

**KAHRAMANMARAŞ İLİNDE İÇME VE KULLANMA
SUYU İHTİYACININ TESPİTİ**

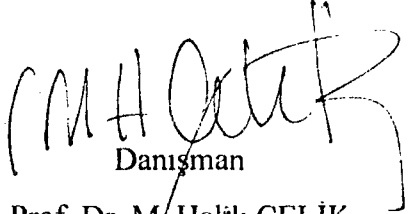
**YÜKSEK LİSANS TEZİ
(YAPI EĞİTİMİ ANABİLİM DALI)**

Yunus ÖZTÜRK


Temmuz 1996


**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**


Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.



Danışman
Prof. Dr. M. Haluk ÇELİK

Sınav Jürisi

Başkan : Doç. Dr. Ethem Sait ÖZ 

Üye : Y. Doç. Dr. RECEP KANIT 

Üye : Prof. Dr. M. Haluk ÇELİK 

Bu tez Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Esaslarına uygundur. 

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----|
| ÖZ | iv |
| ABSTRACT..... | v |
| TEŞEKKÜR | vi |
| SEMBOLLER..... | vii |
| TABLoların LİSTESİ | ix |
| ŞEKİLLERİN LİSTESİ | xi |
| GİRİŞ | xii |
| BÖLÜM I | |
| KAYNAK ARAŞTIRMASI | 1 |
| 1.1. SU KAYNAKLARI..... | 1 |
| 1.2. SU İHTİYACI TESBİTİ | 2 |
| 1.3. İSTATİSTİKSEL ÇALIŞMA..... | 4 |
| 1.4. BU KONUDA ÖNCEDEN YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR..... | 4 |
| BÖLÜM II | |
| MATERYAL VE YÖNTEM..... | 11 |
| 2.1. MATERYAL | 11 |
| 2.1.1. Araştırma Sahasının Tanıtılması | 11 |
| 2.1.1.1. Genel | 11 |
| 2.1.1.2. Topoğrafya..... | 13 |
| 2.1.1.3. Klimatolojik Özellikler..... | 13 |
| 2.1.1.4. Jeoloji | 14 |
| 2.1.1.5. Deprem Özellikleri | 14 |
| 2.1.1.6. Ekonomik ve Sosyal Durum | 14 |

| | |
|---|----|
| 2.1.2. Mevcut Su Temini Sistemi..... | 18 |
| 2.1.2.1. Tarihçe..... | 18 |
| 2.1.2.2. Mevcut Su Kaynakları..... | 21 |
| A. Pınarlar..... | 21 |
| B. Derin Kuyular..... | 24 |
| 2.1.2.3. Mevcut Terfi Merkezleri..... | 25 |
| 2.1.2.4. Mevcut Depolar..... | 25 |
| 2.1.2.5. Mevcut İsale ve Terfi Hatları..... | 27 |
| 2.1.2.6. Mevcut Dağıtım Şebekeleri..... | 27 |
| 2.1.2.7. Mevcut Sistemin Yetersizlikleri..... | 30 |
| 2.2. YÖNTEM..... | 30 |
| 2.2.1. Uygulanacak Yöntem Hakkında Genel Bilgiler..... | 30 |
| 2.2.2. Şehircilik..... | 31 |
| 2.2.3. Nüfus..... | 35 |
| 2.2.3.1. Nüfusun Yapısal Özellikleri..... | 35 |
| 2.2.3.2. Nüfus Projeksiyonu..... | 37 |
| A) Proje süresinin tespiti..... | 37 |
| B. 1990 Nüfus Sayımı Kesin Sonucundan Hareket Eden Nüfus Projeksiyonu Hesabı..... | 42 |
| 2.2.4. Kahramanmaraş İlinin Mevcut Su Tüketimini Tespit Çalışmaları..... | 46 |
| 2.2.4.1. Genel Olarak Su Tüketimini Etkileyen Faktörler..... | 46 |
| 2.2.4.2. Kahramanmaraş İli Mevcut Su Temini :..... | 48 |
| 2.2.4.3. Konutsal Su Tüketimi Tespiti..... | 49 |
| 2.2.4.4. Konutsal Su Tüketimi Tespiti İçin Yapılan Anket Çalışmaları..... | 51 |
| A. Anketlerin Hazırlanması..... | 51 |
| B. Örnek Boyutunun Seçimi..... | 52 |
| C. Anketlerin Uygulanması..... | 55 |
| D. Anketlerin Değerlendirilmesi..... | 56 |
| E. Anketlerden Elde Edilen Genel Sonuçlar..... | 59 |

| | |
|---|-----------|
| F. Su Kullanımı ile İlgili Sonuçlar..... | 60 |
| G. Değerlendirmeler | 65 |
| 2.2.4.5. Ticari ve Kamu Sektörü Su Tüketimi Tespiti | 68 |
| 2.2.4.6. Endüstri Sektörü Su Tüketimi Tespiti | 71 |
| 2.2.4.7. Ölçülmeyen Su Tüketimi Tespiti | 74 |
| 2.2.4.8. Toplam Su Tüketimi Tespiti | 75 |
| | |
| BÖLÜM III | |
| SONUÇ VE ÖNERİLER | 78 |
| 3.1. KAHRAMANMARAŞ İLİNİN GELECEKTEKİ TOPLAM SU İHTİYACI | |
| TAHMİNİ..... | 78 |
| 3.1.1. Konutsal Su İhtiyacı Tahmini..... | 78 |
| 3.1.2. Kamu ve Ticaret Sektörü Su İhtiyacı Tahmini..... | 82 |
| 3.1.3. Endüstri Sektörü Su İhtiyacı Tahmini | 82 |
| 3.1.4. Su Kayıplarının Tahmini | 84 |
| 3.1.5. Toplam Su İhtiyacı Tahmini..... | 84 |
| 3.2. SU KAYNAKLARI..... | 84 |
| 3.2.1. Ayvalı Barajı..... | 88 |
| 3.2.2. Pınarlar..... | 89 |
| 3.2.3. Sonuç..... | 90 |
| | |
| KAYNAKLAR..... | 92 |
| | |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 94 |
| | |
| EKLER..... | 95 |

KAHRAMANMARAŞ İLİNDE İÇME
VE KULLANMA SUYU İHTİYACININ TESPİTİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

YUNUS ÖZTÜRK

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 1996

ÖZ

Bu araştırmada Kahramanmaraş ilinde içme ve kullanma suyu ihtiyacının tespiti incelenmiştir. Bu çerçevede, yapılan ön incelemede İl'de tüketilen suyun % 80'inin konutlarda tüketildiği anlaşılmıştır. Bu nedenle yerleşim merkezlerinde su tüketimine etki eden genel faktörlerin yanında, İl'de konutsal su tüketimine etki eden diğer faktörlerin de tespiti kararlaştırılmıştır. Bunun için İl'de, konutsal su tüketimi tespiti konulu bir anket çalışması yapılmıştır. Yapılan anket çalışması doğrultusunda çoklu regresyonda en küçük kareler yöntemi kullanılarak lt/kişi/gün ve lt/aile/gün su tüketim değerleri bağımlı değişken ve buna bağlı su tüketimini etkileyen faktörler bağımsız değişken alınarak su tüketim sonuçları elde edilmiştir. Bunun yanında İl'deki su tüketimini etkileyen faktörler ayrı ayrı ele alınıp geçmiş yıllardaki su tüketimi regresyon yöntemi ile incelenerek İl'in 40 yıl sonraki su ihtiyacı hesap edilmiştir. Tespit edilen bu su ihtiyacının hangi kaynaklardan temin edilebileceği konusunda öneriler sunulmuştur.

Bilim Kodu :

Sayfa Adedi :

Anahtar Kelimeler : Su Getirme, İçme Suyu Temini, İçme Suyu İhtiyacı Tespiti.

Tez Yöneticisi : Prof. Dr. M. Halûk ÇELİK

A RESEARCH ON THE NEED OF WATER
FOR USE AND DRINK KAHRAMANMARAŞ PEOPLE

(MASTER THESIS)
YUNUS ÖZTÜRK

GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE

July 1996

ABSTRACT

In this research, the need of water for drink and use of Kahramanmaraş people has been examined. In this frame, the investigation showed that 80 % of the water has been consumed by housing. Those, beside the general factors effecting, the other factors which effect the water consuming in houses were analised. For this reason to determine the amount of the water consumption the questionnaires have been applied. In accordance with these questionnaires, water consume (lt/man/day and lt/family/day) have been found by using the least square method by multiple regression and making the consumed water dependent variable and factors affecting the water consumption have been examined independent and the results of water consumption of the past years have also been pointed out. The need of water after 40 years has been estimated. Some suggestions have been given about how to supply the water need from which source water

Science Code :

Page Number :

Key Words : Water Supply Engineer., Demond For Water, Drinking Water Supply

Advisor : Prof. Dr. M. Halûk ÇELİK

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında değerli bilgi ve katkıları ile bana yön veren ve tezimi baştan sona inceleyerek yapıcı eleştirilerde bulunan tez danışmanım Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yapı Eğitimi Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. M. Halûk ÇELİK ve desteklerini esirgemeyen Bölüm Başkanımız Yrd. Doç. Dr. Recep KANIT'a, anket sonuçlarının değerlendirilmesi ve istatistiksel analizlerin yapılması sırasında bana yardımcı olan K.S.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Ali KAYGISIZ ve Arş. Gör. Hikmet ORHAN'a, gerekli bilgi ve belgelerin toplanması sırasında bana yardımcı olan Kahramanmaraş Belediyesi İmar Müdürü Fahri YİĞİTOĞLU'na, Gelirler Müdür yardımcısı Ali BESNİ'ye ve Su İşleri Müdürlüğü Su Şebeke Şefi Mak. Müh. Ali KARA'ya, tezimi yazmak için bilgisayar ihtiyacımın karşılanmasında yardımcı olan Doç. Dr. Mustafa UÇAR'a, Arş. Gör. Mücahit PAKSOY'a, Arş. Gör. Mehmed SÜTYEMEZ'e ve Uzman Süleyman ERTÜRK'e, ayrıca tez çalışmalarım süresince sabırla tahammül eden ve bana destek veren eşim Ayla ve çocuklarım Hatice Kübra, Sueda, Muhterem Nur ve Muhammed Ali Said'e ve yardımlarını esirgemeyen tüm öğrencilerime teşekkür ederim.

SEMBOLLER

| <u>Sembol</u> | <u>Anlam</u> |
|----------------------|------------------------------|
| T.C. | Türkiye Cumhuriyeti |
| T.B.M.M. | Türkiye Büyük Millet Meclisi |
| km. | Kilometre |
| km ² . | Kilometre kare |
| km ³ . | Kilometre küp |
| m. | Metre |
| m ² . | Metre kare |
| ha. | Hektar |
| m ³ . | Metre küp |
| cm. | Santimetre |
| mm. | Milimetre |
| lt. | Litre |
| sn. | Saniye |
| kw. | Kilowat |
| °C. | Santigrat derece |
| MM. | Mercalli ölçeği |
| %. | 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 |
| v.b. | ve benzeri |
| A.Ş. | Anonim şirket |
| Ltd. | Limited şirket |
| Müh. | Mühendislik |
| Müş. | Müşavirlik |
| 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 |
| KASKİ. | Kahramanmaraş Su ve Kanalizasyon İşleri |
| KABSİM | Kahramanmaraş Belediyesi Su İşleri Müdürlüğü |
| KABGİM | Kahramanmaraş Belediyesi Gelir İşleri Müdürlüğü |

TABLoların Listesi

Tablo :

Sayfa :

| | |
|---|-----------|
| 2. 1. Sayım Yıllarına Göre Ülke, İl ve Şehir Merkezi Nüfusu ile Yıllık Nüfus Artış Hızları..... | 15 |
| 2. 2. 12 Yaş ve Daha Yukarı Yaşta Ekonomik Yönden Faal Nüfus Dağılımları..... | 16 |
| 2. 3. İktisadi Faal Nüfusun Faaliyet Kollarına Göre Dağılımı..... | 16 |
| 2. 4. Okuma Yazma Bilen Nüfusun Eğitim Durumlarına Göre Dağılımı..... | 17 |
| 2. 5. Mevcut Derin Kuyu Pompaları..... | 26 |
| 2. 6. Mevcut Terfi Merkezleri..... | 26 |
| 2. 7. Mevcut Depolar..... | 27 |
| 2. 8. Mevcut İsale ve Terfi Hatları..... | 28 |
| 2. 9. Mevcut İçme Suyu Şebekesi..... | 29 |
| 2.10. 1980-1985-1990 Nüfus Sayımları Sonuçlarına Göre Kentsel / Kırsal Nüfuslar ve Nüfus Artış Oranları..... | 36 |
| 2.11. 1990 Yılı Nüfus Sayımı Sonuçlarına Göre Nüfus Özellikleri..... | 37 |
| 2.12. Kahramanmaraş Şehri Mahalleler İtibariyle Nüfus Dağılımı ve Gelir Düzeyleri..... | 39 |
| 2.13. Su Temini ve Çevre Sağlığı Tesislerinin Proje Süreleri..... | 41 |
| 2.14. Önerilen Nüfus Projeksiyonu..... | 46 |
| 2.15. Mevcut Su Temini (1995 Yılı için)..... | 49 |
| 2.16. Yıllara Göre Sayaçlı Abonelerin Su Tüketimi..... | 49 |
| 2.17. Yıllara Göre Abone Sayıları Göre Yıllık Su Kullanımı..... | 49 |
| 2.18. Sektörlere Göre Yıllık Su Kullanımı..... | 50 |
| 2.19. Sektörlere Göre Dönemlik Su Kullanımı..... | 50 |
| 2.20. $Z_1 - \frac{\alpha}{2}$ Değerleri..... | 53 |
| 2.21. Anketlerde Kullanılan Değişkenlerin Ortalama ve Standart Sapmaları..... | 61 |

| | |
|--|----|
| 2.22. 20 Değişken Arasında Hesaplanan Korrelasyon Katsayıları..... | 62 |
| 2.23. Çoklu Doğrusal Regresyon Denklemi..... | 66 |
| 2.24. Gelir Gruplarının Su Kullanımı Dağılımı (1995)..... | 67 |
| 2.25. Devamlı Su Verildiği Takdirde Gelir Gruplarının Su Kullanımı Dağılımı..... | 68 |
| 2.26. Su Kullanımının Devreler İtibariyle Dağılımı (1995)..... | 68 |
| 2.27. Ölçülmeyen Kamu Su Tüketimi (1995)..... | 69 |
| 2.28. Mevcut İtfaiye Tanklı Araç Kapasitesi (1995)..... | 70 |
| 2.29. Kahramanmaraş'ta Son 10 Sene İçindeki Yangılar..... | 70 |
| 2.30. Şebekeden Yapılan Kamu ve Ticaret Sektörü Toplam Su Tüketimi (1995)..... | 70 |
| 2.31. Kamu ve Ticaret Sektörü Toplam Su kullanımı (1995)..... | 71 |
| 2.32. Kahramanmaraş İli İmalat Sanayiinin Sektörel Dağılımı (1995)..... | 73 |
| 2.33. Toplam Endüstri Suyu Tüketimi (1995)..... | 74 |
| 2.34. Toplam Yıllık Kullanım (1995)..... | 75 |
| 2.35. Şehire Temin Edilen Yıllık Toplam Su (1995)..... | 76 |
| 3. 1. Net Konutsal Su Tüketimleri..... | 81 |
| 3. 2. Şebekeden Yapılacak Toplam Su Tüketimi Projeksiyonu..... | 85 |

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Sekil :

Sayfa :

| | |
|---|-----------|
| 2.1. Kahramanmaraş İli Mevcut Su Kaynakları İŞletme Krokisi..... | 19 |
| 2.2. Kahramanmaraş İli Mevcut Su Temin Sistemi..... | 22 |
| 2.3. Kahramanmaraş İli İçme Suyu Mevcut Durum Planı..... | 23 |
| 2.4. Kahramanmaraş İli Nüfus GeliŐmi..... | 38 |
| 2.5. Kahramanmaraş İli Nüfus Artış Oranlarının Değişimi GeliŐmi..... | 38 |



GİRİŞ

Su hayat için çok önemli bir kaynaktır. Hatta yeryüzünde hayatın başlangıcının sudan oluşturulduğu bilinmektedir. Dünyamızın ve dünyada yaşayan insan vücudunun da 3/4'ünün sudan oluştuğu kabul edilmiştir.

Su aynı zamanda yeryüzünde bütün canlıların hareketlerine yön veren çok önemli bir unsurdur. Özellikle insanlık tarihi araştırıldığı zaman, insanların göçlerine yön veren, yerleşim merkezleri oluşturmaları için yer seçimine tesir eden, temel nedenler arasında daima su yer almıştır.

Dünya nüfusu arttıkça ,dünyada varolan kaynakların daha planlı ve ekonomik kullanımı gündeme gelmiştir. Ayrıca, bu kaynaklardan insanlık tarihi ile birlikte gelişmiş olan yerleşim merkezlerinin ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için, gerekli olan önlemlerin alınabilmesine yönelik araştırmalar yapılmış ve devam etmektedir. Sonuç olarak, insanların varolan su kaynaklarının bulunduğu bölgelere göçerek yerleşmeleri, bu kaynaklar yetersiz hale gelince yerleşim merkezlerini terk ederek, başka ve daha bol kaynakların bulunduğu bölgelere göçmeleri, zamanla imkânsız hale gelmiş, bu durum insanları başka çözümler üretmeye yöneltmiştir. Bu çerçevede, insanların su kaynaklarının bulunduğu bölgelere gitmelerindense, bu kaynakların insanların yaşadığı yerleşim merkezlerine getirilmeleri düşünülmüştür. İşte bu aşamada, Su Getirme Mühendisliği bilimsel ortaya çıkmıştır. Zamanla oluşan ihtiyaçların karşılanması çerçevesinde bu bilimsel, Su Getirme ve Kullanılmış Suları Uzaklaştırma (Kanalizasyon) adıyla bugünkü şeklini almıştır.

İnsanların ve yerleşim merkezlerinin su ihtiyaçlarının karşılanması konusunda yapılan çalışmalar, bir çok 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 bilimsel, 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.

Bu araştırmada da Kahramanmaraş şehir merkezinde yaşayan insanların ve şehrin diğer organlarının, içme ve kullanma suyu ihtiyaçlarının tespiti incelenmiştir.

Kahramanmaraş, turizm, endüstri, tarım ve su kaynakları potansiyeli açısından önemli bir şehir olup, son yıllarda büyük bir gelişme göstermiştir. Halen 350 - 3 000 m. kotları arasında yer almakta olan İl'in su kaynaklarını, Ahır Dağı yamaçlarından çıkan menba suları, Ceyhan Nehri, Aksu Çayı, ovadaki yeraltı suyu rezervleri, Menzelet, Sır, Ayvalı ve Kılavuzlu Baraj gölleri oluşturmaktadır (1).

İstiklal madalyalı tek ilimiz olan Maraş'a T.B.M.M. tarafından 7 Şubat 1973 tarihli kanunla " Kahramanlık " ünvanı verilince İl'in ismi " Kahramanmaraş " olmuştur.

Bugünkü haliyle Kahramanmaraş 14 327 km².’lik bir alanı olan 892 952 nüfuslu bir ilimizdir. İl ; doğusunda Malatya ve Adıyaman, güneydoğusunda Gaziantep, güneyinde Hatay, güneybatısı ile batısında Adana, kuzeybatısında Kayseri, kuzeyinde ise Sivas il sınırları ile çevrilidir. Kahramanmaraş il merkezinin 1990 yılında nüfusu 228 129 kişi olarak sayılmıştır (1).

Kahramanmaraş içme ve kullanma suyu ile ilgili ilk mühendislik tesisleri 1938 yılında, Belediye Başkanı Dr. Hasan SUKUTİ zamanında yapılmaya başlamıştır. Almanlar tarafından inşaatı yapılan bu tesisler 1940 yılında tamamlanmıştır. Daha önceleri Kırkgöz Menbarı'ndan alınan suyun büzlerle şehre getirildiği ve herhangi bir depolama yapılmaksızın çeşmelere dağıtıldığı anlaşılmaktadır (2).

1950 - 1970 yıllarında yapılan yeni şebeke ve depo inşaatları ile zamanın ihtiyacına cevap verir hale getirilen tesisler, daha sonraları yetersiz bir hale gelmiştir. Özellikle 1965 - 1975 yılları arasında Kahramanmaraş ilinde görülen aşırı nüfus artışları, oldukça plansız yerleşmeler yüzünden ve bir su planı olmaması nedeni ile, şehirde su işleri faaliyetleri genellikle kısa vadeli ve acil problemlere çözüm getirecek münferit uygulamalar şeklinde yürütülmüştür.

1980 - 1995 yılları arasında İl'in hızlı nüfus artışına ve sanayileşmesine paralel yapılan ve uygulamaya konulan imar planları çerçevesinde, İl'de içme suyu temini ve dağıtımı konusunda da planlı çalışmalar yapılmıştır. İller Bankası 7. Bölge Müdürlüğü, Kahramanmaraş Belediyesi ve DSİ 20. Bölge Müdürlüğü bu yıllarda çok değişik plan ve proje çalışmaları yaparak sonuçlandırmışlardır. Ancak, İl'in uzun yıllar ihtiyacını karşılayabilecek, belirli bir programa bağlı uygulama henüz geliştirilememiştir. En son DSİ 20. Bölge Müdürlüğü tarafından hazırlanan bir rapor doğrultusunda, önümüzdeki 30 yılın (2025 yılına kadar) içme ve kullanma suyu ihtiyacını, mevcut tesislere ilaveten, Ayvalı Barajı gölünden temin edilecek su ile karşılayabilecek proje çalışmaları devam etmektedir (3).

Kahramanmaraş iline su temini konusunda halihazırda yararlanılan kaynaklar, İl'in kuzeyinde, Kırkgöz, Bahar ve Büyükgöz adlarında üç pınar ile doğusunda ve batısında açılmış bulunan toplam 20 adet derin kuyudan oluşmaktadır. Pınarlar ve derin kuyulardan temin edilen suların tamamı, İl'in kuzey yamaçlarında inşa edilmiş olan 20 adet depoda biriktirilerek, dağıtım şebekesine verilmektedir. Toplam hacmi $67\ 300\ m^3$ olan bu depolara isale edilen pınar ve diğer kaynakların verimlerini ayrı ayrı belirten herhangi bir ölçüm donesi mevcut değildir (3).

Kahramanmaraş'ta çeşitli kaynaklardan temin edilen ve $32.0 \times 10^6\ m^3/yıl$ olarak hesaplanan toplam suyun dağıtılması için, yıllar boyunca geliştirilen şebeke genellikle Font, PVC ve Çelik borulardan müteşekkildir. Şebekenin toplam uzunluğu 411 km.'dir. Bu şebeke miktarının 300 km. kadarı 100 mm. ve daha büyük çapta borulardan müteşekkildir (3).

Son yıllarda, şehrin acil su ihtiyacını, 2000 yıllarına kadar karşılamayı amaçlayan bir proje, İller Bankası Bölge Müdürlüğü tarafından hazırlanmış ve halen uygulanmaktadır. Bu proje kapsamında acil ihtiyacın yeraltı suyu kaynaklarından karşılanması kararına varılmış ve üç üniteden oluşan tesisler, doğu, batı ve güney bölgesi grupları olarak saptanmıştır. Bu üç üniteden, batı ve güney grupları İl'in ve endüstri sektörünün, doğu bölgesi grubunun ise, küçük sanayi sitesi ve şehrin doğu bölgelerindeki yerleşim yerlerinin içme ve kullanma suyu ihtiyaçlarının karşılanmasında kullanılması öngörülmüştür (3).

Bu tez çalışması, yukarıda kısaca özeti yapılan bilgilerde göz önünde bulundurularak, Kahramanmaraş ilinin sağlıklı ve sürekli bir şekilde içme ve kullanma suyu ihtiyacının karşılanması için yapılmış bir araştırmadır. Araştırma üç bölümde yapılmıştır. Birinci bölümde kaynak (literatür) araştırılması yapılmış, ikinci bölümde araştırma sahasının tanıtılması, mevcut su tüketimini tespit çalışmaları ve su tüketimini etkileyen faktörler üzerinde durulmuştur. Bu bölümde özellikle konutsal su tüketimini tespit çalışmaları sırasında istatistiksel araştırmalar yapılmış olup, çoklu regresyon yöntemi kullanılarak tüketilen su bağımlı değişken ve su tüketimini etkileyen faktörler bağımsız değişken alınarak mevcut konutsal su tüketimi değerleri analiz edilmiştir.

