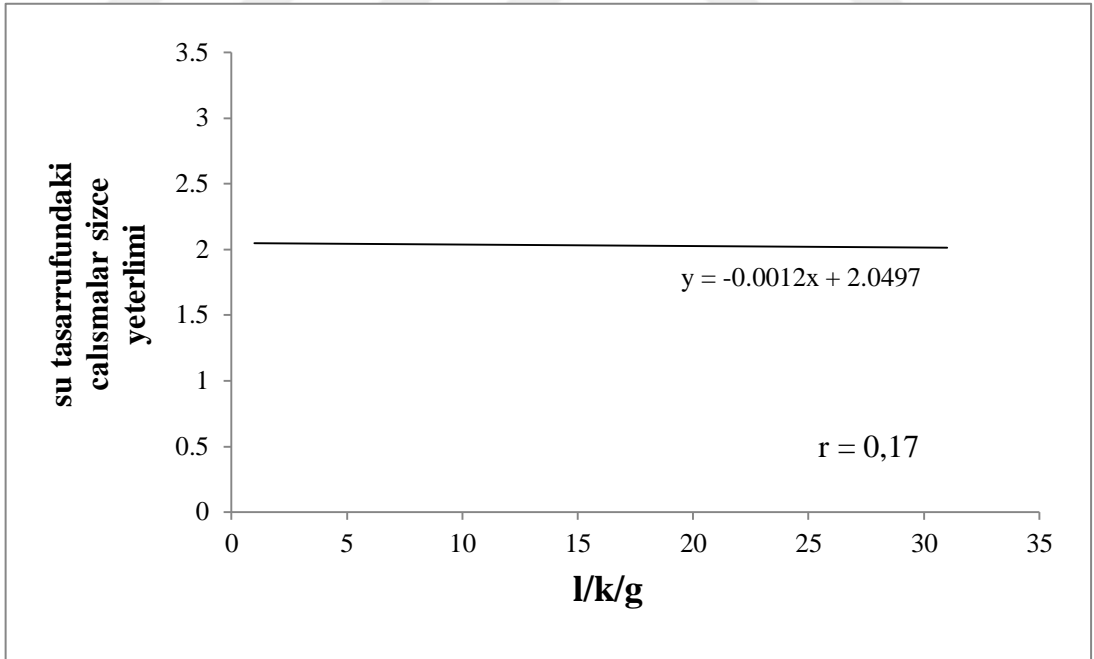
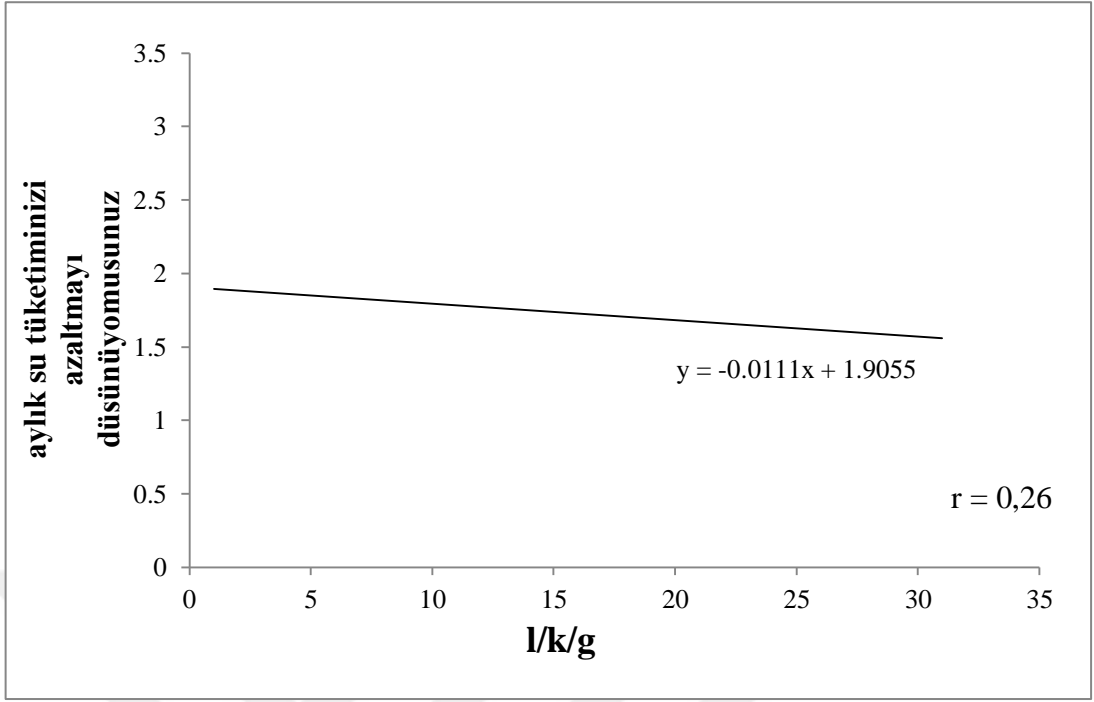