Üçüncü bölümde ise, ikinci bölümde elde edilen sonuçlara göre İl'deki su tüketimi tahmin edilerek, İl'in gelecekteki su ihtiyaçları tespit edilmiştir. Kahramanmaraş şehrinin gelecekteki su ihtiyacı, nüfus projeksiyonlarının yanı sıra önerilen kaynakların geliştirilmesi ve şebeke yenilenmesi faaliyetleride göz önünde tutularak planlanmıştır. Şebeke yenileme faaliyeti ile 2020 yılında sokak çeşmelerinin büyük bölümünün kapatılacağı, hizmet edilen nüfusun % 98'e çıkarılacağı, kayıpların % 30'a düşürüleceği kabul edilmiştir. 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 proplemi için çözüm önerileri sunulmuştur.

BÖLÜM I

KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde araştırma konusuna ilişkin literatür ; su kaynakları, su ihtiyacı tesbiti, istatistiksel çalışma ve bu konuda önceden yapılmış çalışmalar, olarak dört bölümde incelenecektir.

1.1. SU KAYNAKLARI

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

Karpuzcu, M., (1985) tarafından “Su Temini ve Çevre Sağlığı” adıyla kaleme alınmış olan kitabta; suyun, dünyada en çok bulunan bir madde olduğu ve yer küresinde $1,36 \times 10^9$ km³. su bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca yer küresinde bulunan suların en önemli kaynağının yağmurları 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, N., (1991) tarafından “Su Getirme” adıyla kaleme alınan kitabta, 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.

Erkek, C., ve Ağırlioğlu, N., tarafından (1986) “Su Kaynakları Mühendisliği” adıyla kaleme alınan kitabta, 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.

1.2. SU İHTİYACI TESBİTİ

Muslu, Y., (1980) tarafından “Su Getirme ve Kullanılmış Suları Uzaklaştırma Esasları” adıyla kaleme alınan kitabta, 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

gerektirdiđi belirtilmiřtir. İnsan bařına dūřen su tūketim miktarlarını gōsteren rakamların tecrube neticelerini genelleřtirdiđi ve çeřitli yerleřmelere ait kayıtların karřılařtırılmasında ve geliřen bir yerleřmenin veya bōlgeninin gelecekteki ihtiyaçlarının tahmininde bu deđerlerin bilinmesinin bilhassa faydalı olduđu anlatılan kitabta, su getirme ve kullanılmıř suları uzaklařtırma sistemlerinin gelecekte makūl sayılan bir sūre, önemli ilave veya deđerliřiklikler gerektirmeden, sōz konusu meskūn bōlgenin ihtiyaçlarını karřılayacak būyūklūkte yapılmalarının önemine dikkāt çekilmiřtir. Ayrıca proje kapasitesini tayin etmenin, sosyal ve ekonomik temayūllerin tefsirinde hūner sahibi olmayı ve keza gelecek ihtiyaçları önceden tahmin maksadıyla, geçmiř tecrübelerin analizinde, sađlam bir muhakemenin kullanılmasını icap ettirdiđi vurgulanmıřtır.

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

Anis Al-Layla, M., Ahmad, S., Ve Middlebrooks Joe, E., (1977) tarafından “Water Supply Engineering Desing” adıyla kaleme alınan kitabta, yerleşim merkezlerinin içme ve kullanma suyu ihtiyacının teminine ait proje esasları anlatılmış ve özellikle nūfus projeksiyonu hesapları üzerinde ayrıntılı olarak durulmuştur.

Babbitt H. E., Doland, J. J., Ve Cleasby, J. L., (1967) tarafından “Water Supply Engineering” adıyla kaleme alınan kitabta, nūfus projeksiyon hesapları, su ihtiyacının tesbiti, suyun temini, suyun artırılması, isale hattı, dağıtım sistemleri ve kullanılmış suların uzaklaştırılması sistemleri açıklanmıştır. Ayrıca bazı Avrupa şehirlerine ve sektörlerine ait su tūketim oranları da verilmiştir.

Erdemgil; N., Sırma, M., Ve Yavuz; M., (1974) tarafından “Su Getirme ve Kanalizasyon” adıyla kaleme alınan kitabta, 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.

1.3. İSTATİSTİKSEL ÇALIŞMA

İscil, N., (1977) tarafından “Örnekleme Yöntemleri” adıyla kaleme alınan kitabta, 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, Ö., ve Gamgam, H., (1986) tarafından “Uygulamalı İstatistik Yöntemler” adıyla kaleme alınan kitabta, 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.

1.4. BU KONUDA ÖNCE DEN YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

“Ayvalı Projesi Kahramanmaraş Şehri İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini Yusuf hacılı Sulaması Plânlama Revize Raporu” DSİ 20. Bölge Müdürlüğü

tarafından 1989 yılında; Erkenez Çayı üzerinde yapımı düşünülen zonlu toprak dolgu 74,50 m. yüksekliğindeki Ayvalı Barajı ile Kahramanmaraş ilinin 2020 yılına kadar içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyacını karşılamak üzere hazırlanan bir rapordur.

Bu rapor, Kahramanmaraş şehir suyunun temini ile ilgili bütün doneleri, Kahramanmaraş ilinde nüfus ve endüstri ile ilgili bilgileri, nüfusun gelecek yıllardaki artışı üzerine tahminleri, hazırlandığı yıldaki şehir suyu kullanımı tahminlerini, ileride ilin su ihtiyaçlarının ne olabileceği, mevcut kaynakların durumu ve yeraltı suyundan faydalanılmasını, ayrıca ihtiyacın karşılanması için Ayvalı Barajı'ndan su teminini içermektedir.

Aynı kurum tarafından hazırlanan ve aynı amaca dönük ön inceleme raporu ile revize rapor arasında 2020 yılı nüfus tahminleri ve su ihtiyacı hesapları arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Revize raporda 2020 yılı nüfusu 650 000 olarak tahmin edildiği halde, ön raporda 700 000 olarak tahmin edilmiştir. Su ihtiyacı ise revize raporda 2,04 m³ / sn. olarak hesaplandığı halde ön raporda 2,20 m³ / sn. olarak hesaplanmıştır. Her iki raporda da proje süresi 30 yıl, projenin hizmete gireceği yıl 1990 yılı, projenin ekonomik ömrünün sonu 2020 yılı kabul edilmiştir. Ancak hala uygulama projeleri bile hazırlanmamıştır.

“Kahramanmaraş İçme Suyu Projesi Anaplan ve Olabilirlik Raporu” 1983 yılında İller Bankası 7. Bölge Müdürlüğü tarafından Simel Ltd. Şti.'ne, Kahramanmaraş ili içme suyu ihtiyacını karşılamak üzere, yapılacak proje çalışmalarına esas olarak hazırlanmıştır.

Raporda, Kahramanmaraş'ın 2020 yılına kadar olan içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyacı isale debisi olarak 4,15 m³ / sn. ve nüfusunun 1 050 000 olacağı hesaplanmıştır.

İhtiyaçların acil program, orta dönem ve uzun dönem olmak üzere üç kademedeki karşılanması planlanmıştır. Uzun dönemde ihtiyaçların Menzelet

Barajı'ndan karşılanması öngörülmüştür. Menzelet Barajı devreye girene kadar ise, mevcut kaynaklarla beraber şehre temin edilen suyun 1 200 lt / sn. ye çıkarılması teklif edilmektedir.

“Ayvalı Projesi Kahramanmaraş Şehri İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini Yusufçacı Sulaması Ön İnceleme Raporu” DSİ 20. Bölge Müdürlüğü tarafından 1985 yılında, Kahramanmaraş ilinin 2020 yılına kadar içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyacının karşılanması amacıyla hazırlanmış bir rapordur.

Bu raporun amacı, 2020 yılına kadar bütün şehrin içme suyu isale ve dağıtım ihtiyaçlarının karşılanması için gereken tesislerin yapımını sağlamaktır.

Ayrıca raporda, acil dönemde Kahramanmaraş ilinin, mevcut su kaynaklarının tamamını kullanmasına rağmen 1990 yılında susuzlukla karşı karşıya kalacağı belirtilmiştir. Su darlığının giderilmesi için baraj ve diğer tesislerin 1986 yılında inşaatının başlayarak 1990 yılı sonunda bitirilmesi ve gelecekteki su ihtiyacının karşılanması temenni edilmiştir.

İller Bankası 7. Bölge Müdürlüğü tarafından hazırlanan rapor ile bu raporun temel farkı şehre su temin edilecek kaynağın farklı olmasıdır. İller Bankası'nın raporunda suyun Menzelet Barajı'ndan temini, DSİ raporunda ise Ayvalı Barajı'ndan temini ön görülmüştür. Ayrıca DSİ raporunda 2020 yılı için şehrin nüfusunun 700 000 olacağı ve su ihtiyacının da 2,20 m³ / sn. olacağı hesaplanmıştır.

“Kahramanmaraş Kenti İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini Kati Projesi Raporu” DSİ Genel Müdürlüğü tarafından 1990 yılında Su-Yapı Müh. ve Müh. A.Ş.'ne ihale edilen “Kahramanmaraş Kenti İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini Kati Projelerinin Hazırlanması” işi çalışmaları sonunda, İl'in içme suyu ihtiyacının 2025 yılına kadar giderilmesi amacıyla uygulama projelerinin hazırlanmasına ortam oluşturmak için, adı geçen şirket tarafından Eylül 1993 tarihinde hazırlanmış ve DSİ

Genel Müdürlüğü tarafından onaylanmıştı. Rapor Şubat-1995 tarihinde basılarak ilgili kuruluşlara gönderilmiştir.

Raporda Kahramanmaraş ilinde 2025 yılına kadar gerek duyulacak su temin sistemlerinin meydana getirilmesi için gerekli tesislerin, teknik ve ekonomik yapırlığı gözönünde tutularak kati proje ve ihale evrakı hazırlanacağı anlatılmıştır. DSİ 20. Bölge Müdürlüğü yetkililerinden bu konudaki çalışmaların devam ettiği öğrenilmiştir. Bu çerçevede;

-Projeye temel olarak ana su kaynağı Ayvalı Barajı ve yeraltı suyu seçilmiş olup, daha önce bu konuda yapılmış çalışmaların sonuçları tartışılmış ve rantabil olup olmadıklarına karar verilmiştir. Ayrıca Menzelet Barajı'ndan su temininin incelemeye değer bir alternatif olduğu görüşü kabul edilmiştir.

-Su ihtiyacı konusunda gerekli çalışmaları müteakip, ihtiyaç duyulan suyun su kaynağından şehre nasıl isale edileceği, arıtma tesisleri ve dağıtım tesisleri ile ilgili teknik ekonomik ve idari çalışmalar hakkında gerekli bilgiler verilmiştir.

Sonuç olarak raporda, proje süresi 30 yıl alınmış olup, projenin hizmete gireceği yıl 1995 ve ekonomik ömrünün sonu 2025 yılı kabul edilmiştir. Ancak hala uygulama projeleri hazırlama çalışmaları devam eden projenin, su kaynağının (Ayvalı Barajı) inşaatı da bitirilememiştir. İl merkezinin 2020 yılındaki nüfusunun 522 000, 2025 yılındaki nüfusunun ise 615 000 olacağı tahmin edilmiştir. Su ihtiyaçlarının ise, 2020 yılında 1,88 m³ / sn., 2025 yılında 2,20 m³ / sn. olacağı hesap edilmiştir.

“Bursa Su Temini Projesi Ana Plan ve Fizibilite Raporu” DSİ Genel Müdürlüğü ile ODTÜ Rektörlüğü arasında 1974 yılında yapılan protokol çerçevesinde ODTÜ Rektörlüğü tarafından 1976 yılında iki cild olarak hazırlanmıştır.

Bu raporun amacı, Bursa şehri ve metropolitenin içme, kullanma ve endüstri suyunun temini için Master-Plan ve Fizibilite çalışmalarının yapılmasıdır. Bu çerçevede 1995 ve 2010 hedef yılları için şehrin su ihtiyacı, isale, besleme ve ana dağıtım sistemi

planlaması, fizibilite ve maliyet etüdüleri 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 tesbit çalışmalarında, Bursa sular işletmesinin yetersiz olduğu tesbiti 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.

Demir, İ., (1994) tarafından, “Kırşehir İlinde İçme ve Kullanma Suyu İhtiyacının Tespiti” konulu Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yapı Eğitimi Anabilimdalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. M. Halûk ÇELİK danışmanlığında, yapılmış Yüksek Lisans tezinde, Kırşehir ilinde içme ve kullanma suyu ihtiyacının tesbiti incelenmiştir. Tezde bu ihtiyacın tesbiti 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.

Kahramanmaraş ilinin içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyacının temini amacıyla 1980 yılından itibaren değişik kurum ve kuruluşların, farklı zamanlarda yapmış oldukları çalışmaların raporları ve sonuçları yukarıda ayrı ayrı incelenmiş ve tartışılmıştır. Sonuçta, aynı proje süresi için yapılan çalışmalarda kullanılan farklı metod ve yaklaşımlardan dolayı, özellikle gelecekteki nüfusun hesap yolu ile tahmini ve su ihtiyacının tesbiti konularında yakın değerlere ulaşıldığı gibi, çok farklı değerlere ulaşılmıştır. Bu konudaki fark kurumlar arasında daha da belirginleşmektedir.

Buradan da anlaşılacağı üzere gerek nüfus tahminlerinin hesaplanmasında, gerekse proje hizmet süresince ilin su ihtiyacının hesaplanmasında, kullanılan daha doğrusu kabul edilen metodlara göre sonuçlar büyük ölçüde değişmektedir. Bu konuda

İller Bankası Genel Müdürlüğü, farklı yaklaşımlar sonucunda farklı sonuçlara ulaşarak, farklı çözümlere varılmasından doğabilecek zararları ortadan kaldırmak için, bağlayıcı yönetmelikler çıkarmıştır. Ülkemizde nüfusu 200 000'in altında kalan ve belediye statüsüne tabi bütün yerleşim yerlerinin, içme ve kulanma suyu ihtiyacının karşılanması için proje yapma ve su getirme hizmetleri, İller Bankası tarafından bu yönetmelikler çerçevesinde yürütülmektedir. Bu yönetmeliklerde oluşturulan çözüm yolları da ülkemiz gerçeklerine göre zaman içerisinde güncelleştirilmektedir.

Ancak, nüfusu 200 000'in üzerinde olan veya büyük şehir statüsüne tabi olan yerleşim merkezlerinin, içme suyu ihtiyacının karşılanması için proje yapma ve su getirme hizmetleri, DSİ Genel Müdürlüğü ve bağlı kuruluşlar tarafından yürütülmektedir. DSİ Genel Müdürlüğü'nce bu hizmetler mevcut yönetmelikler, mevcut yayınlar ve gelişmeler göz önünde bulundurularak, üniversitemizle işbirliği içerisinde yürütülmektedir. Ayrıca, DSİ Genel Müdürlüğü özellikle son zamanlarda bu hizmetleri ihale müessesini kullanarak özel şirketlerde yaptırmaktadır. Bu nedenle uygulama birliği sağlayan yönetmeliklere bağlı kalmaktansa değişik çözüm yollarını araştırarak optimum çözüme ulaşma ilkesini benimsemiştir. Bunun sonucunda da aynı yerleşim merkezinin su ihtiyacının karşılanmasında farklı sonuçlara ulaşılması gayet normal karşılanmakta ve yapılan çözümler içerisinde en uygun olanı seçilmektedir.

Çözüm projeleri hazırlanırken içme suyu ihtiyacının tesbitinde önemli faktörlerden olan, gelecekteki nüfusun hesap yolu ile tahmin edilmesinde farklı hesap metodlarının kullanılması, su ihtiyacı hesabına etki eden diğer faktörlerin (sanayii, ticaret, kamu, v.b.) tesbiti ile su kayıplarının nedenleri ve bunların gelecekteki projeksiyon hesapları gibi temel donelerde ki farklı farklı yaklaşımlar , çalışmalardan farklı sonuçlar alınmasının başlıca nedenleri kabul edilebilir. Bununla birlikte, yerleşim merkezlerinde su ihtiyacı hesabında önemli bir yeri olan konutsal su kullanımını tesbit çalışmaları sırasında yerleşim yerinin özelliğine ve sosyo-ekonomik yapısındaki gelişmelere göre, su tüketimine etki eden faktörlerin tesbitinde de farklı yaklaşımlar geliştirilmesi nedeniyle çalışmalardan farklı sonuçlar alındığı görülmüştür. Yapılan

projelerin, proje süresi dolmadan su ihtiyacına çözüm getirdiği yerleşim merkezlerinde, içme ve kullanma suyu ihtiyacının ortaya çıkması, bu projelerde kullanılan donelerin doğruluk derecesi hakkında bize bilgi vermekte ve daha sonra yapacağımız projelerde de dikkat etmemiz gereken noktaları göstermektedir. Bu nedenlerle yapılan her çözümde farklı sonuçlara ulaşılması ne kadar normal karşılanması gereken bir durum ise, bir yerleşim yerinin içme suyu ihtiyacının karşılanması için, farklı kurum yada kişilerce değişik çalışmalar yapılmasında oderece normal ve hatta optimum çözüme ulaşılması için bir ihtiyaç olarak görülebilir.

Bu çerçevede, bu tez çalışmasında Kahramanmaraş ilinin 2035 yılına kadar olan içme ve kullanma suyu ihtiyacının tesbiti konusunda farklı hesap metodları ve yaklaşımlar kullanılarak bir sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışmada projenin hizmete giriş yılı 2005, ekonomik ömrü 30 sene ve projenin ekonomik olarak hizmet edebileceği yıl 2035 olarak kabul edilmiştir. Daha önceki çalışmalarda olduğu gibi ekonomik ve siyasi tercihlerin ne şekilde gelişeceği konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığımız için, ön görülen bu sürelerin gerçekleşmesi konusunda pek ümitli değiliz.

Bu çalışma hem İl'deki daha önce yapılan çalışmalara bir alternatif olarak, hemde optimum çözüme ulaşmak için farklı bir çalışma olarak yapılmıştır. Bu çalışmada bazı teknik çözümlerde diğer çalışmalar ile aynı yöntemler kullanılmış olsa bile, su ihtiyacının hesabında, konutsal su tüketimine etki eden faktörlerin tesbitinde farklı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Mevcut su tüketiminin yaklaşık % 80'i konutsal ve kamu su tüketimi olan Kahramanmaraş'ta, konutsal su tüketimine etki eden faktörlerin, suyu tüketen aboneler üzerinde yapılan bir anket çalışması sonucunda araştırılarak sonuca gitmenin, mevcut su tüketimini açıklaması açısından ve gelecekteki su ihtiyacını tesbit açısından yeterli olacağı kanısına varılmış ve çalışmalar bu çerçevede sonuçlandırılmıştır.

BÖLÜM II

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. MATERYAL

2.1.1. Araştırma Sahasının Tanıtılması

2.1.1.1. Genel

Anadolu'da çok eski devirlerde kurulmuş olan Maraş, çeşitli tarihi hadiselere sahne olmuştur. M.Ö. 2000 senesinde Batı'dan gelen Hititler bu bölgeye hakim olmuşlardır. Hititli general "Maraj" bugünkü Maraş'ın yakınında kurduğu şehir ve kendi ismini vermiştir (4).

Asurlular bu bölgeye hakim olunca, şehre "Markasi" ismini verdiler. Asurlular'ın yerine geçen Yeni Babil İmparatorluğu bölgeye hakim olamadı. Babil İmparatorluğu'nu ortadan kaldıran Medler, bölgeye girdiler. M.Ö. 6. asırda Medler'in yerine geçen Persler, Anadolu'nun birçok yeri gibi bu şehri de hakimiyetleri altına aldılar. M.Ö. 4. asırda Makedonyalılar'ın, daha sonra da Kapadokya Krallığı'nın eline geçti (4).

M.Ö. 1. Asırda Roma İmparatorluğu bütün Anadolu'ya olduğu gibi bu bölgeye de hakim oldu. Romalılar Maraş Şehrine "Germenikya" ismini verdiler. M.S. 395 senesinde Roma İmparatorluğu'nun yıkılması sonucunda Maraş Bizanslılar'ın payına düştü (4).

Hz. Ömer'in halifeliği zamanında 637 senesinde İslam Ordusu tarafından feth edilerek İslam Toprakları'na katılan Maraş, bu tarihten sonra kısa süreli çok fazla Beylik ve Devlet tarafından feth edilmiş ve el değiştirmiştir (4).

1071 Malazgirt Zaferi'nden sonra Anadolu Fatihi ve Türk Selçukluların Devleti'nin kurucusu I. Süleyman Şah tarafından feth edilerek Maraş Türk topraklarına katılmıştır (1). Maraş bu tarihten sonra gelişen tarihi olaylar neticesinde çok değişik ülke ve kültürlerin tesirinde kalmıştır. Maraş Osmanlı İmparatorluğu yönetimine kesin olarak Yavuz Sultan Selim zamanında katıldı. Bu tarihte Osmanlı İmparatorluğu'nun önemli bir Vilayeti durumuna getirildi. Osmanlı Genel Valiliği olan Zülkadriye Eyaleti'ne Ayıntab , Samsat, ve Kadirli Sancakları bağlandı (1).

I. Dünya Harbi'nden sonra İngilizler Maraş'ı işgal ettiler ve Fransızlar'a verdiler. Fransızlar Maraş'taki Ermeniler'i ve Türkiye dışından Avrupa'dan getirdikleri Ermeniler'i silahlandırarak Türklere büyük zulüm yaptılar. Çocuk ve kadınlara kadar silahlanan Maraşlılar, Fransızlar ve Ermenilere karşı kahramanca savaş vererek son derece üstün silahlara sahip düşmanı Türk vatanından kovdular. 12 Şubat 1920 de Maraş düşman işgalinden kurtuldu (4).

İstiklal madalyalı tek ilimiz olan Maraş'a T.B.M.M. tarafından 7 Şubat 1973 tarihli kanunla “ Kahramanlık ” ünvanı verilince İl'in ismi “ Kahramanmaraş ” olmuştur (1).

Bugünkü haliyle Kahramanmaraş 14 327 Km².lik bir alanı olan 892 952 nüfuslu bir ilimizdir (3). İl ; doğusunda Malatya ve Adıyaman, güneydoğusunda Gaziantep, güneyinde Hatay, güneybatısı ile batısında Adana, kuzeybatısında Kayseri, kuzeyinde ise Sivas il sınırları ile çevrilidir. Kahramanmaraş il merkezinin 1990 yılında nüfusu 228 129 kişi olarak sayılmıştır.

2.1.1.2. Topoğrafya

Kahramanmaraş ili Türkiye'nin güneyinde Akdeniz Bölgesi'nde yer almakta olup, engebeli bir alan üzerinde kurulmuştur. İl, güneyinde uzanan bir Ova ile Amik Ovası ve Akdeniz ile irtibatlanır. Orta Toros Dağları'nı oluşturan dağlarla çevrili ve Orta Ceyhan Havzası'nda yer alır. İl'in belli başlı iki büyük akarsuyu vardır. Ceyhan Nehri batıdan, Aksu Çayı güneyden geçer. Her iki akarsuyunda İl'e mesafesi 10 km.'dir (5).

İl'in kuzeyinde Toroslar'ın uzantısı olan 2 000 m. yükseklikteki Ahır Dağları, batısında Amanos Dağları'nın devamı olan 1 300 -1 900 m. yükseklikteki Nur Dağları, güneyinde ise 1 000 -1 250 m. yüksekliğindeki Arap Dede Dağları yer almaktadır. Maraş Ovaları'nın ortalama rakımları 450 - 600 m. arasındadır (6).

2.1.1.3. Klimatolojik Özellikler

İl, iklim yönünden Akdeniz İklim kuşağında yer alır. Ancak, gittikçe yükselerek kuzey ilçeleri sert iklimin hüküm sürdüğü Doğu Anadolu iklim kuşağına girer.

Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonu'nun 29 yıllık rasatlarına göre, yıllık ortalama sıcaklık 16,5 °C olup, en sıcak ay 28,0 °C ortalama ile Ağustos, en soğuk ay 4,5 °C ortalama ile Ocak ayıdır. Ölçülmüş günlük en yüksek sıcaklık 44,3 °C ve en düşük sıcaklık ise -13,4 °C dir. Kahramanmaraş'ta ortalama yıllık yağış 710,0 mm.'dir. Yıllık ortalama yağışın aylara dağılımında ise, en düşük değere 0,8 mm. ile Temmuz ayı, en yüksek değere 134,6 mm. ile Ocak ayı sahiptir. Kahramanmaraş'ta ortalama yıllık buharlaşma 1 530,0 mm., en yüksek aylık ortalama buharlaşma Temmuz'da 305,1 mm., en düşük aylık ortalama buharlaşma ise Ocak ve Şubat aylarında 0,0 mm.'dir. Kahramanmaraş'ta 26 yıllık rüzgar rasatlarına göre ortalama rüzgar hızı 2,6 m/sn.' dir. Mevsimlere göre değişmekle birlikte genellikle "NE" sektörlü rüzgarlar hakimdir. Kahramanmaraş ve çevresinde kaydedilen en hızlı rüzgar ise aylık ortalamalara göre 44,1 m/sn. ile "NE" sektörlüdür (7).

2.1.1.4. Jeoloji

Bölgenin en eski jeolojik unsurlarını, paleozoik kalkerler, metamorfik kayalar ile doğu kısımlarında yukarıda bahsedilen formasyonun üzerinde mezozoik kratese kalkerleri oluşturmaktadır. Havza'nın kuzey, orta ve güney kısımlarında yaşlı formasyonların içine sokulmuş iki büyük püskürük kütle mevcuttur. Kalker, Şeyl, Kumtaşı, Konklomeralar, yaşlı kayaların üzerine oturmuştur. Kahramanmaraş'ın güneyinde yer alan ve menbada Aksu Çay'ına, güneyde Amik Ovası'na kadar uzanan geniş ova yakın zamanların alüvyon rüsubatlarıyla kaplıdır (2).

Bölgede yer alan toprakların büyük bir kısmı hemen hemen derin, münbit, kalkerli, killi malzemelerden teşekkül etmiştir. Sağlık (Gâvur Gölü), Narlı ve Maraş ovalarında bir miktar organik toprak vardır (2).

2.1.1.5. Deprem Özellikleri

Türkiye'deki sismik hareketler memleketin kuzey ve güney kıyıları boyunca uzanan dağ silsileleri ile yakından ilgili bulunmaktadır. En şiddetlileri Karadeniz ve Ege sahilleri boyunca İskenderun Körfezi'ne bitişik sahada olmak üzere, memleketin her tarafı oldukça yüksek şiddette sarsıntılara maruz kalmaktadır. Türkiye'nin güney doğusunda kaydedilen en şiddetli sarsıntı Mercalli ölçeğine göre (MM) X şiddetinde olup, Antakya yakınında meydana gelmiştir. Kahramanmaraş deprem haritasında 2. derecede deprem bölgesi sınırları içerisinde (8).

2.1.1.6. Ekonomik ve Sosyal Durum

Kahramanmaraş şehri son yıllarda birçok bakımlardan Türkiye ortalamasına oranla büyük bir gelişme hızı göstermiştir. 1992 yılında açılan Üniversite ve son yıllarda kurulan sanayi tesisleri ile ekonomik ve sosyal hayat büyük bir canlılık kazanmıştır. İl'in ekonomik ve sosyal yapısında meydana gelen değişikliklerin sonuçları, eğitim, işgücü ve benzeri istatistiksel veriler incelendiğinde açıkça izlenmektedir.

1990 genel nüfus sayımı sonuçlarına göre Kahramanmaraş ilinin toplam nüfusu 892 952' dir. Nüfus sıralamasına göre 19. sırada yer alan İl'in yıllık nüfus artış hızı %0 12,22' dir. Nüfus sayım yıllarına göre ülke ve il nüfusundaki gelişmeler ve yıllık nüfus artış hızları Tablo 2.1.'de verilmiştir (9,10).

Tablo 2.1. Sayım Yıllarına Göre Ülke, İl ve Şehir Merkezi Nüfusu ile Yıllık Nüfus Artış Hızları

| Sayım Yılı | Ülke Geneli | | İl Geneli | | Şehir Merkezi | |
|------------|-------------|----------------|-----------|----------------|---------------|----------------|
| | Nüfus | Artış Hızı (%) | Nüfus | Artış Hızı (%) | Nüfus | Artış Hızı (%) |
| 1927 | 13 648 000 | - | 184 958 | - | 25 982 | - |
| 1935 | 16 158 000 | 21.10 | 188 877 | 2.62 | 29 402 | 15.60 |
| 1940 | 17 821 000 | 19.59 | 202 073 | 13.51 | 27 744 | -11.50 |
| 1945 | 18 790 000 | 10.59 | 261 550 | 51.60 | 33 104 | 36.00 |
| 1950 | 20 947 000 | 21.73 | 288 843 | 19.85 | 34 641 | 9.10 |
| 1955 | 24 065 000 | 27.75 | 336 797 | 30.72 | 42 962 | 44.00 |
| 1960 | 27 755 000 | 28.53 | 389 857 | 29.26 | 54 447 | 48.50 |
| 1965 | 31 391 000 | 24.62 | 438 423 | 23.48 | 63 284 | 30.50 |
| 1970 | 35 605 000 | 25.19 | 528 982 | 37.55 | 110 761 | 118.50 |
| 1975 | 40 348 000 | 25.00 | 641 480 | 38.56 | 135 782 | 41.60 |
| 1980 | 44 737 000 | 20.65 | 738 032 | 28.04 | 178 557 | 56.30 |
| 1985 | 50 664 000 | 24.88 | 840 472 | 26.00 | 210 371 | 33.30 |
| 1990 | 56 473 000 | 21.71 | 892 952 | 12.11 | 228 129 | 16.30 |

İl merkezinin 12 yaş üstü faal nüfusu toplam nüfusun % 24'dür. Bu oran İl ve Türkiye genelinde ise % 41'dir. İktisaden faal nüfusun İl merkezinde, tarımdaki payı % 11, sanayi iş kolundaki payı ise % 24'dür. Kahramanmaraş ilinin 1990 yılında yapılan nüfus sayımının örnekleme sonuçlarına göre ekonomik yönden ve iktisaden faal nüfusunun yaş gruplarına ve iktisadi faaliyet kollarına göre dağılımı Tablo 2.2. ve Tablo 2.3.'de verilmiştir (9,10).

1990 Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre Kahramanmaraş'ta 6 yaş ve üzeri nüfus içinde okuma yazma bilenlerin oranı % 74, bilmeyenlerin oranı % 26'dır. Okur yazar oranı erkeklerde % 85, kadınlarda ise % 63'tür. Okuma yazma bilen nüfusun

Tablo 2.2. 12 Yaş ve Daha Yukarı Yaşta Ekonomik Yönden Faal Nüfus Dağılımları

| <i>Yaş Grup.</i> | <i>Türkiye Geneli</i> | | <i>İl Geneli</i> | | <i>Şehir Merkezi</i> | |
|------------------|-----------------------|---------------|------------------|---------------|----------------------|---------------|
| | <i>Nüfus</i> | <i>%</i> | <i>Nüfus</i> | <i>%</i> | <i>Nüfus</i> | <i>%</i> |
| 12-14 | 1 296 182 | 5.54 | 29 670 | 8.02 | 1 737 | 3.13 |
| 15-19 | 3 172 622 | 13.57 | 62 635 | 16.93 | 6 285 | 11.31 |
| 20-24 | 3 194 204 | 13.66 | 48 893 | 13.22 | 8 057 | 14.50 |
| 25-29 | 3 198 572 | 13.68 | 46 606 | 12.60 | 9 383 | 16.89 |
| 30-34 | 2 804 027 | 12.00 | 39 255 | 10.61 | 8 576 | 15.44 |
| 35-39 | 2 415 502 | 10.33 | 33 387 | 9.02 | 7 199 | 12.96 |
| 40-44 | 1 906 499 | 8.15 | 26 860 | 7.26 | 5 189 | 9.34 |
| 45-49 | 1 422 942 | 6.09 | 22 021 | 5.95 | 3 341 | 6.01 |
| 50-54 | 1 202 538 | 5.14 | 18 158 | 4.91 | 2 251 | 4.05 |
| 55-59 | 1 092 606 | 4.67 | 16 038 | 4.33 | 1 683 | 3.03 |
| 60-64 | 791 671 | 3.39 | 12 469 | 3.37 | 1 061 | 1.91 |
| 65+ | 865 494 | 3.70 | 13 716 | 3.71 | 753 | 1.36 |
| Bilinmeyen | 18 034 | 0.08 | 264 | 0.07 | 38 | 0.07 |
| TOPLAM | 23 381 893 | 100.00 | 369 972 | 100.00 | 55 553 | 100.00 |

Tablo 2.3. İktisadi Faal Nüfusun Faaliyet Kollarına Göre Dağılımı

| <i>Faaliyet Kolları</i> | <i>Türkiye Geneli</i> | | <i>İl Geneli</i> | | <i>Şehir Merkezi</i> | |
|---------------------------------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|----------------------|--------------|
| | <i>İstihdam</i> | <i>%</i> | <i>İstihdam</i> | <i>%</i> | <i>İstihdam</i> | <i>%</i> |
| Ziraat-Avcılık-Ormanlık-Balıkçılık | 12 547 796 | 53.7 | 266 219 | 72.0 | 5 916 | 10.6 |
| Madencilik ve Taş Ocaklığı | 130 823 | 0.6 | 2 624 | 0.7 | 140 | 0.3 |
| İmalat Sanayii | 2 781 717 | 11.9 | 24 028 | 6.5 | 13 740 | 24.7 |
| Elektrik, Gaz, su | 80 324 | 0.3 | 2 444 | 0.7 | 388 | 0.7 |
| İnşaat | 1 184 242 | 5.1 | 14 200 | 3.8 | 5 637 | 10.1 |
| Ticaret, Lokanta ve Oteller | 1 854 306 | 7.9 | 16 633 | 4.5 | 9 238 | 16.8 |
| Ulaştırma, Haberleşme ve Depolama | 775 427 | 3.3 | 7 650 | 2.0 | 2 899 | 5.2 |
| Mali Hiz., Sig., Aracı ve Yrd. İş Hiz | 541 742 | 2.3 | 2 576 | 0.7 | 1 357 | 2.4 |
| Toplum Hiz., Sosyal ve Kişisel Hiz. | 3 344 033 | 14.3 | 31 893 | 8.6 | 15 297 | 27.5 |
| Tanımlanmamış Faal. | 141 483 | 0.6 | 1 705 | 0.5 | 941 | 1.7 |
| TOPLAM | 23 381 893 | 100.0 | 369 972 | 100.0 | 55 553 | 100.0 |

bitirilen son öğretim kurumuna göre dağılımı ile okuma yazma bilmeyenlerin cinsiyete göre dağılımı Tablo 2.4.'te verilmiştir (9,10).

Tablo 2.4. Okuma Yazma Bilen Nüfusun Eğitim Durumlarına Göre Dağılımı

| <i>Mezun Olduğu Okul</i> | <i>CİNSİYETİ</i> | | | | <i>TOPLAM</i> | |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| | <i>ERKEK</i> | | <i>KADIN</i> | | <i>Nüfus</i> | <i>%</i> |
| | <i>Nüfus</i> | <i>%</i> | <i>Nüfus</i> | <i>%</i> | | |
| <i>Okuma-Yazma Bilen</i> | <i>321 599</i> | <i>57</i> | <i>237 835</i> | <i>43</i> | <i>559 434</i> | <i>74</i> |
| İlkokul | 180 850 | 56 | 142 743 | 44 | 323 593 | 58 |
| Ortaokul ve Dengi | 29 915 | 69 | 13 393 | 31 | 43 308 | 8 |
| Lise ve Dengi | 25 014 | 69 | 11 011 | 31 | 36 025 | 6 |
| Üniversite | 9 917 | 78 | 2 826 | 22 | 12 743 | 2 |
| Bir Öğretim Kurumundan Mezun Olmamış | 75 903 | 53 | 67 862 | 47 | 143 765 | 26 |
| <i>Okuma-Yazma Bilmeyen</i> | <i>57 915</i> | <i>30</i> | <i>138 678</i> | <i>70</i> | <i>196 593</i> | <i>26</i> |

Kahramanmaraş ilinde okuma yazma bilenlerin % 58'i ilkokul, % 8'i ortaokul ve dengi mezunu, % 6'sı lise ve dengi okul, % 2'si yüksekokul mezunudur. Bir öğretim kurumundan mezun olamadığı halde okuryazar olanların oranı ise % 26'dır.

Genel olarak tarımsal karakterin ağırlıklı olduğu Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde imalat sanayii de tarıma dayalı bir gelişme göstermektedir. Kahramanmaraş ili imalat sanayiinin en belirgin özelliği de tarımsal ve hayvansal kaynak potansiyeline yönelik olmasıdır (11).

Turizm sektöründeki gelişmenin yeterli düzeyde olmadığı İl'de turizm ve rekreasyon tesisleri de nitelik ve nicelik olarak gelişmemiştir. İl genelinde yer alantarihi eserler, zengin bitki örtüsü, kaplıca ve içmeler yeterli alt yapı bulunmaması ve turistik yatırımların yeterli olmaması nedeniyle gerektiği gibi değerlendirilememektedir (11).

2.1.2. Mevcut Su Temini Sistemi

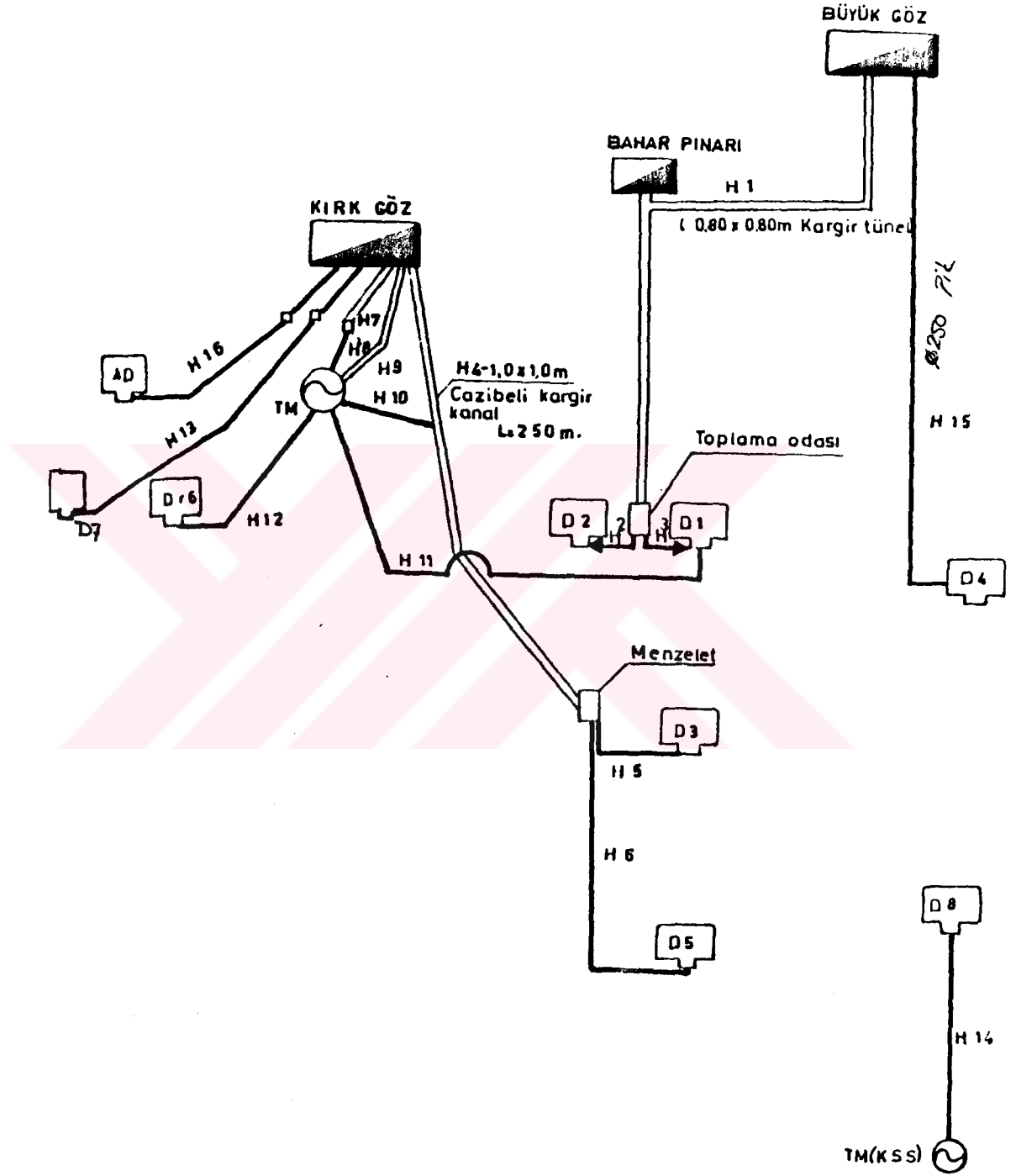
2.1.2.1. Tarihçe

Kahramanmaraş içme ve kullanma suyu ile ilgili ilk mühendislik tesisleri 1938 yılında, Belediye Başkanı Dr.Hasan SUKUTİ zamanında yapılmaya başlamıştır (9). Almanlar tarafından inşaatı yapılan bu tesisler 1940 yılında tamamlanmıştır Daha önceleri Kırkgöz Menbaı'ndan alınan suyun büzlerle şehre getirildiği ve herhangi bir depolama yapılmaksızın çeşmelere dağıtıldığı anlaşılmaktadır (2).

1940 yılında Almanlar tarafından yapılan yatırımla, Büyükgöz ve Bahar Pınarı suları 0,80 x 0,80 m. boyutlarındaki kargir bir tünelle (H₁) Çamlık Tepe'nin şehre bakan yamaçlarına inşa edilen D₂ deposuna getirilmiştir (Şekil 2.1.). Daha sonraki yıllarda şebeke üzerinde çalışmalar yapılarak en son 65 000 nüfuslu bir şehre göre bugünkü şebekenin ilk şekli ortaya çıkmıştır (2).

1962 yılında D₁ , D₃ ve D₅ depoları yapılmıştır. Çamlık Tepe eteklerinde D₂ deposunun hemen yanında ve biraz daha yüksek kota yapılan D₁ deposu suyunu hemen yanındaki toplama deposundan 4 " 'lik bir hatla (H₃) ve pompa ile almaktadır. Aynı yatırımla Kırkgöz Menbaı suları 1,0 x 1,0 m. boyutlarında yapılan kargir ve 250 m. uzunluğunda bir kanalla (H₄) önce bir maslağa getirilmiş ve bu maslaktan bir kol Ø 250 font boru ile (H₅) D₃ deposuna bağlanırken, bir başka kolda (H₆) Ø 300 m/m "B" tipi L = 700 m. ve Ø 250 m/m "B" tipi L = 888 m. olmak üzere toplam 1 588 m. uzunluğundaki cazibeli iletimle suyu D₅ deposuna vermektedir. Bunlara paralel şehrin o zamanki yerleşim planına uygun dağıtım şebekesi de genişletilmiştir (2).

1972 yılında, şehrin daha sonraki yıllarda gelişen kuzeydeki yüksek yerleşmelerini beslemek amacıyla belediye kendi imkanlarıyla Çamlık Tepe'nin en üst kotlarına bir depo yaptırmışsa da bu depo su tutmamış ve terk edilmiştir (2).



Şekil 2.1. Kahramanmaraş İli Mevcut Su Kaynakları İşletme Krokisi.

1977 yılında, şehrin giderek aciliyet kazanan su ihtiyacını karşılamak için yeni bazı yatırımlar yapılmıştır. Kırkgöz Menbaı altında yapılan terfi merkezi bunlar arasındadır. Terfi merkezine sular Kırkgöz Menbaı'ndan ve kısmen şehrin en eski tarihlerinde su ihtiyacını kapte eden kısa kargir tünele (H₇) yapılan Ø 200 font boru uzatması (H₈) ile ve kısmen de Ø 300 beton büzlerle (H₉) gelmektedir. Terfi Merkezinde yeni yapılanlar dahil 5 adet pompa vardır (2).

1977 yılında ayrıca, Mercimek Tepe'nin güney eteklerine D₇ deposu yapılmış ve buradan yeni teşekkül etmiş yüksek kotlardaki yerleşmelerin beslenmesi düşünülmüştür. D₇ deposu, Kırkgöz'den suyunu alan L = 3 434 m. Ø 175 AÇB ND 7,5 bir hatla (H₁₃) beslenmek istenilmiştir. Ancak depo yapılıp hat döşendikten sonra depoya su gelmediği görülmüş, kot ve hidrolik hesaplarda hata yapıldığı fark edilmiştir. Bu depo ve hat halen kullanılmamaktadır. Sonuçta Mercimek Tepe ile Tavşan Tepe'nin yüksek kotlarında yaşayan insanlar su alamamışlardır (2).

1979 yılında yapılan bir başka yatırımla Kahramanmaraş Küçük Sanayi Sitesi su ihtiyacını karşılamaya dönük tesisler yapılmıştır. Bu amaçla toplam 83 lt/sn. verimde 2 kuyu şehrin güneybatısında Kahramanmaraş-Gaziantep yolunun kuzeyinde açılmıştır. Bu kuyulardan, Küçük Sanayi Sitesi'ne ilaveten şehrin güneydoğusundaki bir kısım yerleşim yerleri de beslenmektedir (2).

1980 yılında Belediye, Büyükgöz Menbaı'ndan kapte ettiği suları L = 200 m. Ø 250 font boru ile (H₁₅) D₄ deposuna (Gümbet) bağlamıştır. Belediye'nin işletmesini kendi yapmadığı küçük bir içme suyu tesisi ise, Kırkgöz'den aldığı suyu 2" 'lik bir küçük hatla (H₁₆) Çamlık Tepe'deki askeriye deposuna basan terfidir. Bu su ile askeriye kendi ihtiyacını karşılamaktadır (2).

1982 yılında, DSİ tarafından açılan 5 adet kuyunun suyu hemen yanlarına yapılan TD₁ (1 250 m³) deposuna, oradan bir bağlantı hattı ile TM₁'e, oradanda Mercimek Tepe eteklerindeki D₁₈ (6 000 m³) deposuna ve buradan Mercimek Tepe'ye yapılan TD₂ (500 m³) deposuna verilmiştir. Buradan iki kola ayrılarak Ø 350 mm.'lik

Çelik Boru ile 4 917 m.'lik bir mesafede bulunan 5 Nolu Gecekondü Önleme Bölgesi'nin ihtiyacını karşılayacak şekilde, bölgeye yapılacak 4 adet 1 250 m³.lük depoya iki ayrı terfi merkezi ile terfi edilmesi düşünülmüştür (Şekil 2.2.) (8).

Bu çerçevede 1983 yılında, İl'in hızla gelişen nüfusunun içme ve kullanma suyu ihtiyacını karşılamak için, İller Bankası Genel Müdürlüğü'nce bir özel şirkete acil içme suyu projesi yaptırılmıştır. Bu proje çerçevesinde merkez içme suyu depoları ve şebekesi ile, 5 Nolu Gecekondü Önleme Bölgesi şebeke inşaatının ihalesi yapılmış ve 1984 yılında inşaatına başlanılmıştır (3).

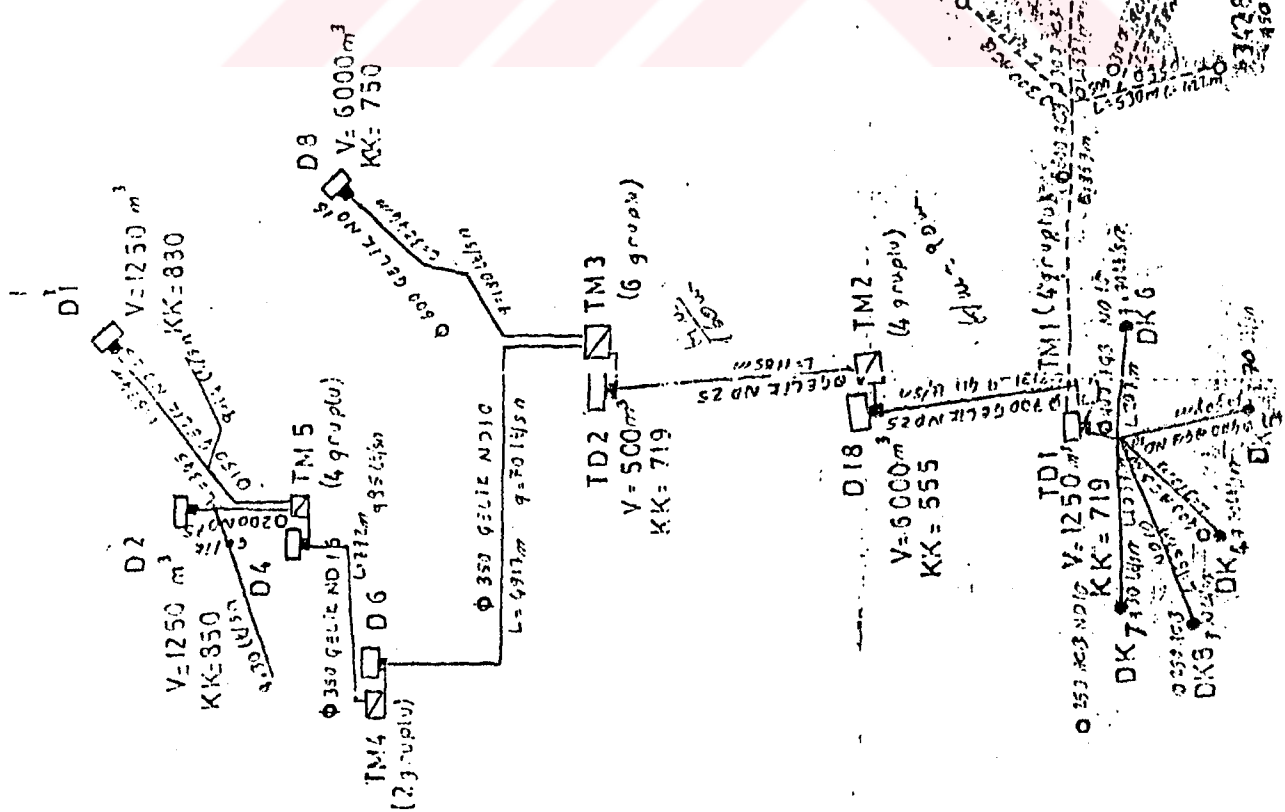
Yapılan çalışmalar sonucunda içme suyu depoları ve 5 Nolu Gecekondü Önleme Bölgesi şebekesi inşaatı 1990 yılında, merkez şebeke inşaatı ise 1991 yılında tamamlanarak tesisler işletmeye açılmıştır (3).