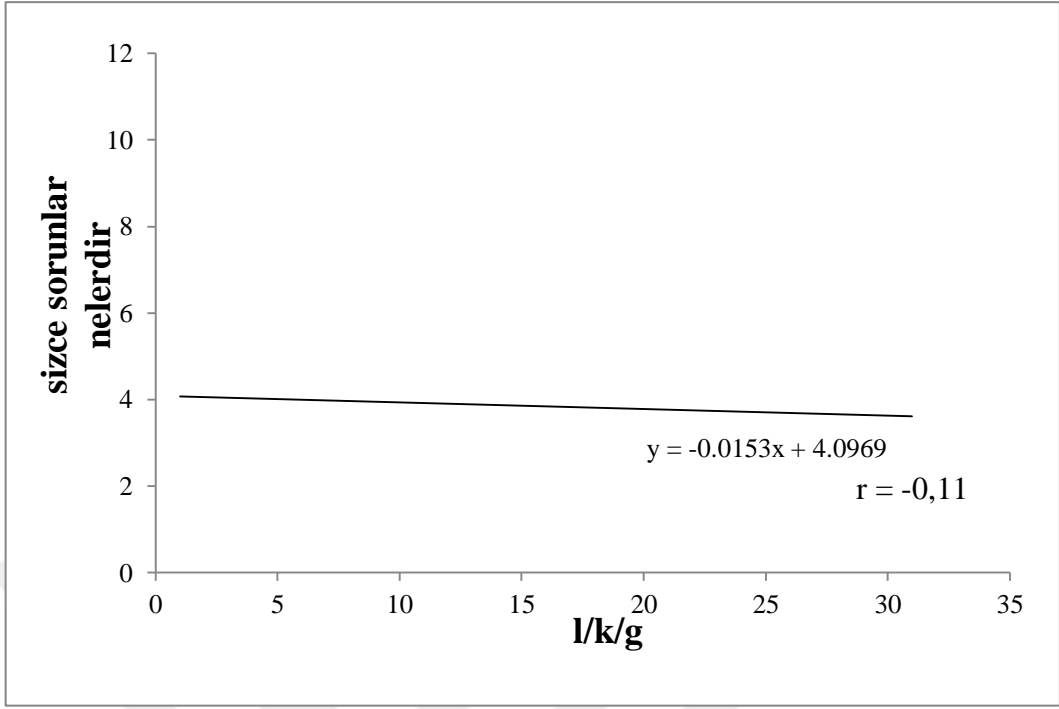












## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı:** HALİL İBRAHİM ABAMA

**Doğum Yeri:** KAHRAMANMARAŞ

**Doğum Tarihi:** 27.03.1987

**E posta:** h\_ibrahim\_abama@hotmail.com

**Yabancı Dili:** İngilizce (orta)

**Eğitim Durumu (Okul, başlama ve mezuniyet yılı, şehir):**

**Ortaöğretim:** Özel Kahramankent Lisesi, 2005, Kahramanmaraş

**Lisans:** Selçuk Üniversitesi, 2010, Konya

**Yüksek Lisans:** Kilis 7 Aralık Üniversitesi, 2016, Kilis

**Yayın ve/veya Bildirileri:**

**Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:**

Taban, H., Gökçe, S., Abama, İ., “Çimento Katkı Malzemesi Olarak Kullanılan Doğal Puzolanların Ekolojik Etkileri”, Gazi Üniv.Politeknik Dergisi, 15(4), 185-190., (2012).

**Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler :**

Taban, H., Öztürk, Y., Abama, İ., Gökçe, S.,”Endüstriyel Atıkların ve Doğal Rezervlerin Çimento Katkı Malzemesi Olarak Sürdürülebilirliğinin Araştırılması” Ekoloji Sempozyum Özetleri, Kilis, (2012).