Kahramanmaraş'ta 1985 yılına kadar toplam 10 300 m³ hacminde 7 adet su deposu ve 150 km. uzunluğunda muhtelif çaplarda içme suyu şebekesi bulunmakta iken, 1985 yılında İller Bankası Genel Müdürlüğü'nce İl'in acil içme suyu projesi çerçevesinde 57 000 m³ hacminde 13 adet su deposu ve 215 183 km. uzunluğunda muhtelif cins ve çaplarda AÇB ve PVC boru şebekesi yapılmıştır. Böylece toplam depo hacmi 67 300 m³ ve su şebekesi uzunluğu 411,1 km. olmuştur (Şekil 2.3.) (3).

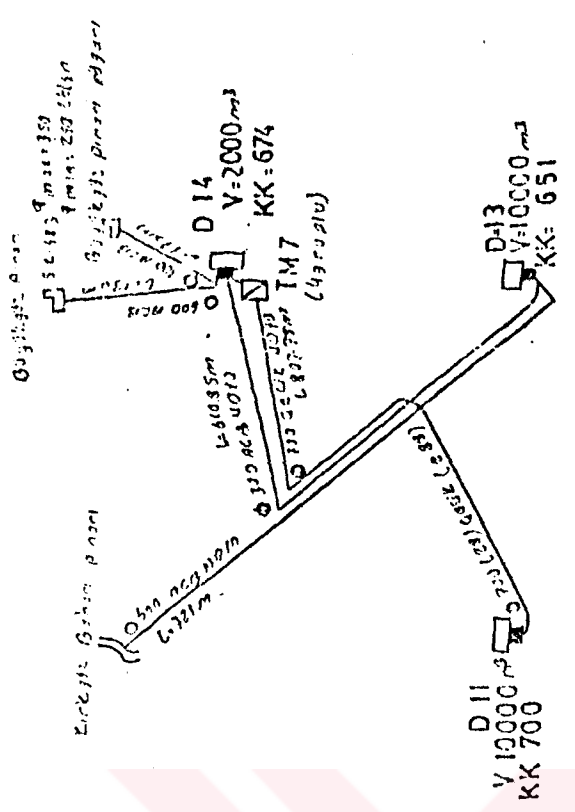
2.1.2.2. Mevcut Su Kaynakları

A. Pınarlar

İl'in kuzeyinde Kırkgöz , Bahar ve Büyükgöz adlarında 3 pınar bulunmaktadır. Bunlardan Bahar Pınarı, 667 m. kotlarındaki Kırkgöz'e katılmaktadır. Büyükgöz Kaptajı'ndaki su kotu 683 m.'dir. Sözkonusu pınarların debileri Kırkgöz için 180 -362 lt/sn., Bahar Pınarı için 37 - 164 lt/sn., Büyükgöz Pınarı için 101 - 500 lt/sn. arasında değişmektedir. İller Bankası tarafından yürütölmüş bulunan proje çalışmalarındaki



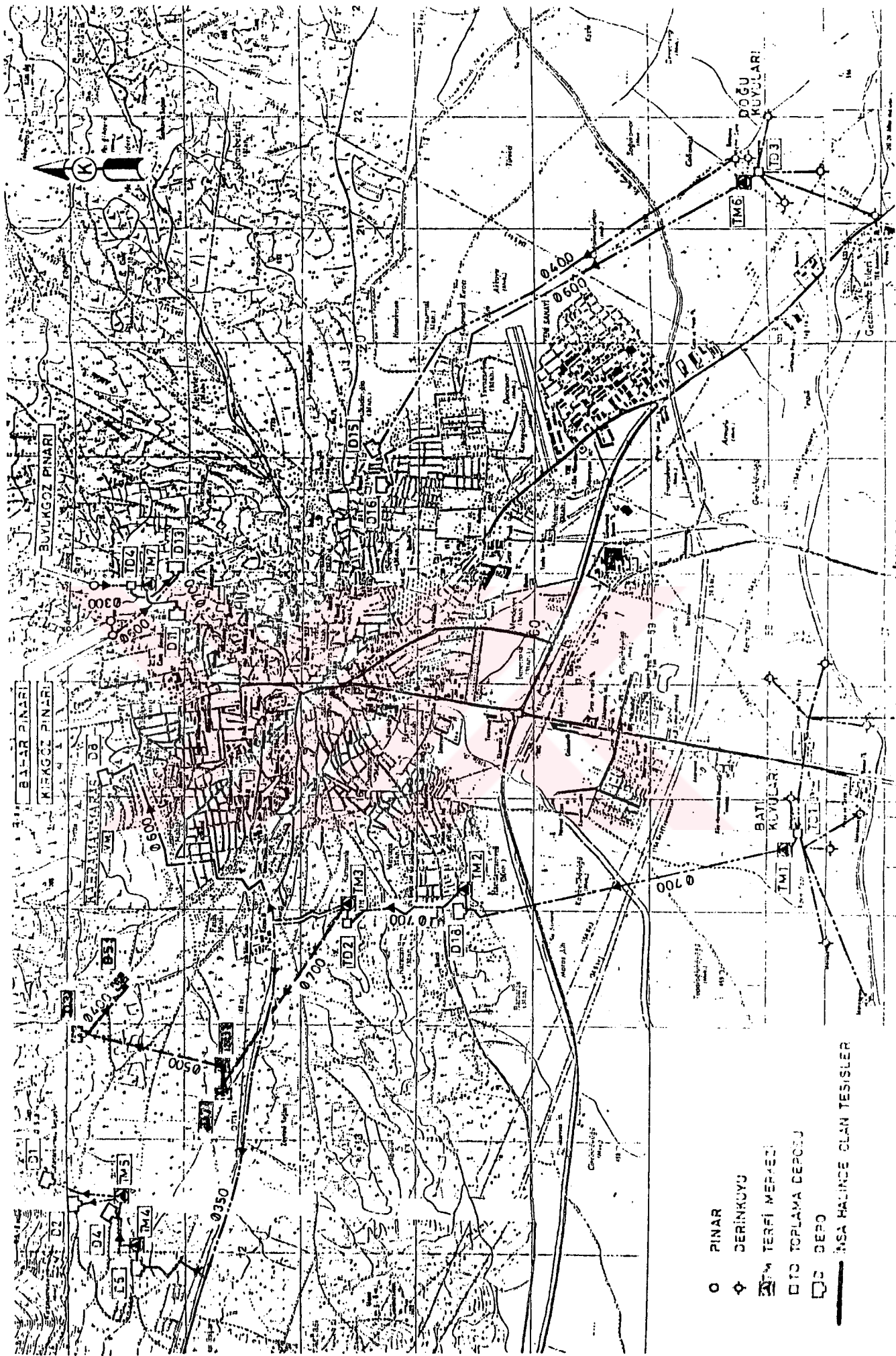
ÖNERİLENE KUYULAR



KAPITAJ HATTI

YENİ AÇILACAK ÖNERİLENE KUYULAR

Sekil 2.2. Kahramanmaraş İli Mevcut Su Temin Sistemi.



- O PINAR
- ◊ DERINKUYU
- ⊞ TERFI MERKEZİ
- TOPLAMA DEPOSU
- ◻ DEPO
- NSA HALINDE OLAN TESISLER

0 1 1 3 3 Z. Akdemir'in İki İsmi Şehir Planı

yaklaşımlarla uyumlu olarak 3 pınardan yılda $15,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ ve düzenli şekilde 500 lt/sn. su çekildiği kabul edilmektedir (12).

B. Derin Kuyular

1) Doğu Kuyuları

İl'de düzenli şekilde derin kuyu kullanımı 1978 yılında yapılan projeye göre oluşturulan tesisler ile başlamıştır. Projenin amacı, İl'in güneydoğusunda yer alan Küçük Sanayi Sitesi ile buranın kuzeyindeki Namık Kemal Mahallesi'ne su teminidir. Su ihtiyaçları, Site için 48 lt/sn., Mahalle için 35 lt/sn. hesaplanmış ve DSİ tarafından açılmış bulunan 7 856 nolu kuyuya $Q = 48 \text{ lt/sn.}$ ve 18 800 nolu kuyuya $Q = 35 \text{ lt / sn.}$ kapasiteli pompalar yerleştirilmiştir (12).

Daha sonra, 1982 - 1983 yıllarında İller Bankası'nca yaptırılan proje esas alınarak aynı bölgede DSİ tarafından 33 142, 33 143 ve 33 144 numaralı kuyular açılmıştır. Pompaj deneylerine göre verimleri sırasıyla 68, 54 ve 70 lt/sn. olan kuyulara 70, 60 ve 80 lt/sn. kapasiteli pompalar yerleştirilmiştir (12).

1990 - 1995 yıllarında Dulkadiroğlu Mahallesi'nin su ihtiyacını karşılamak üzere aynı bölgede DSİ tarafından 33 145 ve 33 146 nolu kuyular açılmıştır. Kuyu verimleri sırasıyla 60 ve 70 lt/sn. olan kuyulara 50 lt/sn. kapasiteli pompalar yerleştirilmiş olup, düzenli olarak toplam 100 lt/sn. su alınmaktadır (3).

2) Batı Kuyuları

1980 yılında Merkez Ovada, Kahramanmaraş-Adana yolunun batısında 5 derin kuyu (27 114 - 27 118 numaralı kuyular) açılmıştır. Daha sonra İller Bankası'nın 1982 -1983 yıllarında hazırlattığı proje önerileri doğrultusunda, Kahramanmaraş-Adana yolunun doğusunda açılan 4 derin kuyu daha (34 280 - 34 283 numaralı kuyular) bunlara eklenmiştir. Bu kuyulara yerleştirilmiş pompaların kapasiteleri 30 - 60 lt/sn. arasında değişmekte olup, toplamı 435 lt/sn.'yi bulmaktadır (12).

1990 - 1995 yıllarında şehrin gelişmesine paralel olarak artan su ihtiyacını karşılamak için; İller Bankası tarafından öngörülen acil çözümler çerçevesinde aynı Bölge'de 3 adet yeni derin kuyu daha açılmıştır (34 285, 34 286 ve 34287 numaralı kuyular). Kuyuların toplam kapasiteleri sırasıyla 30 - 45 - 60 lt/sn. olarak belirlenmiştir. Bu kuyulara yerleştirilen pompa kapasiteleri 20 - 40 lt/sn. arasında değişmekte olup, toplam 96 lt/sn 'yi bulmaktadır (3)

2.1.2.3. Mevcut Terfi Merkezleri

Yukarıda, yararlanılan su kaynakları ve kullanım düzeni anlatılırken sözü edilen terfi merkezleri ve bunlarda yer alan pompaların kapasiteleri Tablo 2.5. ve Tablo 2.6.'da verilmiştir (12).

Tablolarda belirtilenler İller Bankası tarafından değişik zamanlarda yapılmış projelendirmelere göre kullanılan derin kuyular ile ilgilidir. Bunlardan başka Belediye sınırları içinde özel kuyular, Belediye kuyuları, DSİ 20. Bölge Müdürlüğü'ne ait kuyular ve Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü tarafından projelendirilip işletmeye alınmış kuyular bulunmaktadır (3,12).

2.1.2.4. Mevcut Depolar

Yukarıda su kaynaklarının kullanım şekli anlatılırken sözü edilen depoların hacim ve kotları Tablo 2.7.'de verilmiştir. Daha önce belirtildiği gibi bunlardan D₈ deposu yıkılmış, D₁₁ deposu su tutmaz durumdadır. Kullanılmakta olan D₁₈ deposu onarıma muhtaçtır. Bu depolar, İller Bankası'nca 1978 yılında başlayarak değişik tarihlerde hazırlanan projelere göre yapılanlardır (3,12).

Tablo 2.5. Mevcut Derin Kuyu Pompaları

| <i>Kuyu Nunarası</i> | <i>POMPA</i> | | |
|----------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------|
| | <i>Debisi (Q) (lt/sn)</i> | <i>H_M (mss)</i> | <i>Motor (KW)</i> |
| 7 856 | 48 | 71 | 55 |
| 18 800 | 35 | 88 | 45 |
| 33 142 | 70 | 39 | 45 |
| 33 143 | 60 | 33 | 30 |
| 33 144 | 80 | 35 | 45 |
| 33 145 | 50 | 50 | 55 |
| 33 146 | 50 | 50 | 55 |
| 27 114 | 60 | 62 | 55 |
| 27 115 | 50 | 50 | 55 |
| 27 116 | 50 | 50 | 55 |
| 27 117 | 30 | 75 | 45 |
| 27 118 | 30 | 85 | 45 |
| 34 280 | 50 | 42 | 37 |
| 34 281 | 45 | 35 | 37 |
| 34 282 | 60 | 43 | 37 |
| 34 283 | 60 | 34 | 37 |
| 34 284 | 20 | 42 | 45 |
| 34 285 | 30 | 75 | 45 |
| 34 286 | 40 | 35 | 37 |
| Aksu | 10 | 84 | 18.5 |

Tablo 2.6. Mevcut Terfi Merkezleri

| <i>Terfi Merkezi</i> | <i>Basılan Yer</i> | <i>Adet</i> | <i>Q (lt/sn)</i> | <i>H_M (mss)</i> | <i>Motor(KW)</i> |
|--|--------------------|-------------|------------------|----------------------------|------------------|
| TM ₁ (Karyazi) | D ₁₈ | 3+1 | 137 | 108 | 250 |
| TM ₂ (Hacıbayramveli) | TD ₂ | 3+1 | 84 | 173 | 250 |
| TM ₃ (Mercimektepe) | D ₈ | 2+1 | 90 | 44 | 55 |
| TM ₃ (Mercimektepe) | D ₆ | 1+1 | 70 | 48 | 55 |
| TM ₃ (Mercimektepe) | D ₇ | 2+1 | 127 | 46 | 90 |
| TM ₄ (5 Nolu GÖB) | D ₄ | 1+1 | 50 | 60 | 45 |
| TM ₅ (5 Nolu GÖB) | D ₂ | 1+1 | 20 | 60 | 22 |
| TM ₅ (5 Nolu GÖB) | D ₁ | 1+1 | 10 | 92 | 18.5 |
| TM ₆ (Çalkamalı) | D ₁₆ | 2+1 | 105 | 69 | 110 |
| TM ₇ (Büyükgöz) | D ₁₁ | 3+1 | 165 | 36 | 90 |
| TM ₁₁ (D ₇ Deposu) | D ₃ | 2+1 | 81 | 110 | 132 |

Tablo 2.7. Mevcut Depolar

| A. Şebeke Depoları | Hucim (m³) | K.K. (m) | G.B.K. (m) |
|----------------------------|------------------------------|-----------------|-------------------|
| D ₁ | 1 250 | 880 | 884.5 |
| D ₂ | 1 250 | 850 | 854.5 |
| D ₃ | 3 000 | 854.2 | 858.7 |
| D ₄ | 1 250 | 800 | 804.5 |
| D ₅ | 4 000 | 799 | 803.5 |
| D ₆ | 1 250 | 750 | 754.5 |
| D ₇ | 4 000 | 754 | 758.5 |
| D ₈ | 6 000 | 750 | 755.0 |
| D ₁₁ | 10 000 | 700 | 706.0 |
| D ₁₃ | 10 000 | 650 | 656.0 |
| D ₁₅ | 4 000 | 604 | 608.5 |
| D ₁₆ | 10 000 | 605 | 611.0 |
| D ₁₈ | 6 000 | 555 | 559.5 |
| B. Toplama Depoları | | | |
| TD ₁ | 1 250 | 464 | 468.5 |
| TD ₂ | 500 | 719 | 722.7 |
| TD ₃ | 1 250 | 547 | 551.5 |
| TD ₄ | 2 000 | 674 | 678.5 |

2.1.2.5. Mevcut İsale ve Terfii Hatları

Yukarıda su kaynaklarının kullanım şekli anlatılırken sözü edilen isale ve terfi hatlarına ait bilgiler Tablo2.8.'de verilmiştir. Bunların dışında doğudaki 4 derin kuyudan alınan suları TD₃ toplama deposuna, batıdaki 9 derin kuyudan alınan suları TD₁ toplama deposuna ileten Ø 2500 çapında yaklaşık 9,5 km. uzunlukta terfi hattı bulunmaktadır (3,12).

2.1.2.6. Mevcut Dağıtım Şebekeleri

Bugünkü anlamda dağıtım şebekelerinin teşkili yaklaşık 50 yıl önce başlatılmış ve İİ'in gelişimine paralel olarak şebekenin büyütülmesine çalışılmıştır. Genellikle küçük çaplı font boruların kullanıldığı ilk 35 - 40 yıllık süre içinde başlıca 7 depo ve bunların beslediği şebekeler yapılmıştır. Daha sonra yakın yıllarda bu konuda yapılan başlıca çalışmalar şunlardır :

Tablo 2.8. Mevcut İsale ve Terfi Hatları

| <i>Hattın Adı</i> | <i>Çap (mm)</i> | <i>Cins</i> | <i>Boy (m)</i> | <i>Prj.D. Q (lt/sn)</i> |
|---|-----------------|-------------|----------------|-------------------------|
| Büyükgöz Pınarı -TD ₄ İsale Hattı | 600 | AÇB | 130 | 375 |
| Kırkgöz Pınarı -D ₁₃ İsale Hattı | 600 | AÇB | 721 | 300 |
| TD ₄ - D ₁₃ İsale Hattı | 300 | AÇB | 611 | 80 |
| TM ₇ - D ₁₁ Terfi Hattı | 700 | Çelik | 808 | 375 |
| Ky. No 18800 -Ky.No 7856 Tr. Hat. | 400 | AÇB | 36 | 35 |
| Kuyu No 7856 - D ₁₅ Terfi Hattı | 400 | AÇB | 3 974 | 83 |
| TM ₆ - D ₁₆ Terfi Hattı | 600 | Çelik | 4 745 | 210 |
| TM ₁ - D ₁₈ Terfi Hattı | 700 | Çelik | 3 131 | 411 |
| TM ₂ -TD ₂ Terfi Hattı | 700 | Çelik | 1 185 | 250 |
| TM ₃ - D ₈ Terfi Hattı | 600 | Çelik | 3 244 | 180 |
| TM ₃ - D ₆ Terfi Hattı | 350 | Çelik | 4 917 | 70 |
| TM ₄ - D ₄ Terfi Hattı | 350 | Çelik | 792 | 80 |
| TM ₅ - D ₂ Terfi Hattı | 200 | Çelik | 345 | 30 |
| TM ₅ - D ₁ Terfi Hattı | 150 | Çelik | 634 | 14 |
| TM ₃ - D ₇ Terfi Hattı | 700 | Çelik | 2 830 | 310 |
| TM ₁₁ - D ₃ Terfi Hattı | 500 | Çelik | 1 233 | 198 |
| D ₃ - D ₅ Terfi Hattı | 400 | AÇB | 830 | 109 |

1978 yılında İller Bankası tarafından yapılan bir proje ile İl'in güneydoğusunda yer alan Küçük Sanayi Sitesi ve bunun kuzeyindeki Namık Kemal Mahallesi'nin dağıtım şebekesi yapılmıştır.

1982 yılında İller Bankası İl'in tümünü ele alan bir proje başlatmıştır. Bu proje, gelecek için tasarlanmakta olan gelişme alanlarının büyük bölümünü kapsamaktadır.

1987 yılında yine İller Bankası tarafından yaptırılan bir projede, mevcut şebekenin doğu yönünde genişletilmesi ele alınmış ve büyük bir bölümü gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, 1992 yılında ihale edilen bir proje ile de mevcut şebekelerin su ihtiyacını karşılayacak tesislerin yapımı ve yeni ilave şebeke borusu döşenmesi gerçekleştirilmiştir. İl'de döşenmiş bulunan mevcut şebeke borularının döşenme tarihi, çapı, cinsi ve miktarı Tablo 2.9.'da verilmiştir (3,12).

Tablo 2.9. Mevcut İçme Suyu Şebekesi

| ŞEBEKENİN | | | |
|----------------------------|------------------|--------------|--------------------|
| Yapılma Tarihleri | Çapı (mm) | Cinsi | Miktarı (m) |
| 1940 - 1967 Yılları | - | - | 40 000 |
| | 80 | Font | 22 600 |
| | 100 | Font | 20 620 |
| | 125 | Font | 8 665 |
| | 150 | Font | 7 850 |
| | 175 | Font | 1 017 |
| | 200 | Font | 5 550 |
| | 250 | Font | 4 105 |
| | 300 | Font | 1 775 |
| | 400 | Font | 1 430 |
| Ara Toplam | | | 113 612 |
| 1967 - 1977 Yılları | 80 | Font | 26 034 |
| | 100 | Font | 3 609 |
| | 125 | Font | 1 131 |
| | 150 | Font | 1 329 |
| | 200 | Font | 1 231 |
| | 250 | Font | 1 632 |
| Ara Toplam | | | 34 966 |
| 1977 - 1981 Yılları | 80 | PVC | 14 814 |
| | 100 | AÇB | 1 814 |
| | 125 | AÇB | 1 280 |
| | 150 | AÇB | 1 234 |
| | 200 | | 898 |
| Ara Toplam | | | 20 040 |
| 1981 - 1993 Yılları | 100 | PVC | 48 935 |
| | 100 | AÇB | 80 571 |
| | 150 | AÇB | 36 028 |
| | 200 | AÇB | 15 289 |
| | 250 | AÇB | 6 806 |
| | 300 | AÇB | 6 231 |
| | 350 | AÇB | 3 033 |
| | 400 | AÇB | 4 373 |
| | 500 | AÇB | 5 506 |
| | 600 | AÇB | 4 047 |
| | 700 | AÇB | 3 673 |
| | 800 | AÇB | 664 |
| Ara Toplam | | | 215 183 |
| 1993 -1995 Yılları | Muhtelif | Muhtelif | 27 000 |
| GENEL TOPLAM | | | 410 801 |

2.1.2.7. Mevcut Sistemin Yetersizlikleri

1982 yılında başlatılan projenin acil ve orta dönem programlarının uygulanmasıyla sağlanan su 1,2 m³/sn. mertebesine ulaşmıştır. Bunun dışında çeşitli kuruluşların kullandığı kuyular bulunmaktadır. 1990 yılı nüfusu gözönüne alındığında kişi başına suyun teorik değerinin 450 lt/sn.'nin üzerinde olacağı hesaplanmaktadır. Bu yüksek bir değer olduğu halde su sıkıntısının sözkonusu olmasının başlıca nedenleri :

- Arızalanan pompaların kısa sürede onarılıp hizmete alınamaması,
- Elektrik kesintileri,
- Şebekede önemli miktara ulaşan su kaçakları,
- Pınar sularının tamamından yararlanılamaması, olarak görülmektedir (12).

2.2. YÖNTEM

2.2.1. Uygulanacak Yöntem Hakkında Genel Bilgiler

Bu araştırmada, Kahramanmaraş iline içme suyu temini amacıyla kati proje yapımına esas olacak içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyaçlarının hesaplanabilmesi için İl merkezi nüfusunun, bunun sosyo-ekonomik yapısının ve proje hedef yılı için bunların ne şekil alacağını tahmin edilmesi gerekmektedir.

Gelecekteki nüfusun tahminine yönelik çeşitli çalışmalar, İl'in ihtiyacı olan içme, kullanma ve endüstri suyunun temini amacıyla farklı kuruluşlar tarafından yapılan önceki projelerde yapılmıştır. Bununla birlikte, gerek 1990 yılı nüfus sayımı sonuçlarını da değerlendirmek, gerek bölgede uygulanan büyük çaplı kalkınma projelerinin etkilerini gözetmek, gerek nüfusun ve iş gücünün mekan dağılımını belirlemek ve gerekse önceki çalışmalarda seçilen proje hedef yılı ve proje süresinin çeşitli aksamalardan dolayı tutturulamayarak değişmesi sonucu, kati proje yapımına

esas olacak ayrıntıları belirlemek üzere yeni bir çalışma yapılması gerekmektedir. Bu çalışmanın programını;

- Nüfus etüdlerinin yenilenmesi ve bu konuda önceden yapılmış çalışmaların yeniden değerlendirilmesi,

- Mevcut imar planının gelişme yapısının ve alınan idari kararların incelenmesi,

- İl'in 2035 yılı için daha gerçekçi nüfus büyüklüğünün ve yoğunluklarının yeniden araştırılması, oluşturmaktadır.

Su ihtiyaçları, proje sahasına götürülecek hizmeti boyutlandırarak temel unsurların başında gelmektedir. Gelecekteki su tüketimi projeksiyonlarının da başlangıç noktası olması nedeniyle, mevcut su tüketiminin tesbiti önemli bir konu olmaktadır.

Su ihtiyaçları, konutsal, kamu, ticari ve endüstriyel olarak sınıflandırılabilir. Kahramanmaraş ilinde mevcut su tüketimini tesbit için detaylı bir araştırma ve anket çalışması yapılarak konutsal, kamu, ticaret ve endüstri sektörleri su tüketimi ayrı ayrı belirlenmiştir.

Bu belirlemeden yola çıkılarak su tüketimini etkileyen genel faktörler ile İl'deki özel şartlar gözönüne alınarak gelecekteki su tüketim değerlerinin tahminine çalışılacaktır.

Bu çerçevede Kahramanmaraş ili içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyacı tesbiti iki ayrı alt bölüm halinde incelenerek yapılacaktır.

2.2.2. Şehircilik

1945 sayımlarına göre, Kahramanmaraş il merkezinin nüfusu 33 104 kişidir. Kahramanmaraş asırlar boyu tarihi kalenin çevresinde gelişmiş 12. yy.'da zelzeleden tamamen yıkılmış ve sonra Osmanlı İmparatorluğu devrinde gelişmeye başlayarak 14. ve 16. yy.'da tarihi cami ve eserlerle donanarak büyümüştür. 1945 yılına kadar topoğ-

rafyanın imkanları nisbetinde sırt ve yamaçlarda belirli bir plan ve programa tabi olmadan şehirciliğin gerektirdiği asgari ihtiyaçları giderecek tarzda gelişmiştir (13).

Kahramanmaraş ili, bölgesinde 1965 yılına kadar kırsal nüfus endeksleri bölge ortalamasından yüksek, fakat kentsel nüfus artış hızı daha düşük olan ikinci derece yerleşim merkezleri içerisindedir. Ancak 1970 yılında hızlı bir kentleşme ile (1965 ile 1970 yılları arasında şehir merkezi nüfus artış hızı % 11,85'dir.) bölgesinde istisna teşkil etmiştir.

Kentsel fonksiyonlar yönünden bölgesinde, 1.derecede ulaşım merkezleri, 2. derecede eğitim ve sağlık merkezleri arasındadır. İl olarak Şanlıurfa ve Adıyaman illerini içine alan Gaziantep alt bölgesinin etki alanına girmektedir. Ayrıca bölge dışı merkezlerden Çukurova Bölgesi'nden de etkilenmektedir.

İl'in ülkesel fonksiyonunu etkileyecek ölçüde, ülke ve bölge planı kararı olarak genel anlamda büyük katkısı olmamakla beraber Kahramanmaraş hızlı bir şehirleşme göstermektedir. Fakat bu hızın bölgedeki Gaziantep ve Elazığ gibi metropolitan merkezlerin fazla nüfus çekmesiyle azalacağı ülke planı kararıyla öngörülmüştür (13).

Kahramanmaraş il merkezinde 1970 yılı nüfus sayımına göre 110 761 kişi yaşamaktadır. Merkez ilçe nüfusu 189 322 kişidir (Kırsal 84 116). Kahramanmaraş ili nüfusu 1970 yılında il genelinde 523 153'dür. 1960 yılından sonra Kahramanmaraş göç alan merkez durumuna geçmiştir. Sanayi yatırımlarının artması, inşaat sektörünün gelişmesi bunun başlıca nedenleridir. Kahramanmaraş'a yerleşen net göçün ekseriyeti İl'in kırsal alanlarından gelmektedir. 1970 yılına kadar İl'e tedrici olarak gelen göç 1970 yılında maksimuma ulaşmıştır (%10,2) (13).

1970'li yıllarda İl'de, sosyal yapı hızlı şehirleşmeden sonra değişmiştir. Kırsal alanlardan gelen göçün genellikle yerleştiği Serintepe, Mağralı, Dumlupınar, Şeyhadil, Namık Kemal, Hayrullah gibi mahalleler ile diğer mahalleler arasında farklılaşmalar görülmüştür. Bu insanların gelir ve eğitim seviyeleri düşük ve aile ortalama nüfusu 7,3'

dür. Bu nedenlerle mevcut imar planında birçok tadilat ve ilaveler yapılmıştır. Meskûn bölgelerde hemen hemen uygulanamamıştır. Su ve elektrik meskûn alanların büyük bir kısmına verilebilmiştir. Bu dönemde diğer bölgelerdeki şebekelerin tamamlanması ve şehir gelişmesine uygun olarak geliştirilmesi çalışmaları yapılmıştır (13).

1970 ve sonraki yıllarda İl'de yaşanan hızlı şehirleşme hareketlerine paralel olarak Belediye tarafından 1972 yılında imar planı çalışmaları yeniden başlatılmış ve 1990 yılı hedef alınarak 190 000 nüfusa göre yaklaşık 1 070 Ha. alan yeniden düzenlenmiştir. İl'in ekonomik ve sosyal yapısındaki hızlı ve kontrolsüz gelişmeler sonucunda uygulamalar sırasında yapılan bu plan üzerinde de çok ilave ve tadilat yapılmıştır. 1990 yılı hedef alınarak yapılan bu planlamanın 1980'li yıllara gelmeden ihtiyaca cevap veremediği görülmüş ve 1977 - 1980 yıllarında yeni düzenleme ve ilaveler yapılmıştır. Ancak, bu geçici düzenlemelerin bir çözüm olmadığını gören Belediye Başkanlığı, 1986 - 1991 yılları arasında yapılan çalışmalar ile proje hedef yıllarını da içine alacak detaylı ve uygulanabilir bir şehir planlaması yapmıştır.

Şehrin halihazır durumu ise şöyle özetlenebilir. İl'in tarihi Hititlere kadar dayanmaktadır. Bunun için eski yerleşim bölgelerinde iklimin ve topoğrafyanın yörenin mekânsal oluşmasında önemli etkileri görülmektedir. Kahramanmaraş eski şehir kalıntısı ve biçimleyici etkisi fazla olan illerden biridir.

Yeni mahallelerde, son yıllarda yapılan konutlarda nitelik değişimi görülmektedir. Geleneksel yapı düzeni bozulmakta kiremit yada beton çatılı veya çatısız, betonarme çok katlı yapılara dönüşmektedir. Kahramanmaraş Belediyesi, imar planının yeni olmasına karşın, imar planı uygulamasını başarı ile sürdürmektedir. İl'de toplam 38 mahalle vardır (3). Bu maheller sırasıyla şunlardır :

Akçakoyunlu

Kayabaşı

Aksu

Kurtuluş

Aslanbey

Mağaralı

| | |
|------------------|--------------|
| Barbaros | Mehmet Akif |
| Divanlı | Menderes |
| Dulkadiroğlu | Mevlana |
| Dumlupınar | Mimar Sinan |
| Duraklı | Namık Kemal |
| Ekmekçi | Sakarya |
| Erkenez | Serintepe |
| Fatih | Sütçü İmam |
| Fevzi Paşa | Şehit Evliya |
| Gazi Paşa | Şeyhadil |
| Hacı Bayram Veli | Turan |
| Hayrullah | Yavuz Selim |
| İsa Divanlı | Yenişehir |
| İsmet Paşa | Yörük Selim |
| Karacaoğlan | Yunus Emre |
| Karamanlı | Yusuflar |

Geleneksel bir mekana sahip olan az gelişmiş ülke şehirlerinde görüldüğü gibi, İl de yüksek gelir grupları merkez çevresinde yerleşmişlerdir. Gelir seviyesi yüksek mahalleler güneyde Yenişehir ve Hayrullah, yönetici merkez civarında Kurtuluş,

Ekmekçi ve Fevzi Paşa; kuzeyde Gazi Paşa; batıda Karamanlı, Yunus Emre ve Mimar Sinan mahallelerinin bir bölümleridir.

Şehrin kuzey-güney ve kuzey-batı doğrultusunda uzanan bu yüksek gelir grubunun yer aldığı bölgenin iki tarafında orta gelirli mahalleler yer almaktadır. Yönetici merkezin doğusunda kalan Kayabaşı, Divanlı ve İsa Divanlı mahallelerinin; batıdaki Yörük Selim, Dumlupınar, Yusufkar mahallelerine kıyasla gelir seviyesi daha yüksektir. Şehrin en fakir mahalleleri ise Namık Kemal, Şeyhadil , Dulkadiroğlu ve Karamanlı Mahallesi'nin büyük bir kısmıdır.

2.2.3. Nüfus

2.2.3.1. Nüfusun Yapısal Özellikleri

1990 yılı nüfus sayımları verilerine göre 892 952 olan Kahramanmaraş ili genel nüfusunun 407 215'ini şehirler, kalan 485 737'sini ise kırsal nüfusu oluşturmaktadır. 1980, 1985 ve 1990 yılları itibariyle kentsel / kırsal nüfuslar ve nüfus artış oranları Tablo 2.10.'da verilmiştir. Kahramanmaraş ili genelinde 1980 yılında Km². 'ye düşen insan sayısı 52 iken 1985'de 59'a, 1990'da 62'ye yükselmiştir. Bu sayı 1990 yılında Kahramanmaraş il merkezinde 124, Türkiye genelinde ise 1985'de 65, 1990'da 73 olmuştur. Kahramanmaraş'ın il genelinde 1990 da % 1,2 olan yıllık nüfus artış oranı Türkiye ortalamasının (% 2,2) altında kalmıştır. Kahramanmaraş il merkezinde her bin kişinin bakmakla yükümlü olduğu kişi sayısı 888 iken il genelinde 837, Türkiye ortalamasında bu değer 647'dir. Kahramanmaraş ilinin 1990 yılı nüfus özelliklerini yansıtan göstergeler Tablo 2.11.'de verilmiştir (9,10).

Kahramanmaraş'ın nüfus sayımı kesin sonuçlarının bilindiği 1990 yılına kadar geriye doğru belirli bir dönemdeki nüfus gelişmesi bugünkü nüfus yapısının sağlıklı konması amacıyla incelenmiştir. 1927'den 1990 yılına kadar İl'in nüfus gelişimini gösteren sayım sonuçları ile 5'er yıllık sayısal farklar ve bu dönemlerdeki yıllık artış oranları Tablo 2.1.'de verilmiştir. İl'in yaklaşık olarak 60 yıllık gelişiminde sayım sonuçları ve yıllık artış oranlarına ait grafikler Şekil 2.4. ve Şekil 2.5.'de verilmiştir.

Tablo 2.10. 1980 - 1985 - 1990 Nüfus Sayımları Sonuçlarına Göre Kentel / Kırsal Nüfuslar ve Nüfus Artış Oranları

| İLÇELER | Şehirler Nüfusu | | | Köyler Nüfusu | | | Toplam Nüfuslar | | | Artış Oranı (%) | |
|---------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|
| | 1980 | 1985 | 1990 | 1980 | 1985 | 1990 | 1980 | 1985 | 1990 | '80-'85 | '85-'90 |
| Merkez | 178 557 | 210 371 | 228 129 | 95 453 | 104 660 | 132 352 | 274 010 | 315 031 | 360 481 | 2.83 | 2.73 |
| Afşin | 20 084 | 26 805 | 28 524 | 64 115 | 72 712 | 70 797 | 84 199 | 99 517 | 99 321 | 3.40 | -0.20 |
| Andırın | 5 932 | 6 122 | 7 506 | 37 322 | 37 325 | 36 831 | 43 254 | 43 447 | 44 337 | 0.01 | 0.41 |
| Çağlayancerit | 5 437 | 6 358 | 10 435 | 14 269 | 15 572 | 16 479 | 19 706 | 21 930 | 26 914 | 2.16 | 4.18 |
| Elbistan | 35 437 | 48 756 | 54 741 | 65 673 | 66 421 | 57 283 | 101 110 | 115 177 | 112 024 | 2.64 | -0.55 |
| Ekinözü | 4 372 | 6 929 | 8 184 | 6 995 | 11 086 | 13 449 | 11 367 | 18 015 | 21 633 | 9.65 | 3.73 |
| Göksun | 12 864 | 15 785 | 22 847 | 41 195 | 42 727 | 47 769 | 54 059 | 58 512 | 70 616 | 1.60 | 3.83 |
| Nurhak | 5 901 | 7 369 | 7 087 | 6 464 | 7 070 | 7 903 | 12 365 | 14 439 | 14 990 | 3.15 | 0.75 |
| Pazarlık | 20 015 | 23 382 | 25 154 | 69 742 | 79 879 | 56 490 | 89 757 | 103 261 | 81 644 | 2.84 | -4.59 |
| Türkoğlu | 8 493 | 11 207 | 14 608 | 39 712 | 39 936 | 46 384 | 48 205 | 51 143 | 60 992 | 1.19 | 3.59 |
| Toplam | 297 092 | 363 084 | 407 215 | 440 940 | 477 388 | 485 737 | 738 032 | 840 472 | 892 952 | 2.63 | 1.22 |

* Çağlayancerit, Ekinözü ve Nurhak 1985'ten sonra ilçe merkezi olmuştur.

Tablo 2.11. 1990 Yılı Nüfus Sayımı Sonuçlarına Göre Nüfus Özellikleri

| <i>Göstegeleler</i> | <i>Birim</i> | <i>Türkiye Geneli</i> | <i>İl Geneli</i> | <i>Şehir Merkezi</i> |
|----------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------|----------------------|
| Nüfus Yoğunluğu | Kişi/Km ² | 73 | 62 | 124 |
| Kentsel Nüfus Oranı | % | 59 | 46 | 63.3 |
| Nüfus Artış Oranı | % | 2.2 | 1.2 | 1.6 |
| Çalışan Nüfusun Tüm Nüfusa Oranı | % | 41.4 | 41.4 | 24.4 |
| Bağımlılık Oranı | % | 64.7 | 83.7 | 88.8 |
| Okur Yazar Oranı | % | 80.5 | 74 | 80.2 |

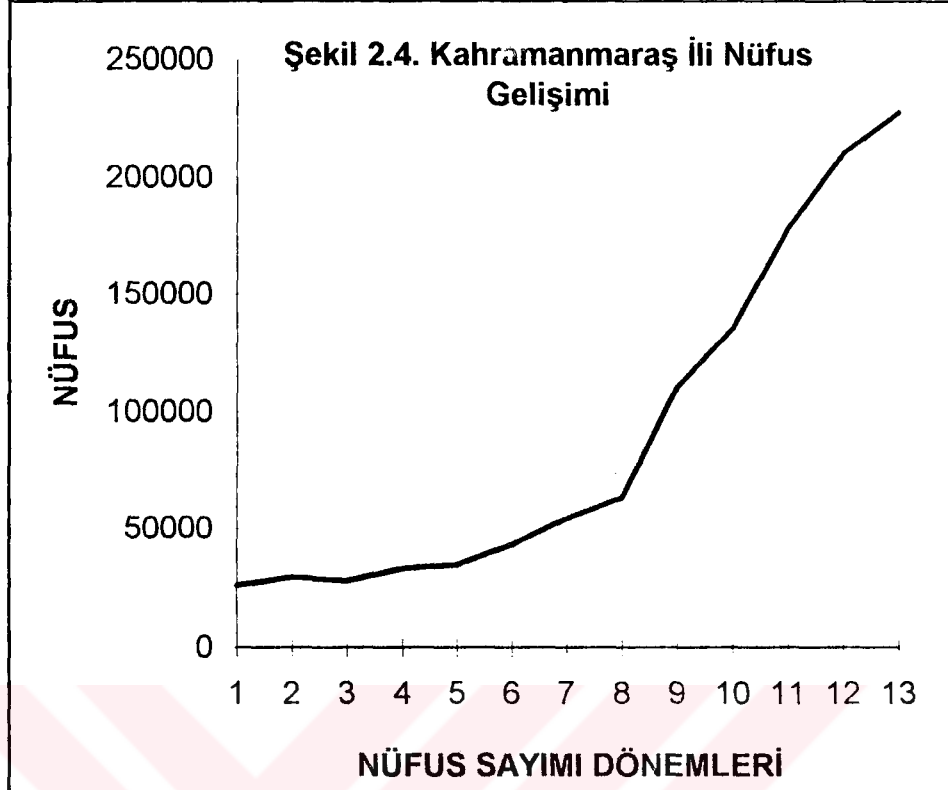
Kahramanmaraş ilinin nüfusunda 1927 yılından bu yana 1940 yılı hariç sürekli bir artış gözlenmektedir. Artış hızı 1950'li yıllardan sonra daha da yükselmiştir. 1970'lere doğru en yüksek değere ulaşan artış hızı, içinde bulunduğumuz dönemde yavaşlamıştır.

İl'in 1960'lerden sonra il dışına göç verme hızı azalmış, buna karşılık Kahramanmaraş şehri il merkezi, ağırlığı il içinden olmak üzere göç almayı 1980'li yılların ortalarına kadar sürdürmüştür. İl'in 1985 - 1990 yılı nüfuslarının mahalle ayrımına göre dağılımı ve gelir düzeyleri Tablo 2.12.'de verilmiştir (3).

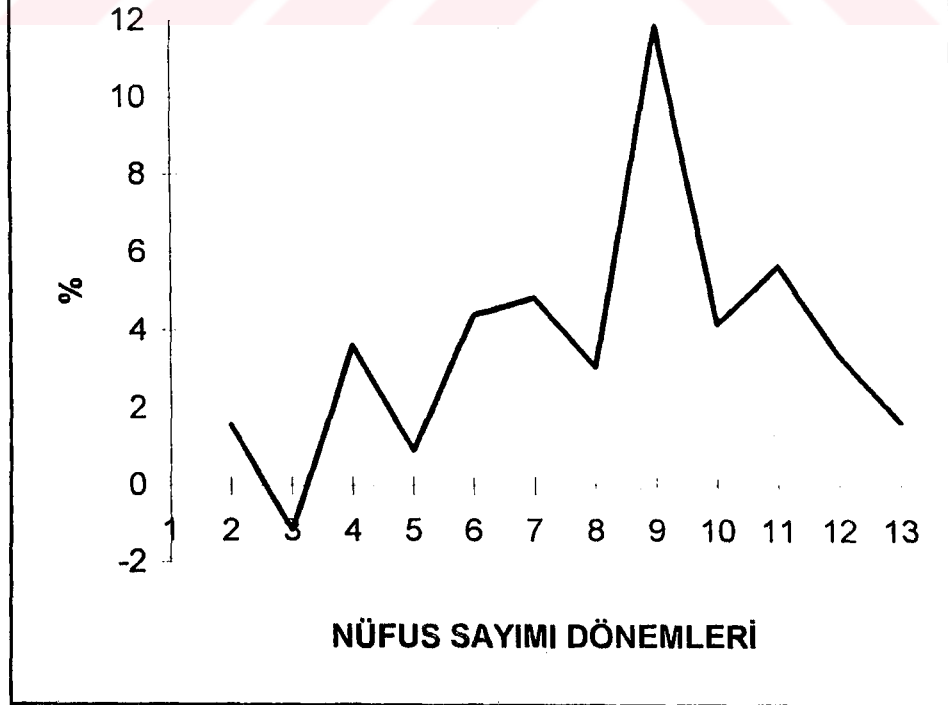
2.2.3.2. Nüfus Projeksiyonu

A) Proje süresinin tespiti

Nüfus projeksiyon hesaplarına geçmeden önce projemiz 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, tad ve kokusunun uygun olması gelir. Yerleşim merkezlerinin büyümesi, nüfusun zamanla artması, hayat seviyesinin yükselmesi ve sanayileşme, su ihtiyaçlarını zamanla artırır. İçme suyu tesislerinin planlanmasında esas alınacak su miktarının tayin edilmesinde aşağıdaki faktörler gözönünde bulundurulur.



Şekil 2.5. Kahramanmaraş İli Nüfus Artış Oranlarının Değişimi



**Tablo 2.12. Kahramanmaraş Şehri Mahalleler İtibariyle
Nüfus Dağılımı ve Gelir Düzeyleri**

| <i>Sıra No:</i> | <i>Mahalle Adı</i> | <i>1985 Nüfusu</i> | <i>1990 Nüfusu</i> | <i>Gelir Düzeyi</i> |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 1 | Akçakoyunlu | 3 273 | 3 350 | Orta |
| 2 | Aksu | 1 881 | 2 063 | Düşük |
| 3 | Aslanbey | 2 685 | 3 077 | Düşük |
| 4 | Barbaros | 3 457 | 3 961 | Düşük |
| 5 | Divanlı | 4 304 | 4 332 | Orta |
| 6 | Dulkadiroğlu | 9 757 | 12 181 | Düşük |
| 7 | Dumlupınar | 9 581 | 11 979 | Düşük |
| 8 | Duraklı | 10 955 | 13 554 | Orta |
| 9 | Emekci | 1 523 | 1 635 | Yüksek |
| 10 | Erkencez | 1 420 | 1 618 | Düşük |
| 11 | Fatih | 5 261 | 5 782 | Orta |
| 12 | Fevzipaşa | 4 955 | 5 048 | Yüksek |
| 13 | Gazipaşa | 6 094 | 6 947 | Yüksek |
| 14 | Hacı Bayram Veli | 8 016 | 9 338 | Orta |
| 15 | Hayrullah | 4 066 | 4 635 | Yüksek |
| 16 | İsadivanlı | 4 460 | 4 684 | Orta |
| 17 | İsmetpaşa | 5 400 | 5 500 | Yüksek |
| 18 | Karacaoğlan | 8 524 | 9 917 | Düşük |
| 19 | Karamanlı | 3 272 | 4 000 | Düşük |
| 20 | Kayabaşı | 6 436 | 6 837 | Orta |
| 21 | Kurtuluş | 2 364 | 2 394 | Yüksek |
| 22 | Mağralı | 3 000 | 3 150 | Düşük |
| 23 | Mehmed Akif | 2 672 | 3 046 | Orta |
| 24 | Menderes | 4 400 | 5 016 | Yüksek |
| 25 | Mevlana | 7 144 | 8 144 | Düşük |
| 26 | Mimar Sinan | 5 500 | 6 000 | Orta |
| 27 | Namıkkemal | 9 688 | 12 044 | Düşük |
| 28 | Sakarya | 5 904 | 6 030 | Orta |
| 29 | Scrintepe | 11 310 | 14 119 | Düşük |
| 30 | Sütcü İmam | 5 681 | 6 476 | Orta |
| 31 | Şehitevliya | 2 841 | 3 038 | Orta |
| 32 | Şeyhadil | 3 343 | 3 811 | Düşük |
| 33 | Turan | 2 485 | 2 532 | Orta |
| 34 | Yavuzselim | 5 754 | 6 559 | Orta |
| 35 | Yenişehir | 6 206 | 6 630 | Yüksek |
| 36 | Yörükselim | 4 384 | 4 997 | Orta |
| 37 | Yunus Emre | 3 000 | 3 150 | Orta |
| 38 | Yusuflar | 9 204 | 11 492 | Düşük |
| Toplam | | 205 696 | 229 066 | |

- Proje süresi (sene),
- Fert başına günde sarf edilen su miktarı (lt/kişi/gün),
- Yerleşim Merkezi'nin proje süresi sonundaki nüfusu (kişi) (14).

Proje süresi : Projenin yapıldığı tarihten (hizmete girdiği yıl) itibaren proje şartlarının gerçekleştiği tarihe (projenin ekonomik ömrü) kadar geçen zamana proje süresi adı verilir (14).

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 icab ettirir. Projeyi düzenleyen kimse tarafından yapılacak tahminler arasında şunlar bulunmaktadır.

- Teklif edilen sistemin ve bunun kısımlarını teşkil eden yapıların ve donatımın yeterli yıllar sayısı, buna proje süresi denir.
- İhtiyaçları karşılanacak insan sayısı, bu nüfusun ve gerekli olan hizmet şeklinin tahmini sureti ile tayin edilir (15).

Su temini ve çevre sağlığı tesisleri için pratikte en çok rastlanan proje süreleri Tablo 2.13.'de verilmiştir (14). 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. Nüfus projeksiyonu hesaplarında, projenin son nüfus sayımı ile projenin hizmete girmesi beklenen yıl arasında geçen süre de dikkate alınmaktadır.

Bu çerçevede, bu çalışmanın sonunda bulacağımız Kahramanmaraş ili içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyacının gerçekçi olabilmesi ve öngörülen proje süresi

Tablo 2.13. Su Temini ve Çevre Sağlığı Tesislerinin Proje Süreleri

| <i>CİNSİ</i> | <i>YAPININ</i> | |
|--|--|---------------------------|
| | <i>ÖZELLİKLERİ</i> | <i>PROJE SÜRESİ (YIL)</i> |
| Büyük Baraj ve Kanallar | Büyütmek Zor ve Pahalı | 25 - 50 |
| Kuyular , Su Şebekeleri ve Filtre Tesisleri | Büyütülmesi Kolay a) Nüfus artışı ve faiz oranı küçük | 20 - 25 |
| | b) Nüfus artışı ve faiz oranı yüksek | 10 - 15 |
| Çapları 30 cm. den Büyük Borular | Küçük boruların değiştirilmesi daha pahalı | 20 - 25 |
| Toplayıcı, ana toplayıcı ve Sağnak Kanalları | Büyütmek zor ve pahalı | 40 - 50 |
| Kullanılmış Su Tasfiye Tesisleri | a) Nüfus artışı ve faiz oranı küçük | 20 - 25 |
| | b) Nüfus artışı ve faiz oranı yüksek | 10 - 15 |

içerisinde ihtiyaçları karşılayabilmesi için, projenin hayata geçirileceği tarihin tesbiti önem arz etmektedir. Çünkü; daha önce bu konuda yapılan üç ayrı çalışmada tesbit edilen proje sürelerinin bir kısmı geçtiği halde, henüz projeler hayata geçirilemediği gibi, hazırlanmış olan proje raporlarına göre uygulama projeleri de henüz tamamlanamamıştır. İlgililer bu konudaki çalışmaların devam ettiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, projeler hazır olsa bile projelerde su kaynağı olarak seçilmiş olan Ayvalı Baraj Gölü inşaatı da henüz tamamlanamamıştır. Bu konuda Ülkemizin ekonomik ve politik gerçekleri gözönüne alınarak, projenin hizmete girebileceği yılın iyi tesbit edilmesi ve kabul edilen proje süresinin bu tarihe ilave edilmesi suretiyle proje hedef yılının tesbit edilmesi yararlı olacaktır.

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 2005 yılında hizmete girebileceği kabul edilmiştir. Proje süresi de ülke gerçeklerine ve mevcut yönetmeliklere göre 30 yıl seçilmiştir. Buna göre proje hedef yılı 2035 olarak kabul edilmiştir. Nüfus projeksiyonu hesaplarında esas alınan süre ise, en son nüfus sayımının yapıldığı 1990 yılından itibaren 2035 yılına kadar geçen 45 yıl olarak alınacaktır.

İl'in, yapılacak projenin hizmete girme yılı olarak tesbit edilen 2005 yılına kadar geçen yaklaşık 10 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.

B. 1990 Nüfus Sayımı Kesin Sonucundan Hareket Eden Nüfus Projeksiyonu Hesabı

Kahramanmaraş ili için nüfus projeksiyonu hesabına geçmeden önce, kullanılmakta olan nüfus projeksiyonu (tahmini) metodlarını kısaca tanıyalım.

a) Nüfus Projeksiyonu (Tahmini) Metodları

Su temini ve çevre sağlığı tesislerinin boyutlandırılmasında esas alınacak debi tesislerden ihtiyacı karşılayacak nüfus ile fert başına bir günde kullanılan su miktarının çarpılmasıyla bulunabilir. Bunun için sözkonusu 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 (14).

Yerleşim merkezlerinin gelecekteki nüfuslarını hesaplamaya yarayan pek çok metod geliştirilmiştir. Bu metodlardan bazıları aşağıda açıklanmıştır.

1. Grafik Metod : 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 (14 - 16, 17).

2. Aritmetik Artış Metodu : Bu metotta toplum nüfusunun birim zamandaki artışının zamanla sabit kaldığı kabul edilmiştir (14, 17).

3. Geometrik Artış Metodu : Bu metotta, nüfusun birim zamanda artışının toplumun nüfusu ile orantılı olduğu kabul edilmiştir (14,17).

4. Azalan Hızlı Nüfus Artışı Metodu : Bu metod, “ 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 metod olarak kullanılabileceğini kabul eder (15).

5. Lojistik Eğri Metodu : Gelecekteki nüfus sayısını hesaplamak için kullanılan analitik metodlardan 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 (15).

6. İller Bankası Yönetmeliklerine Göre : Yürürlükte olan İller Bankası içme suyu talimatnamesine göre şehir veya kasabaların içme suyu ve kanalizasyon projelerinin hazırlanmasına esas olan gelecekteki nüfusları şu şekilde hesap edilir :

Şehir veya kasabanın 1945 senesi ve son defa yapılan nüfus sayımlarından faydalanarak ;

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

Formülde;

P : Nüfus artış katsayısı,

N_y : Şehir veya kasabanın en son sayımdaki nüfusu,

N_c : Şehir veya kasabanın 1945 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 (18).

İller Bankası talimatnamesindeki hesap usulünün geometrik artıştan yegane 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 metodları da mevcut şartları gözönünde tutarak ustaca tatbik etmek gerekir (15).

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

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

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.

b) Nüfus Projeksiyonu Hesabı :

Burada Kahramanmaraş ilinin 2035 hedef yılı için içme, kullanma ve endüstri suyu tahminlerine temel olacak nüfus projeksiyonu ele alınmıştır. İl'in nüfus gelişimine ilişkin veriler 1927'den bu yana saptanmıştır. Şehrin sayım yıllarına göre nüfusları ile nüfus artış hızları Tablo 2.1.'de verilmiştir. Bu veriler gözönünde 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 çok düşük sonuçlar vermektedir.

İller Bankası Yönetmeliği'ne göre yapılan tahminler ise Kahramanmaraş gibi son yıllarda nüfus artış hızı düşen şehirler için gerçeğe daha yakın sonuçlar verebilir. İller Bankası'nın yönetmelikle belirlediği bu metodun esası ortalama artış hızı esasına göre düzenlenmiştir. Metoda getirilen sınırlamalar ise sözkonusu kuruluşun uzun yıllara dayanan birikimleri çerçevesinde Türkiye şartlarına göre geliştirmiş olduğu bir kural olarak kabul edilmelidir.

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

Sonuç olarak, değişik metodlara göre yapılan nüfus projeksiyonu hesaplarından 2035 hedef yılı Kahramanmaraş ili nüfusu için 400 000 ile 1 900 000 arasında değişen

değerler bulunmuştur. Ancak çeşitli metodlara göre yapılan nüfus tahminleri çok değişik nedenlere bağlı olarak öngörülenden farklı gelişebilmektedir. Bu nedenle İl'in 2035 hedef yılı nüfusunun hesabı, ülkemiz şartlarına uygun olarak geliştirilmiş ve kabul edilmiş olan İller Bankası Yönetmeliği'ne göre yapılmıştır.

İller Bankası Yönetmeliği'ne göre, Kahramanmaraş ilinin 2035 yılı nüfusunun yaklaşık 900 000 kişi olacağı varsayımından çıkan 5'er yıllık dönemlerdeki nüfus büyüklükleri Tablo 2.14.'de verilmiştir.

Tablo 2.14. Önerilen Nüfus Projeksiyonu

| YILLAR | NÜFUS |
|---------------|----------------|
| 1990 | 229 000 |
| 1995 | 267 000 |
| 2000 | 311 000 |
| 2005 | 362 000 |
| 2010 | 421 000 |
| 2015 | 490 000 |
| 2020 | 571 000 |
| 2025 | 665 000 |
| 2030 | 774 000 |
| 2035 | 900 000 |

2.2.4. Kahramanmaraş İlinin Mevcut Su Tüketimini Tespit Çalışmaları

2.2.4.1. Genel Olarak 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.

a) Nüfus : Su ihtiyacının tesbitinde geleneksel olarak en çok kullanılan değişken yerleşim merkezinin nüfusedir. Bir yerleşim merkezinin nüfusu arttıkça su ihtiyacı da artar (19).

b) 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 (19).

c) 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 (19).

d) 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 şu şekilde ifade etmektedirler. “Su fiyatının artışı, su tüketimini, fiyat artış yüzdesinin takriben yarısı nisbetinde azaltır” (19).

e) Sosyo - Ekonomik Yapı : Şehirdeki konut, ticarethane, endüstri ve kamu kuruluşları, tip ve miktarları bölgesel su tüketimini etkileyen etkenlerdendir. Ticari ve endüstriyel faaliyetlerin yoğunlaştığı nisbette, şehirde nüfus başına tüketimin artacağı aşikardır. Aslında endüstri suyu tüketiminin toplam konutsal su tüketimi ile hiçbir bağıntısı yoktur. Ancak tamamen endüstrileşmiş belli bir şehirde toplam su tüketimi de artmaktadır (19).

f) Su Ölçümü : Su tüketiminin sayaçlarla ölçülmesinin tüketicileri tasarrufa teşvik etmesi ve su sarfiyatını azaltması beklenir (19).

g) 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 fazlalaşmasına, dolayısıyla sistem kayıplarının artmasına yol açar (19).

h) Su Kalitesi : Getirilen su temiz, lezzetli, içme ve yemek pişirmek maksatları için emniyetli olduğu nisbette konutsal su tüketimi artar. Su yumuşak ve serin olduğu nisbette de su tüketimi çoğalır (19).

ı) Diğer Faktörler : Kanalizasyon sisteminin bulunup bulunmaması, su sisteminin işletme ve idare tarzı gibi diğer etkenler de su tüketiminin miktarına tesir eden faktörlerdir (19,20).

2.2.4.2.Kahramanmaraş İli Mevcut Su Temini :

Kahramanmaraş Belediyesi tarafından şebekeye verilebilen (temin edilen) maksimum debi ova kuyularından toplam 924 lt/sn. ve Pınarbaşı kaynaklarından 500 lt/sn. olmak üzere toplam 1 424 lt/sn.'dir. Ancak pompa arızaları, elektrik kesilmeleri, pompa verimlerinin zamanla düşmesi, kaynak verimlerinin kurak yıllarda düşmesi nedenleriyle bu su şebekeye devamlı verilememektedir. Kahramanmaraş Belediyesi tarafından şebekeye verilen su ölçülmemektedir. Depo ve pompa çıkışlarında sayaç yoktur. Pompa çalışma süreleriyle verimleri ve tahakkuk eden elektrik faturaları gözönüne alınarak belirlenen 1995 yılı su temini değerleri Tablo 2.15.'de verilmiştir. Bu durumda şehre verilen su yaklaşık 1010 lt/sn. olmaktadır. Şebekede tüketilen miktarlar ile ilgili belgeler ise Belediye Gelir İşleri Müdürlüğü'nün su satış kayıtlarıdır. Gelir İşleri Müdürlüğü kayıtlarından çıkartılan, yıllara göre toplam su satış miktarları Tablo 2.16.'da , yıllara göre abone sayıları ise Tablo 2.17.'de verilmiştir (3).

Görüldüğü gibi son yıllarda, yılda yaklaşık 3 000 abone işletmeye kaydını yaptırmaktadır. Su satışlarının, konutsal, kamu, ticaret ve endüstri sektörlerindeki dağılımı son 5 yıl için Tablo 2.18.'de verilmiştir. 1995 yılında tüketilen su ikişer aylık dönemler itibariyle Tablo 2.19.'da verilmiştir (3).

Tablo 2.15. Mevcut Su Temini (1995 Yılı için)

| <i>Kaynak Adı</i> | <i>Yıllık Üretim (10⁶ m³)</i> |
|-------------------------|---|
| Batı Kuyuları (12 Adet) | 6.5 |
| Doğu Kuyuları (7 Adet) | 9.6 |
| Aksu Mahallesi Kuyusu | 0.1 |
| Pınarbaşı Kaynakları | 15.8 |
| Toplam | 32.0 |

Tablo 2.16. Yıllara Göre Sayaçlı Abonelerin Su Tüketimi

| <i>Yıllar</i> | <i>Toplam Tüketim (m³)</i> |
|---------------|---|
| 1991 | 6 951 189 |
| 1992 | 8 591 751 |
| 1993 | 9 127 059 |
| 1994 | 9 467 843 |
| 1995 | 9 672 009 |

Tablo 2.17. Yıllara Göre Abone Sayıları

| <i>Yıllar</i> | <i>Abone Sayısı</i> | <i>Yıllık Artış</i> | |
|---------------|---------------------|---------------------|------------|
| | | <i>Adet</i> | <i>%</i> |
| 1991 | 40 653 | - | - |
| 1992 | 42 971 | 2 318 | 5.7 |
| 1993 | 49 096 | 3 125 | 7.3 |
| 1994 | 49 070 | 2 974 | 6.5 |
| 1995 | 51 713 | 2 643 | 5.4 |

2.2.4.3. Konutsal Su Tüketimi Tespiti

Planlama çalışmaları için mevcut ve gelecekte, Kahramanmaraş şehri su kullanımını lt/kışı/gün olarak belirlemek gerekmektedir. Bu tesbit edilen nüfus başına su tüketimi nüfus projeksiyonları ile birleştirildiğinde şehrin toplam su tüketimi elde edilecektir. Su kullanım miktarlarının tesbitinde ilk adım mevcut su tüketim

Tablo 2.18. Sektörlere Göre Yıllık Su Kullanımı

| Yıl | Konutsal | | | Kamu | | | Ticaret | | | Endüstri | | | Toplam | | |
|------|---------------------------|-------------------------|------|---------------------------|-------------------------|-------|---------------------------|-------------------------|------|---------------------------|-------------------------|-------|---------------------------|-------------------------|------|
| | Tüketim m ³ | Artış m ³ | % | Tüketim m ³ | Artış m ³ | % | Tüketim m ³ | Artış m ³ | % | Tüketim m ³ | Artış m ³ | % | Tüketim m ³ | Artış m ³ | % |
| 1991 | 5 451 486 | - | - | 615 123 | - | - | 792 044 | - | - | 92 536 | - | - | 6 951 189 | - | - |
| 1992 | 6 838 661 | 1 387 175 | 25.4 | 607 199 | -7 924 | -1.3 | 1 032 301 | 240 257 | 30.3 | 113 590 | 21 054 | 22.7 | 8 591 751 | 1 640 562 | 23.6 |
| 1993 | 7 110 886 | 272 225 | 4.0 | 785 353 | 178 154 | 29.3 | 1 084 285 | 51 984 | 5.0 | 146 535 | 32 945 | 29.0 | 9 127 059 | 535 308 | 6.2 |
| 1994 | 7 359 984 | 249 098 | 3.5 | 865 035 | 79 682 | 10.1 | 1 126 592 | 42 307 | 3.9 | 116 232 | -30 303 | -20.7 | 9 467 843 | 340 784 | 3.7 |
| 1995 | 7 572 314 | 212 330 | 2.9 | 743 949 | -121 086 | -14.0 | 1 189 096 | 62 504 | 5.5 | 136 650 | 20 418 | 17.6 | 9 642 009 | 174 166 | 1.8 |

Tablo 2.19. Sektörlere Göre Dönemlik Su Kullanımı

| Dönem | Konutsal | | | Kamu | | | Ticaret | | | Endüstri | | | Toplam | | |
|---------------|---------------------------|-------------------------|----------|---------------------------|-------------------------|----------|---------------------------|-------------------------|----------|---------------------------|-------------------------|----------|---------------------------|-------------------------|----------|
| | Tüketim m ³ | Artış m ³ | % | Tüketim m ³ | Artış m ³ | % | Tüketim m ³ | Artış m ³ | % | Tüketim m ³ | Artış m ³ | % | Tüketim m ³ | Artış m ³ | % |
| Oc.-Sub. | 1 032 800 | -229 252 | -18.2 | 117 713 | -6 279 | -5.1 | 130 464 | -67 719 | -34.2 | 23 856 | 1 081 | 4.7 | 1 304 833 | -302 167 | -18.8 |
| Mar.-Nis. | 1 097 467 | -164 585 | -13.0 | 122 206 | -1 786 | -1.4 | 179 142 | -19 041 | -9.6 | 23 576 | 801 | 3.5 | 1 422 391 | -184 609 | -11.5 |
| May.-Haz. | 1 239 950 | -22 102 | -1.8 | 119 049 | -4 943 | -4.0 | 183 844 | -14 339 | -7.2 | 22 040 | -735 | -3.2 | 1 564 883 | -42 117 | -2.6 |
| Tem.-Ağt. | 1 315 138 | 53 086 | 4.2 | 131 343 | 7 351 | 6.0 | 236 482 | 38 299 | 19.3 | 21 009 | -1 766 | -7.8 | 1 703 972 | 96 972 | 6.0 |
| Eyl.Ekm. | 1 527 971 | 265 919 | 21.1 | 122 976 | -1 016 | -0.8 | 255 391 | 57 208 | 28.9 | 22 440 | -335 | -1.5 | 1 928 778 | 321 778 | 20.0 |
| Kas.-Arl. | 1 358 988 | 96 939 | 7.7 | 130 662 | 6 670 | 5.4 | 203 773 | 5 590 | 2.8 | 23 729 | 954 | 4.2 | 1 717 152 | 110 152 | 6.9 |
| TOPLAM | 7 572 314 | - | - | 743 949 | - | - | 1 189 096 | - | - | 136 650 | - | - | 9 642 009 | - | - |
| % | 78.60 | - | - | 7.70 | - | - | 12.30 | - | - | 1.40 | - | - | 100.0 | - | - |

durumunun detaylı olarak incelenmesidir. Bu inceleme başlıca şu konuları kapsamalıdır.

a) Nüfus başına yıllık ortalama su kullanımı,

b) Toplam tüketimin yıl içinde aylara göre değişimi,

c) Nüfus başına su tüketiminin gün içinde saatler boyunca dağılımı ve bilhassa maksimum ve minimum saatlik tüketimlerinin ortalama günlük tüketime oranı

Daha önce de belirtildiği gibi yukarıdaki bilgilerin sadece Kahramanmaraş Belediyesi kayıtlarından elde edilmesi mümkün olmamaktadır. Bu sebeple de toplam su kullanımının en büyük parçasını oluşturan konutsal su (1995 yılı ölçümlerine göre İl'de şebekeden yapılan toplam su tüketiminin % 78,6'sı konutlarda tüketilmektedir Tablo 2.19.) tüketimi karakteristikleri anket çalışmaları ile tesbit edilmiştir. Aşağıdaki bölümlerde konutsal su tüketimini tesbit için yapılan çeşitli çalışmaların özeti ve elde edilen neticeleri verilmiştir.

2.2.4.4. Konutsal Su Tüketimi Tespiti İçin Yapılan Anket Çalışmaları

A. Anketlerin Hazırlanması

Kahramanmaraş şehri konutsal su kullanımını tesbit çalışmaları kapsamında elde mevcut Kahramanmaraş Belediyesi doneleri yanında konuya bir miktar daha açıklık getirmek amacıyla bir abone mülakat çalışması (anket çalışması) da düzenlenmiştir. Bu çalışmayı düzenli bir şekilde yürütebilmek amacıyla, mülakat yapılan abonelere tek tip standart sorular sormanın yararlı olacağı saptanmıştır. Bu amaca hizmet için bir anket formu düzenlenmiştir. Bu anket formu düzenlenirken Bursa ve Kırşehir illeri için yapılan içme suyu ihtiyacı tespit çalışmalarından örnek alınmış, ancak Kahramanmaraş 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 bir örneği Ek A'da verilmiştir. 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 oturduğu hane 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 formlarında sorulan 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 tesbiti için tek geçerli yol Kahramanmaraş Belediyesi satış sarfiyat kayıtlarının incelenmesi olmuştur.

B. Örnek Boyutunun Seçimi

Kahramanmaraş Belediyesi kayıtlarında yapılan araştırmalarda 1995 yılı sonunda şehirde tüm abone sayının 52 000 civarında olduğu saptanmıştır. 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 saptanabilir (19).

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

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

e : Yüzde olarak hatayı,

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

S_x : Değişkenin standart sapmasını (örnekten),

\bar{x} : X değişkeninin ortalamasını (örnekten), göstermektedir.

$Z_1 - \frac{\alpha}{2}$ değerleri Tablo 2.20.'de çeşitli güvenirlilikler için verilmiştir (19).

Tablo 2.20. $Z_1 - \frac{\alpha}{2}$ Değerleri

| | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| <i>(risk)</i> | 0.02 | 0.05 | 0.10 | 0.20 |
| <i>(1 - α)</i> | 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 değerin % 100 (1 - α) güvenirligi ile şu sınırlar içinde olacağı söylenebilir $(1 - e) \bar{x} \leq h$ (gerçek ortalama) $\leq (1 + e) \bar{x}$.

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 imkansızdır. Benzer çalışmalardan yararlanarak veya bir pilot çalışma yaparak ancak bir tahmin yapmak mümkündür (19).

Seçilen örnek boyutunun sağlıklı ve Kahramanmaraş şehri şartlarına uygun olması için “ a ” değerinin tesbiti maksadıyla bir pilot çalışma yapılması uygun bulunmuştur. Pilot çalışma için Kahramanmaraş'ta mevcut mahallelerin herbirinde 3 abonenin 1994 yılı su tüketim miktarlarının tesbit 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 (21).

Rastgele (tesadüf sel) seçim yapmak için Kahramanmaraş'ta mevcut olan toplam 38 adet mahallede bulunan (abonelerin abone numaralarına tesadüf edecek) her mahalle için 3 sayı bilgisayar yardımı ile saptanmıştır. Seçilen bu sayılar abone numaralarına dönüştürülmüş ve toplam 114 adet abone belirlenmiştir. Belirlenen bu abonelerin 1994 yılı su tüketim miktarları 2'şer aylık dönemler halinde Belediye Gelir İşleri Müdürlüğü kayıtlarından çıkartılmıştır. Yapılacak anket çalışmasında esas değişkenimiz su tüketimi olduğundan rastgele seçilen su abonelerinin kayıtlardan çıkartılan su tüketim miktarlarının “ a ” değişkenlik katsayısı 0,74 bulunmuştur. Bu durumda gerçek ortalama değerin % 90 güvenilirlik ve % 10 duyarlılıkta saptanabilmesi için gerekli olan örnek boyutu aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$n = \frac{Z_1^2 - \frac{0,10}{2}}{(0,10)^2} \times (0,74)^2 = \frac{(1,645)^2}{(0,10)^2} \times (0,74)^2$$

n = 149

Hesaba göre 149 adet anket yeterli gözükmemekte ise de verilen cevapların geçerliliği açısından bir miktar fire verileceği ve kullanılabilir cevaplandırılmış anket sayısının 149'dan düşük olmamasının temini açısından uygulanacak anket sayısı 250 olarak saptanmıştır.

C. Anketlerin Uygulanması

Anketlerin hangi abonelere uygulanacağı yine rastgele (tesadüf sel) saptanmıştır. Rastgele seçim yapmak için bilgisayar yardımıyla tesadüf sel sayı tablosundan seçilen 250 rastgele sayı abone numaralarına dönüştürülmüş ve böylece 52 000 abone arasından 250 abone seçilmiştir. Seçimi yapılan her abone için KABGİM'de mevcut kayıtlar incelenerek her anket formunun ilgili soruları ofiste cevaplandırılmış ve abonenin tanımı, sayaç numarası ve sarfiyat doneleri saptanmıştır. Sarfiyat donesi eksik olan veya mülakat yapıldığı halde değerlendirme yapılmasını imkansız kılacak bilgi eksikliği ya da yanlışlığı tesbit edilen aboneler hakkında bir işlem yapılmamış ve bu aboneler anket çalışması dışında bırakılmıştır.

KABGİM 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 kullanımı tesbit çalışması içinde düşünülmemiştir :

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

Yukarıda bahsedilen üç kaleme giren aboneler ile KABGİM satış kayıtları tam olmayan veya sayacı bozuk olan abonelere ait anket formları değerlendirmeye alınmıyınca rastgele seçilen 250 abone sayısı 195'e düşmüştür. Bu rakam örnekleme yöntemiyle saptanan 149'dan büyük olduğundan geçerli örnek boyutu olarak kullanılmıştır.

Kullanılan 195 anketten elde edilen sonuçlara göre değişkenlik katsayısı ilk hesaplarda kullanılan varsayım değeri olan 0,74'den daha küçük ve 0,38 olarak bulunmuştur. Bu durumda, 195 boyutunda bir örnek kullanıldığına göre, uygulanan anket çalışmasında % 90 güvenirlilik (veya % 10 risk) ile ortalama değer tesbitindeki duyarlılığın % 5 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 kalitatif olarak cevaplanabilir. Sayısal cevap alınamayan bazı sorular için özellikle istatistik değerlendirmelerde yararlı olacağı kanısıyla relatif bir puanlamaya gidilmiştir. Çeşitli değişkenlere uygulanan puanlamalardan bir kaç örnek aşağıda verilmiştir. Diğer değişkenlere uygulanan puanlar Ek A'daki tablolarda gösterilmiştir.

Bina Malzemesi :

| | |
|-----------|---|
| Ahşap | 1 |
| Kârgir | 2 |
| Betonarme | 3 |
| Diğer | 4 |

Binanın Tipi :

| | |
|----------|---|
| Apartman | 1 |
|----------|---|

Müstakil Ev 2

Gecekondu 3

Diğer 4

Tahsil Durumu :

Okur-yazar değil 1

İlkokul 2

Ortaokul 3

Lise ve dengi 4

Üniversite 5

Meslek Grubu :

İşçi 1

Memur 2

Serbest Meslek 3

Diğer 4

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 195 abone için aşağıdaki hususlar sayısal olarak saptanmıştır.

a) lt/kışı/gün su tüketimi

- b) lt/aile/gün su tüketimi
- c) Binanın malzemesi
- d) Binanın tipi
- e) Bina katsayısı
- f) Konut alanı
- g) Abonenin gelir grubu
- h) Binanın yaşı
- i) Binanın sulanan bahçe alanı
- k) Su deposu puanı
- l) Konut Nüfus Yoğunluğu
- m) Suyun fiyatı
- n) Suyun tadı
- o) Su kesinti programı
- p) Evde su ile çalışan alet varlığı
- r) Güneş enerjisi tesisatı
- s) Evde en çok su tüketilen işler
- t) Tahsil grubu
- u) Meslek Grubu
- v) Tesisat puanı

E. Anketlerden Elde Edilen Genel Sonuçlar

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

Anket yapılan konutların % 89'u kârgir veya betonarme, % 10'u ahşap, % 1'i ise toprak malzemedен inşa olunmuştur. Bu binaların % 59'unun müstakil ev veya apartman % 41'inin gecekondu olduğu saptanmıştır. Gene aynı binaların % 41'inin 10 yıllık, % 31'inin 11 - 20 yıl arasında, % 21'inin 21 yıldan daha eski oldukları anlaşılmıştır. Anket yapılan abonelerin oturdukları binalar genellikle (% 61 oranında) 1 veya 2 katlı binalardır.

Anket uygulanan abonelerin % 34'ü 99 m². veya daha az alanlı konutlarda % 60'ı ise 100 - 150 m². arasında alana sahip konutlarda oturmaktadırlar. Yine bu abonelerin % 68'inin 10 yıl veya daha az süre aynı konutlarda oturdukları saptanmıştır. Anketlere cevap veren aile fertlerinin % 19'u tahsilsiz, % 54'ü ilkokul mezunu, % 17'si ortaokul ve lise mezunu % 7'si ise üniversite mezunudur. Anketlere cevap verenlerin % 29'u serbest meslek, % 20'si işçi, % 13'ü memur ve % 38'i ise diğer meslek (ev hanımı , emekli, öğrenci, çiftçi, işsiz, vs.) gruplarındandır. Anket uygulanan abonelerin aylık ortalama gelirlerinin, % 47'sinin 10 milyondan az, % 43'ünün 10 ila 30 milyon arasında ve % 10'nunun ise 30 milyondan fazla olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu abonelerin % 75'inin ev sahibi % 25'inin ise kiracı oldukları, kiracıların anket uygulama zamanına göre (Kasım 1995) % 54'ünün 2 milyondan az, % 40'ının 2 ila 5 milyon arasında ve % 6'sının da 5 milyondan fazla kira ödedikleri saptanmıştır.

Anket yapılan konutlardaki mevcut su kullanım üniteleri (tesisat) bakımından yapılan değerlendirmede, konutların % 94'ünde 1 adet, % 6'sında ise 2 adet alaturka tuvalet, % 21'inde ise ayrıca 1 adet alafrağı tuvaletin olduğu saptanmıştır. Konutların hemen hepsinde bir adet banyo veya mutfak lavabosu mevcuttur. Musluk sayısı ise konutların % 59'unda 4 veya daha az % 41'inde ise 4 den fazla bulunmuştur. Anket

yapılan konutların % 85'inde banyo küveti yoktur. Konutların % 57'sinde duş, % 31'-inde güneş enerjisiyle su ısıtma tesisatı vardır.

Anket uygulanan konutların % 78'inde tam otomatik veya yarım otomatik çamaşır makinası, % 9'unda bulaşık makinası ve % 31'inde şofben olduğu saptanmıştır. Anket uygulanan abonelerin % 71'i çamaşır veya banyoda en fazla suyu harcadıklarını söylemişlerdir.

Anket uygulanan abonelerin % 40'ı bahçe musluğuna sahiptir. Bahçesi olan abonelerin % 20'si bahçe sulamadıklarını söylemişler, % 65'i 0 ila 100 m² arasında, geriye kalan % 35'i de 100 m² den büyük bahçe sahalarını suladıklarını ifade etmişlerdir.

Ayrıca anket uygulanan abonelerin % 63'ü Belediyenin uyguladığı su fiyatlarını pahalı yada çok pahalı, % 37'si ise normal bulduklarını ifade etmişlerdir. Bu abonelerin % 69'u şebeke suyunun tadının hoş olduğunu % 31'i ise kötü olduğunu söylemişlerdir.

F. Su Kullanımı ile İlgili Sonuçlar

İstatistik analizlerde kullanılan 20 değişkene ait ortalama değerler ve standart sapmalar Tablo 2.21.'de gösterilmiştir.

Rastgele seçim sonunda yapılan anketlere göre lt/kişi/gün olarak hesaplanan konutsal su tüketimi ortalama değeri Tablo 2.21.'de görüldüğü gibi 86,43 olarak bulunmuştur. Bu değer gözönünde tutularak yapılan inceleme sonunda abonelerin % 50'sinin 86,43 lt/kişi/gün'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. Bu matris Tablo 2.22.'de verilmiştir.

Kişi başına hesaplanan günlük sarfiyat değerleri ve diğer değişkenler arasında çizilen grafikler Ek B'de gösterilmiştir. Bu grafiklerden de görüldüğü gibi donelerin

dağınıklığı dikkati çekecek derecededir. Aynı grafikler üzerinde, hesaplanan doğrusal regresyon çizgileri ve denklemleri de gösterilmiştir. Ek C'de benzer grafik ve denklemler lt/aile/gün değişkenine bağlı olarak ayrıca düzenlenmiştir. Tablo 2.22.'de 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. Yapılan faktör analizi sonucunda faktörün biri için en etken ve birbiri ile ilgili değişkenler aşağıdaki gibi saptanmıştır.

Tablo 2.21. Anketlerde Kullanılan Değişkenlerin Ortalama ve Standart Sapmaları

| DEĞİŞKENİN | | | |
|-------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------|
| No.su | Adı | Ortalama Değeri | Standart Sapması |
| 1 | lt / kişi / gün | 86.43 | 33.10 |
| 2 | lt / aile / gün | 395.93 | 41.80 |
| 3 | Binanın Malzemesi | 2.32 | 0.65 |
| 4 | Binanın Tipi | 2.03 | 0.81 |
| 5 | Bina Kat Sayısı | 2.36 | 1.37 |
| 6 | Konut Alanı | 2.53 | 0.87 |
| 7 | Abonenin Gelir Grubu | 2.72 | 1.16 |
| 8 | Binanın Yaşı | 2.71 | 1.04 |
| 9 | Sulanan Bahçe Alanı | 2.06 | 2.68 |
| 10 | Su Deposu Puanı | 1.80 | 0.39 |
| 11 | Konut Nüfus Yoğunluğu | 2.35 | 0.75 |
| 12 | Suyun Fiyatı | 2.83 | 0.73 |
| 13 | Suyun Tadı | 2.67 | 0.63 |
| 14 | Su Kesinti Programı | 2.53 | 2.06 |
| 15 | Evde Su İle Çalışan Alet Varlığı | 2.27 | 2.35 |
| 16 | Güneş Enerjisi Tesisatı | 1.69 | 0.46 |
| 17 | Evde Ençok Su Tüketilen İşler | 3.36 | 0.90 |
| 18 | Tahsil Grubu | 2.40 | 1.19 |
| 19 | Meslek Grubu | 2.85 | 1.13 |
| 20 | Tesisat Puanı | 9.92 | 3.99 |

Faktör 1. lt/aile/gün su tüketimi.

Faktör 2. Konut nüfus yoğunluğu.

Faktör 3. Suyun fiyatı.

Faktör 4. Abonenin gelir grubu.

Faktör 5. Su kesinti programı.

Faktör 6. Binanın malzemesi.

Faktör 7. Meslek grubu.

Faktör 8. Tesisat puanı.

Faktör 9. Bina tipi.

Faktör 10. Evde en çok su tüketilen işler.

Kişi başına günlük su tüketimi (lt/kişi/gün) bağımlı değişken ve diğer tüm faktörler bağımsız değişken olarak kabul edildiğinde hesaplanan tüm varyansın % 40,5'inin birinci faktör tarafından izah edildiği anlaşılmıştır. Sıra ile ikinci, üçüncü, dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci, sekizinci, dokuzuncu ve onuncu faktörler ilave edildiğinde varyansın % 64,8'i, % 70,1'i, % 73,4'ü, % 75,2'si, % 76,7'si, % 78,1'i, % 79,4'ü, % 81,7'si ve % 84,6'sının izah edilebileceği anlaşılmıştır. Değişkenlerden bir tanesi bağımlı olarak tanımlandığında genellikle bir regresyon aranırken mümkün olduğu kadar bütün faktörleri temsil eden değişkenlerin kullanılmasında yarar vardır. Faktör analizinden sonra yapılan sıralı çoklu doğrusal regresyon analizinde de lt/kişi/gün su tüketimi değerleri bağımlı değişken ve diğer değişkenler de bağımsız değişkenler olarak alınmıştır.

Regresyonda birden fazla değişkenin olduğu modellere çoklu regresyon denilmektedir. Bir bağımsız değişkenin olduğu regresyon modelinde belirleme katsayısı küçükse (0'a yakın ya da 1'den oldukça küçük) modelin anlamlılığı için yapılacak "F" testinde hesaplanacak "F" oranı da küçük olacaktır. Bunun nedeni bağımlı değişkeni açıklama gücüne sahip olan bazı bağımsız değişkenlerin model dışında kalmış olmasıdır. Bu durumda $y = \beta_0 + \beta_1 x + \epsilon$ modeli için, belirleme katsayısı küçükse modele yeni bağımsız değişkenler ilave edilmelidir. Ancak modeldeki bağımsız değişkenler arasında sıkı ilişkilerin olması arzu edilen bir durum değildir. Örneğin (x_1) ile (x_2) arasındaki korelasyon 1 ise, belirleme katsayısı hem tek bağımsız değişkenli modelde hem de 2 bağımsız değişkenli modelde aynı olacaktır. Bu nedenle bağımsız değişkenleri seçerken kendi aralarında sıkı ilişkili olmayanlar seçilmelidir (22).

En küçük kareler yöntemine göre bir bağımlı değişken ve buna bağlı birden fazla bağımsız değişkenler mevcuttur. Buna göre regresyon modelinin parametresi tahmin edildikten sonra bağımlı değişkenin değeri tahmin edilir (22).

Yukarıdaki açıklamalar çerçevesinde, çoklu regresyon analizleri, lt/kişi/gün su tüketimine etki eden faktörler bağımsız değişken (aşağıda verilmiştir), lt/kişi/gün su tüketimi de bağımlı değişken kabul edilerek bilgisayar yardımı ile yapılmıştır.

- a) lt/aile/gün su tüketimi.
- b) Konut nüfus yoğunluğu
- c) Suyun fiyatı.
- d) Abonenin gelir grubu.
- e) Su kesinti proğramı.
- g) Binanın malzemesi.
- h) Meslek grubu.

- ı) Tesisat puanı.
- k) Bina tipi.
- l) Evde en çok su tüketilen işler.

Görüldüğü gibi, konutsal su kullanımı fiziksel, sosyal ve ekonomik olarak sınıflandırılabilir deşiklenlere bağlanabilmektedir. Burada dikkati çeken bir husus konutsal su kullanımını etkileyen parametreler arasında tesisat, binanın tipi, binanın malzemesi ve meslek grubu gibi parametrelerin varlığıdır.

Yukarıdaki deşiklenlerle uygulanan çoklu regresyon analizinden elde edilen regresyon katsayıları Tablo 2.23.'de görölmektedir. Tablo 2.23.'de verilen deşiklenler kullanılarak hesaplanan çoklu korelasyon katsayısı 0,510 olarak tesbit edilmiştir. Bu değer düşük görölmekle beraber serbestlik derecesinin (degree of freedom) 188 olması korelasyonun anlamlılık derecesini artırmaktadır.

Ancak donede görölen dağınlık gerçek istatistik bağıntının çok güvenilir olmadığını yansıtmaktadır. Özellikle Kahramanmaraş şehrinin yapısı itibariyle imar durumunun gösterdiği karışıklık sosyo-ekonomik yapısındaki çok hızlı değişimlerin varlığı su kullanımı ile diğer deşiklenler arasında kuvvetli sistematik bağların olmadığını göstermektedir. Tablo 2.23'de görölen regresyon denkleminde tipindeki bağıntılarının özellikle projeksiyonlar için kullanımlarında, donenin dağınlığı ve bazı bağımsız deşiklenlerin projekte edilebilmeleri açısından belirsizlikler mevcuttur. Tablo 2.23. incelendiğinde kullanılan deşiklenlerin açık olarak veya dolaylı olarak özellikle ekonomik durum ile ilişkili oldukları görölmektedir.

G. Değerlendirmeler

a) Konutsal su tüketimi, rastgele seçim (Random sampling) ile yapılan anket çalışmalarında 86,43 lt/kışı/gün olarak bulunmuştur.

Tablo2.23. Çoklu Doğrusal Regresyon Denklemi*

| <i>Değişken</i> | <i>Regresyon Katsayısı</i> |
|------------------------------|----------------------------|
| lt / aile / gün Su Tüketimi | 23.62 |
| Konut Nüfus Yoğunluğu | -34.25 |
| Suyun Fiyatı | 4.86 |
| Abonenin Gelir Grubu | 3.06 |
| Su Kesinti Programı | -1.44 |
| Binanın Malzemesi | -3.64 |
| Meslek Grubu | 1.88 |
| Tesisat Puanı | -0.20 |
| Binanın Tipi | -1.75 |
| Evde Ençok Su Harcanan İşler | -0.98 |

*Bu denklemde sabit değer (intercept) 88.37 olarak alınacaktır.

b) Konutsal su tüketimine tesir eden faktörler araştırıldığında su tüketimi projeksiyonlarında kullanılacak ve matematiksel fonksiyonlarla ifade edilebilecek ilişkiler geliştirilememiştir. Rastgele (random) seçim yoluyla uygulanan konut anket çalışmalarında korelasyon, faktör analizi, regresyon çalışmaları neticesi aile tüketimi, suyun fiyatı, binanın tipi, binanın malzemesi, konut nüfus yoğunluğu, meslek grubu, evde en çok su tüketilen işler, su kesinti programı, tesisat puanı ve abonenin gelir grubu durumlarına bağlı bir denklem elde edilmiştir. Ancak hem ilişkilerin çok kuvvetli olmaması ve hem de bu parametrelerin projeksiyonlarında karşılaşılabilecek güçlükler nedeniyle bu ilişkinin kullanılmasından vazgeçilmiştir. Su kullanımıyla ilgili parametreler arasında çok kuvvetli matematiksel ilişkiler bulunmaması Kahramanmaraş şehrinin hali hazırda imar durumu, son yıllarda geçirdiği sosyo-ekonomik değişimler, anketlerde kullanılan donenin kesikli su tüketimine ait olmasıyla izah edilebilir. Bununla beraber anket çalışmaları sonucu elde edilen tekli doğrusal korelasyonlar (Ek B ve Ek C) ve çoklu korelasyon (Tablo 2.23.) şehir içindeki ekonomik dağılımın su kullanımını etkilediğini göstermektedir.

Rastgele seçim yoluyla yapılan anketlerden elde edilen neticelere göre su tüketimi ; yüksek gelir grubuna giren abonelerde 113 lt/kişi/gün, orta gelir grubuna giren abonelerde 85 lt/kişi/gün ve düşük gelir grubuna giren abonelerde ise 82 lt/kişi/gün civarındadır. Bu çerçevede KABSİ tarafından hizmet edilen nüfusun toplam şehir nüfusuna oranı % 90 civarındadır. Hizmet edilemeyen nüfusun düşük gelir grubuna giren insanlardan oluştuğu varsayımı ile KABSİ'den temin edilen su tüketim miktarının gelir grubu itibarıyla dağılımı Tablo 2.24.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.24. Gelir Gruplarının Su Kullanımı Dağılımı (1995)

| Gelir Grubu | Kişi Başına Su tüketimi (lt/kişi/gün) | Nüfus | Toplam Bölge Su Tüketimi (m³ /gün) |
|--------------------|--|----------------|--|
| Yüksek Gelir | 113 | 24 030 | 2 715 |
| Orta Gelir | 85 | 103 350 | 8 785 |
| Düşük Gelir | 82 | 139 620 | 11 450 |
| Toplam | | 267 000 | 22 950 |

Bu değerlerden su şebekesine bağlı konutlarda ortalama su tüketiminin 86 lt/kişi/gün civarında olduğu görülmektedir. Senelik toplam tüketim ise 8 376 750 m³. civarındadır.

c. Yukarıda belirtilen su tüketim miktarları kısıtlı su temini halinde geçerli olup devamlı su temini halinde bu miktarların 1,10 katına arıtığı görülmüştür. Dolayısıyla mevcut abonelere devamlı su temin edildiği takdirde su tüketim miktarları Tablo 2.25.'de gösterildiği şekilde olacaktır. Bu tablodan, su şebekesine bağlı konutlara devamlı su temin edildiği takdirde ortalama tüketimin 95 lt/kişi/gün ve senelik toplam tüketimin $9,26 \times 10^6$ m³. civarında olacağı hesaplanabilir.

Tablo 2.25. Devamlı Su Verildiği Takdirde Gelir Gruplarının Su Kullanımı Dağılımı (1995)

| <i>Gelir Grubu</i> | <i>Kişi Başına Su tüketimi (lt/kişi/gün)</i> | <i>Nüfus</i> | <i>Toplam Bölge Su Tüketimi (m³/gün)</i> |
|--------------------|--|----------------|---|
| Yüksek Gelir | 125 | 24 030 | 3 004 |
| Orta Gelir | 94 | 103 350 | 9 715 |
| Düşük Gelir | 90 | 139 620 | 12 566 |
| Toplam | | 267 000 | 25 285 |

d. Konutsal su tüketiminin sene içinde 2'şer aylık devreler itibariyle dağılımı Tablo 2.26.'da gösterilmiştir. Bu dağılım kısıtlı su temini halinde geçerli olup, devamlı su temini halinde Temmuz- Ağustos ve Eylül-Ekim devreleri tüketiminin diğer devrelere nazaran yükseleceği kabul edilmelidir.

Tablo 2.26. Su Kullanımının Devreler İtibariyle Dağılımı (1995)

| <i>Devreler</i> | Ocak Şubat | Mart Nisan | Mayıs Haziran | Temmuz Ağustos | Eylül Ekim | Kasım Aralık |
|------------------------------------|---------------|---------------|------------------|-------------------|---------------|-----------------|
| <i>Tüketim (Ortalamanın % 'si)</i> | 0.82 | 0.87 | 0.98 | 1.04 | 1.21 | 1.08 |

2.2.4.5. Ticari ve Kamu Sektörü Su Tüketimi Tespiti

Belediye kayıtlarından ticaret ve kamu sektörünün su tüketimi büyük ölçüde tesbit edilebilmektedir. 1995 yılında şebekeden yapılan sayaçlı kamu ve ticaret sektörü su kullanımı :

Kamu sektörü : 743 949 m³/yıl,

Ticaret sektörü : 1 189 096 m³/yıl,

TOPLAM : 1 993 045 m³/yıl, olmaktadır.

İl'de mevcut cami, mescid, hayrat çeşmeleri, umumi tuvaletler, İtfaiye ve Belediye tesislerindeki su kullanımı ise ücretsiz olduğundan ölçülmektedir. Buralarda kullanılan su miktarları tahmini olarak Tablo 2.27.'de verilmiştir.

Tablo 2.27. Ölçülmeven Kamu Su Tüketimi (1995)

| <i>Kullanım Yeri</i> | <i>Adedi</i> | <i>Birim Tüketim (m³ / gün)</i> | <i>Toplam Tüketim</i> | |
|--------------------------|-----------------|--|------------------------------|------------------------------|
| | | | <i>(m³ / gün)</i> | <i>(m³ / yıl)</i> |
| Cami+Mescid | 126 (1500 mus.) | 8 | 1 008 | 368 000 |
| Sokak Çeşmeleri | 200 (250 mus.) | 5 | 1 000 | 365 000 |
| Belediye Tesisleri | - | 200 | 200 | 73 000 |
| Park ve Bahçeler (şebke) | 36 (24.5 ha.) | 500 (200 gün) | 500 | 100 000 |
| Toplam | | | | 906 000 |

Kahramanmaraş Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü'nden alınan bilgilere göre halen Kahramanmaraş Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü'nün elinde 10 adet su tanklı araç bulunmaktadır. Bu araçların kapasiteleri Tablo 2.28.'de görülmektedir. Ayrıca şehir şebekesinde ihtiyaca göre toplam 370 adet yangın musluğu mevcuttur (3).

Kahramanmaraş Belediyesi İtfaiyesi'nden alınan yangın kayıtlarıyla yapılan çalışmalarda son 10 senenin senelik yangın adedi, ortalama 100 günlük yangın adedi ve yıllar arasındaki fark ile artış yüzdeleri Tablo 2.29.'da verilmiştir. Yangınların saat olarak süreleri tesbit edilememiştir (3).

İller Bankası yönetmeliklerine göre, ortalama yangın süresi 5 saat kabul edildiğinde Kahramanmaraş Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü tarafından 1995 yılı içerisinde meydana gelen 246 adet yangının söndürülmesi için toplam 88 500 m³/yıl su kullanılmıştır. Böylece şebekeden yapılan toplam kamu ve ticaret sektörü su kullanımı Tablo 2.30.'da verilmiştir.

Tablo 2.28. Mevcut İtfaiye Tanklı Araç Kapasitesi (1995)

| <i>Adet</i> | <i>Birim Araç Kapasitesi (lt.)</i> | <i>Toplam Araç Kapasitesi (lt.)</i> |
|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 3 000 | 3 000 |
| 1 | 4 000 | 4 000 |
| 2 | 5 000 | 10 000 |
| 1 | 6 000 | 6 000 |
| 2 | 7 000 | 14 000 |
| 3 | 10 000 | 30 000 |
| Toplamı | 10 | 67 000 |

Tablo2.29. Kahramanmaraş'ta Son 10 Sene İçindeki Yangınlar

| <i>Yılı</i> | <i>Yangın Adedi</i> | <i>Yıllık Fark</i> | <i>Yıllık Artış (%)</i> | <i>Ort. Gün. Yan. Ad. (100 gün)</i> | <i>Günlük Fark (100 gün)</i> | <i>Günlük Artış (100 gün) (%)</i> |
|---------------|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1986 | 137 | - | - | 38 | - | - |
| 1987 | 176 | 39 | 28.0 | 48 | 10 | 26.0 |
| 1988 | 177 | 1 | 0.6 | 55 | 7 | 14.6 |
| 1989 | 199 | 22 | 12.0 | 56 | 1 | 15.0 |
| 1990 | 205 | 6 | 3.0 | 67 | 11 | 1.8 |
| 1991 | 246 | 41 | 20.0 | 64 | -3 | 19.6 |
| 1992 | 233 | -13 | -5.0 | 61 | -3 | -4.5 |
| 1993 | 223 | -10 | -4.0 | 61 | 0 | -4.7 |
| 1994 | 299 | 76 | 34.0 | 82 | 21 | 34.4 |
| 1995 | 246 | -53 | -18.0 | 67 | -15 | -24.6 |
| Gn.Ort | 214.1 | 10.9 | 7.6 | 59 | 3 | 7.8 |

Tablo 2.30. Şebekeden Yapılan Kamu ve Ticaret Sektörü Toplam Su Tüketimi (1995)

| <i>Kullanım Türü</i> | <i>Toplam Tüketim</i> | |
|----------------------|------------------------------|------------------------------|
| | <i>(m³ / gün)</i> | <i>(m³ / yıl)</i> |
| Sayaçlı Kamu | 2 038 | 743 949 |
| Sayaçlı Ticaret | 3 258 | 1 189 096 |
| Sayaçsız Kamu | 2 482 | 906 000 |
| Yangın | 242 | 88 500 |
| Toplam | 8 020 | 2 927 545 |

Şebekeden yapılmayan kamu ve ticaret sektörü su kullanımının tesbitine çalışılmıştır. Buna göre yaz aylarında İl'deki büyük parkların kendi kuyularından alınan su ile sulandığı belirlenmiş olup, çekilen su takriben 150 m³/gün ve 30 000 m³/yıl'dır. Askeri birliğin Pınarbaşı Kaynakları'ndan ayrı bir hat ile yılda takriben 300 000 m³, DSİ Bölge Müdürlüğü, İstasyon Gar Müdürlüğü , Köy Hizmetleri Müdürlüğü Kahramanmaraş Meslek Yüksekokulu gibi kamu kuruluşlarının kendi özel kuyularından yaptıkları tüketim takriben 500 000 m³/yıl, bazı benzin istasyonlarının ve diğer işyerlerinin kuyulardan ve çeşmelerden yaptıkları tüketim ise 250 000 m³/yıl civarındadır. Bu durumda toplam kamu ve ticaret sektörü su kullanımı Tablo 2.31.'de görüldüğü gibi olmaktadır.

Tablo 2.31. Kamu ve Ticaret Sektörü Toplam Su kullanımı (1995)

| Türü | Şebeke (m³ / yıl) | Diğer (m³ / yıl) | Toplam Kullanım | |
|---------------|---|--|-----------------------------|-----------------------------|
| | | | (m³ /gün) | (m³ /yıl) |
| Kamu | 1 738 449 | 530 000 | 6 215 | 2 268 449 |
| Ticaret | 1 189 096 | 250 000 | 3 943 | 1 439 096 |
| Toplam | 2 927 545 | 780 000 | 10 158 | 3 707 545 |

2.2.4.6. Endüstri Sektörü Su Tüketimi Tespiti

Kahramanmaraş Sanayi ve Ticaret Odasından alınan bilgilere göre 1995 yılında çeşitli sanayi kollarında faaliyet gösteren 257 firmanın dağılımı Tablo 2.32.'de gösterilmiştir (11).

Kahramanmaraş'taki endüstri kuruluşları su ihtiyaçlarını özel kuyulardan ve Belediye su şebekesinden temin etmektedirler. Endüstri kuruluşlarının Belediye şebekesinden yaptıkları su tüketimi de yıllara göre Belediye kayıtlarından saptanmıştır. Belediye şebekesinden su almayan ve özel kuyusu olan endüstri kuruluşlarına ait kuyu ruhsatları ve kuyular ile ilgili bilgiler DSİ Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Buna göre Kahramanmaraş'ta değişik kuruluşların ovanın muhtelif yerlerinde birçok

kuyu işlettikleri öğrenilmiştir. Bu kuyuların toplam verimlerinin yaklaşık 150 lt/sn. olduğu saptanmıştır. Günde 24 saat esasıyla endüstriye tahsis edilen toplam su senede 4 750 000 m³. olmaktadır. Şüphesiz kuyuların 24 saat çalışmaması nedeniyle tahsis edilen suyun tamamı kullanılmamaktadır. Kahramanmaraş'ta yapılan çalışmalar sırasında bu kuyulardan % 25 nisbetinde bir kullanım olduğu tesbit edilmiştir. Belediye şebekesinden yapılan endüstri suyu tüketimi Tablo 2.18. ve 2.19.'da verilmiştir.

Ayrıca Kahramanmaraş il merkezinde büyük ve küçükbaş hayvan besiciliği de yapılmaktadır. Besiciliğin yanında İl'in günlük et ihtiyacını karşılamak için hayvan kesimleri de yapılmaktadır. Bu nedenle endüstri suyu kullanımı içerisinde hayvan ihtiyaçlarını gidermek için tüketilen suyun da dahil edilmesinde yarar vardır. Yapılan araştırmada hayvan suyu ihtiyaçlarının önemli bir bölümünün özel kuyulardan sağlandığı saptanmıştır.

Kahramanmaraş'ta yıllık ortalama 11 000 adet küçükbaş ve 4 000 adet büyükbaş hayvan beslenmektedir. Ayrıca mezbahada yıllık ortalama 90 000 adet küçükbaş hayvan, 10 000 adet de büyükbaş hayvan kesimi yapıldığı saptanmıştır (23).

Mezbahanede kesilen büyükbaş hayvan kesimi için su tüketimi hayvan başına 300 - 400 lt/gün , küçükbaş hayvan için hayvan başına 150 - 300 lt/gün olarak saptanmıştır. Besi için büyükbaş hayvanların su tüketimi 40 - 50 lt/gün, küçükbaş hayvanların su tüketimi ise 10 - 15 lt/gün olarak saptanmıştır (24). Buna göre ;

$$\text{Büyükbaş hayvanların su tüketimi (kesim)} : 10000 \times 0.400 = 4 000 \text{ m}^3/\text{yıl}$$

$$\text{Büyükbaş hayvanların su tüketimi (besi)} : (4000 \times 0,050) \cdot 365 = 73 000 \text{ m}^3/\text{yıl}$$

$$\text{Küçükbaş hayvanların su tüketimi (kesim)} : 90.000 \times 0.300 = 27 000 \text{ m}^3/\text{yıl}$$

$$\text{Küçükbaş hayvanların su tüketimi (besi)} : (11000 \times 0.015) \cdot 365 = 60 225 \text{ m}^3/\text{yıl}$$

$$\text{TOPLAM} = 164 225 \text{ m}^3/\text{yıl}$$

Tablo 2.32. Kahramanmaraş İli İmalat Sanayiinin Sektörel Dağılımı (1995)

| SEKTÖRLER | Firma Sayısı | İstihdam (kişi) |
|---------------------------------------|---------------------|------------------------|
| GIDA SANAYİİ : | | |
| Un | 1 | 164 |
| Bulgur | 2 | 42 |
| Yağ | 4 | 124 |
| Biber | 35 | 200 |
| Süt Mamülleri | 1 | 35 |
| Yem | 3 | 94 |
| Şeker | 1 | 537 |
| DOKUMA ve GIYİM SANAYİİ : | | |
| Pamuk İpliği | 29 | 6 500 |
| Dokuma | 15 | 350 |
| Örme Kumaş | 30 | 350 |
| Boya - Kasar | 5 | 250 |
| Halı Dokuma | 1 | 28 |
| Çırçır | 36 | 635 |
| Konfeksiyon | 22 | 332 |
| ORMAN SANAYİİ : | | |
| Ahşap Doğrama | 2 | 104 |
| KAĞIT SANAYİİ : | | |
| Oluklu Mukavva Kağıdı | 1 | 250 |
| Kağıt Bobin | 1 | 14 |
| PLASTİK SANAYİİ : | | |
| Plastik Eşya | 2 | 18 |
| PETROL ÜRÜNLERİ SANAYİİ : | | |
| LPG Dolum Tesisi | 2 | 45 |
| PIŞMIŞ KİL ve ÇİM. GRÇ. SAN. : | | |
| Tuğla - Biriket | 5 | 265 |
| DEMİR ve ÇELİK SANAYİİ : | | |
| Yuvarlak Demir | 14 | 43 |
| DEMİR DIŞI METALLER SANAYİİ : | | |
| Bakır Levha | 12 | 92 |
| Elektrot Teli | 1 | 11 |
| MADENİ EŞYA SANAYİİ : | | |
| Çivi ve Tel | 1 | 20 |
| Çelik Tencere ve Çaydanlık | 30 | 600 |
| DİĞER SANAYİİLER : | | |
| Hidrofil Pamuk | 1 | 120 |
| Toplam | 257 | 11 223 |

Kahramanmaraş ilinde hayvan ihtiyaçlarını karşılamak üzere 164 225 m³/yıl su tüketilmektedir. Sonuç olarak 1995 yılında Kahramanmaraş'ta yapılan toplam endüstri suyu tüketimi Tablo 2.33.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.33. Toplam Endüstri Suyu Tüketimi (1995)

| Kaynak | Tüketilen Toplam Su | |
|---------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | (m³ /güm) | (m³ /yıl) |
| Şebeke | 374 | 136 650 |
| Özel Kuyu | 9 589 | 3 500 000 |
| Toplam | 9 963 | 3 636 650 |

2.2.4.7. Ölçülmeyen Su Tüketimi Tespiti

Madde 3'te ölçülmeyen kamu ve ticaret sektörü kullanımı için bir yaklaşım ile tahminde bulunulmuştur. Bunlara ek olarak şebekede 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.

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 (12). Bu durum Kahramanmaraş ili içinde aynen kabul edilebilir. Bozuk sayaçlar için eski dönemlerde yapılan tüketimlere kıyasla tüketim belirlemesi yapıldığından, yukarıda kabul edilen oranlar çerçevesinde mevcut tüketimlerin yaklaşık % 10 mertebesinde artırılması

uygun olacaktır. Bu durumda İl'de eksik okuma miktarı yaklaşık $1,0 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ olmaktadır.

Ayrıca, genellikle bütün Belediyelerde şebekeye kaçak olarak bağlantı yapmış tüketiciler bulunmaktadır. Ödeme yapmadıklarından bunların su tüketiminin normalin üzerinde olması gerekir. Ancak, bu konuda baz alınacak bir araştırma ve dene mevcut değildir. Buna göre, Kahramanmaraş'ta şebekeden yapılan kaçak su tüketimi miktarı sayaçlı kullanımın % 3'ü kabul edilerek, yaklaşık $0,3 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ olarak hesaplanmıştır. Böylece, bozuk saatler ve kaçak kullanım nedeniyle şebekeden yukarıda hesaplanana ek olarak yılda ayrıca $1,3 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ daha su çekildiği varsayılmaktadır.

2.2.4.8. Toplam Su Tüketimi Tespiti

Kahramanmaraş ilinde 1995 yılında konutların, kamu ve ticaret sektörleri ile endüstri kuruluşlarının şebekeden ve sistem dışı kuyulardan yaptıkları toplam su tüketimi değerleri Tablo 2.34.'de verilmiştir. Ölçülmeyen su tüketimi sayaçlı kullanım oranlarına göre dağıtılmıştır.

Tablo 2.34. Toplam Yıllık Kullanım (1995)

| Kullanım Cinsi | Şebekeden Kullanılan Miktar | | Diğer Kaynaklardan Kullanılan Miktar | | Toplam Kullanılan Miktar | |
|----------------|-------------------------------------|--------------|--------------------------------------|--------------|-------------------------------------|--------------|
| | ($10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$) | % | ($10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$) | % | ($10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$) | % |
| Konusal | 8.60 | 71.9 | 0.60 | 12.3 | 9.20 | 54.7 |
| Kamu+Ticari | 3.20 | 26.8 | 0.78 | 16.0 | 3.98 | 23.6 |
| Endüstri | 0.16 | 1.3 | 3.50 | 71.7 | 3.66 | 21.7 |
| Toplam | 11.96 | 100.0 | 4.88 | 100.0 | 16.84 | 100.0 |

2.2.4.9. Su Kayıpları Tespiti

Kahramanmaraş Belediyesi Su İşleri Müdürlüğü ve Gelir İşleri Müdürlüğü donelerinden konut, ticaret, kamu ve endüstri kuruluşları tarafından kullanılan ve kaybedilen su miktarları aşağıdaki paragraflarda özetlenmiştir. Kahramanmaraş şehrine temin edilen toplam yıllık su miktarı Tablo 2.35.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.35. Şehire Temin Edilen Yıllık Toplam Su (1995)

| <i>Su Kaynağı</i> | <i>Temin Edilen Su (10⁶ m³/yıl)</i> |
|----------------------|---|
| KABSİ Menbaları | 15.80 |
| KABSİ Kuyuları | 16.20 |
| Kültür Park Kuyuları | 0.03 |
| Kamuya Ait Kuyular | 0.50 |
| Özel Kuyular | 3.50 |
| Toplam | 36.03 |

Ancak, depolara verilen suların büyük bölümünün sinyalizasyon ve otomatik kumanda sistemi olmamasından dolayı tüketimin az olduğu saatlerde depo savaklarından atılması söz konusu olmaktadır. Ayrıca pınarlardan temin edilen su kullanılmadığı durumlarda depolardan savaklanarak atılmakta ve bu da kayıp olarak görülmektedir. Yıl içinde bu şekilde depolardan savaklanan suyun takriben $3,0 \times 10^6$ m³. olduğu varsayılmaktadır. Bu durumda, Tablo 2.15.'te verilmiş olan ve şehire temin edildiği kabul edilen su miktarının, şebekeye verilebilen bölümü toplam $29,0 \times 10^6$ m³/yıl ve Tablo 2.35.'de verilmiş olan toplam yıllık temin edilen su miktarı ise $33,03 \times 10^6$ m³. olmaktadır.

Temin edilen $33,03 \times 10^6$ m³/yıl sudan 1 yılda kullanılan miktarlar Tablo 2.34.'de gösterilmiştir. Bir yılda toplam olarak temin edilen ve kullanılan su miktarları arasındaki $16,54 \times 10^6$ m³/yıl toplam su kaybı olup bu miktar temin edilen suyun % 50'si, kullanılan suyun ise %100'ü civarındadır. Diğer bir deyişle senelik toplam kullanım temin edilen suyun ancak % 50'si civarındadır.

Şehre temin edilen sulardan (Tablo 2.34.) sadece KABSİ tarafından işletilen menba ve kuyu suları şehir dağıtım şebekesine bağlıdır. Dolayısıyla şebekeye bir yılda verilen toplam su miktarı $29,0 \times 10^6$ m³/yıl'dır. Şebekeden yapılan kullanım miktarları ise Tablo 2.35.'te gösterilmiştir. Tablo'daki kullanım miktarlarının incelenmesinden görüleceği gibi, Kahramanmaraş'ta konutlarda, kamu ve ticaret sektörlerinde tüketilen

suyun büyük bir kısmı (% 94) şehir şebekesinden kullanılmakta, buna mukabil endüstri ihtiyacının çok az bir kısmı şebekeden, tamama yakın bir kısmı ise kendi özel kuyularından temin edilmektedir.

Şehir şebekesine bir yılda verilen $29,0 \times 10^6 \text{ m}^3$ su ile şebekeden yapılan $11,96 \times 10^6 \text{ m}^3$ su kullanımı arasındaki fark şebeke kayıpları olup, bu kayıplar şebekeye giren suyun % 59'u şebekeden yapılan kullanımın ise % 142'si gibi yüksek oranlar göstermektedir. Su kayıplarının nedenleri üzerinde genel olarak önceki bahislerde durulmuştu. Ancak, sonuçta Kahramanmaraş'ta şebeke kayıplarının çok yüksek çıkması bu konunun muhtemel nedenleri üzerinde yeniden durulmasını gerektirmiştir. Daha önce bahsedilen sebeplere ilaveten su kayıplarının bu kadar yüksek çıkması (% 59) KABGİM tarafından yapılan okumaların sihatini tartışılır hale getirmiştir. Ayrıca çok sayıda kaçak abonenin varlığını ve çok sayıda su sayacının sağlıklı ölçme yapmadığını gündeme getirmiştir. Diğer yandan yıllar itibariyle abone miktarında olan artışa paralel olarak konutsal su tüketiminde artış olmaması bu endişelerimizi kuvvetlendirmektedir. Bu durum Kahramanmaraş Belediyesi'nin büyük parasal kayıplarına sebep olduğu gibi, su kayıplarının da yüksek çıkmasına neden olmaktadır.

BÖLÜM III

SONUÇ VE ÖNERİLER

3.1. KAHRAMANMARAŞ İLİNİN GELECEKTEKİ TOPLAM SU İHTİYACI TAHMİNİ

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, Kahramanmaraş ilinin geleceğe dönük su ihtiyaçlarının saptanmasına çalışılacaktır. Kahramanmaraş ili su ihtiyaçları, 3 bölümde incelenecektir. Bunlar konutsal ihtiyaçlar, kamu ve ticaret sektörünün ihtiyaçları ile endüstri ihtiyaçlarıdır.

3.1.1. Konutsal Su İhtiyacı Tahmini

Gelecekteki su ihtiyaçlarının ne olacağını belirleyebilmek için bazı kabuller yapmak gerekmektedir. Bursa için yapılan bir çalışma (19,25) bu konuda yol gösterici olmuştur. Şehrin çeşitli yerlerinde yapılan anket çalışmaları sonucu kişi başına su tüketiminin başlıca on faktör ile doğrudan ilişkisi olduğu saptanmıştır. Bunlar Tablo 2.23.'de gösterilmiştir. Daha önce yapılan değerlendirmede bu faktörlerin tamamının ortak paydasının abonelerin sosyo-ekonomik yapıları olduğu, özellikle de ekonomik yapının ön plana çıktığı vurgulanmıştır. Bu çerçevede şehirde yaşayan insanların ekonomik durumlarında iyileşme olduğu takdirde su tüketiminde artış olacağı söylenebilir. Bu ise Ülke'nin ve İl'in genel durumu ile doğrudan ilgilidir. Bu faktörler

dışında, binanın katsayısı, konut alanı, binanın yaşı ve sulanan bahçe alanı gibi faktörlere bakıldığı zaman, bina katsayısı yükseldikçe ve konut alanı arttıkça su tüketimi artmaktadır. Bina yaşının ise su tüketimine bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Anket uygulanan abonelerin oturdukları binaların % 24'ü 4 ve daha fazla katlı, konutların % 66'sı ise 100 m² ve daha fazla alana sahiptir. Anket uygulanan abonelerin oturdukları binaların % 50'si bir bahçeye sahip ve bahçesi olan abonelerin % 80'i bahçelerini sulamaktadır. Bahçelerini sulayan abonelerin su tüketimleri diğerlerinden fazladır. Bu durumda önümüzdeki yıllarda Kahramanmaraş'taki yapılaşmanın durumu değerlendirildiği ve insanların sosyo-ekonomik yapısındaki değişimler ile ülkelerin gelişmeleri gözönüne 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 gözönüne alındığı zaman İl'deki yapı tarzında olacak gelişmelerin su tüketimini arttıracacağı söylenebilir.

Binalardaki su deposu varlığı yaklaşık % 10 nisbetinde su tüketimini arttırmaktadır. Bu durum su kesinti programı kalktığında şehrin tamamında meydana gelmektedir. Güneş enerjisi varlığının su tüketimine olumlu-olumsuz etki yapmadığı anketlerin değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkmıştır. Su kesinti programına ve enerji tasarrufuna karşı önümüzdeki yıllarda su deposu ve güneş enerjisi sayısında artış olacağı söylenebilir. Ancak bu durum sadece İl'e yeni projeye göre su verilmesine kadar su tüketimini etkileyecektir. O zamana kadar da acil çözümler ve su kayıplarını asgari düzeye indirme dışında yapılacak fazla bir şey yoktur.

Ayrıca suyun tadının su tüketimini pek etkilemediğini aboneler arasında en çok suyu, suyun tadına çok kötü ve çok hoş diyenlerin, en az suyu ise hoş diyenlerin tükettiklerine bakarak söyleyebiliriz. Su kesinti programının ise su tüketimi üzerinde bir etkisinin olduğunu kabul edebiliriz. Eğer İl'e önümüzdeki yıllarda kesintisiz su verilirse su tüketiminin % 10 nisbetinde artacağını varsayabiliriz.

Tahsil durumu değerlendirmesine gelince İl'de en az suyu okur-yazar olmayanlar, en çok suyu ise ortaokul, lise ve üniversite mezunları tüketmektedirler.

Buradan önümüzdeki günlerde bütün ülkede olduğu gibi Kahramanmaraş'ta da lise ve üniversite mezunlarının sayısında artma olacağını kabul ederek su tüketiminin bir miktar artacağını kabul edebiliriz.

Meslek grupları arasında ise, su tüketiminde kayda değer ölçüde fark görülmemekle birlikte, memurların su tüketimleri biraz fazla çıkmıştır. Ancak, zamanla memur oranının İl nüfusuna oranında artma olmayacağından bu durumun su tüketimini etkilemeyeceğini kabul edebiliriz. Bu açıklamaların ışığında Kahramanmaraş ilinde gelecekte oluşacak konutsal su ihtiyacının tahmini için yapılan kabuller şunlardır :

a) Kahramanmaraş'ta halen mevcut şebekeyle şehrin büyük bölümüne hizmet götürülmekte olup, yeni gelişen bazı mahallelerde şebeke bulunmadığından veya sisteme su verilemediği için, bunlar su ihtiyacını çeşmelerden Belediye su araçlarından vb. sağlamaktadırlar. Şebeke hizmet oranının % 90 kabulüyle hizmet edilen nüfusun 1995 yılı için yaklaşık $0,90 \times 267\ 000 = 240\ 300$ kişi olduğu, bu durumda konutsal su kullanımının KABGİM kayıtlarına göre 87 lt/kişi/gün olduğu söylenebilir. Şebekeden yararlanamayan yaklaşık 27 000 kişinin de Belediye su aracı , sokak çeşmeleri vb. gibi su kaynaklarından yaklaşık 60 lt/kişi/gün su kullandığı kabulüyle, konutsal tüketim için diğer vasıtalarından alınan suyun yaklaşık $600\ 000\ m^3$ / yıl olduğu varsayılmaktadır.

b) İl'de halen ortalama konutsal su tüketimi, KABGİM kayıtları ile şebekeden yararlanamayanların diğer kaynaklardan tükettikleri su miktarına göre 84 lt/kişi/gün ve anket sonuçlarına göre 87 lt/kişi/gün bulunmuştur. Bulunan bu değerlerin birbirlerine çok yakın olması, yaptığımız anket çalışmasının sonuçlarının doğruluk derecesinin yüksek olduğunu da ayrıca göstermektedir. Hâlâ 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 2005 yılında 97 lt/kişi/gün değerine ulaşacağı tahmin edilmektedir.

c) 1995 - 2005 yılları arasında 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. Nitekim 1990 yılında KABGİM kayıtlarına göre 95 lt/kişi/gün olan su tüketimi 1995 yılında aynı kayıtlara göre 84 lt/kişi/gün'e düşmüştür. Bu nedenle bu dönemde su tüketiminin çok az miktarda artacağı varsayımıyla anket sonuçlarına paralel olarak 87 lt/kişi/gün alınması kabul edilmiştir.

d) 2005 - 2020 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) 2020 - 2035 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 155 lt/kişi/gün değerine ulaşacağı kabul edilmiştir.

Yapılan bu değerlendirmeler ve kabuller çerçevesinde Kahranmanmaraş ilinde gelecek günlerde oluşacak net konutsal su tüketim değeri Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Net Konutsal Su Tüketimleri

| YILLAR | KONUTSAL SU TÜKETİMİ (lt / kişi /gün) |
|---------------|--|
| 1995 | 87 |
| 2000 | 90 |
| 2005 | 100 |
| 2010 | 110 |
| 2015 | 121 |
| 2020 | 133 |
| 2025 | 140 |
| 2030 | 147 |
| 2035 | 155 |

3.1.2. Kamu ve Ticaret Sektörü Su İhtiyacı Tahmini

Mevcut su tüketimi bölümünde Tablo 2.34.'de görüldüğü gibi şebekeden yapılan toplam su tüketiminin % 26,8'i veya konutsal su tüketiminin % 37'si kamu ve ticaret sektörü su tüketimi olmaktadır.

Mevcut durum dikkate alınarak, Kahramanmaraş ilinde kamu ve ticaret sektörü su tüketiminin gelecekte konutsal su tüketiminin % 30'u olacağı kabul edilmiştir. Mevcut orandan daha küçük bir oran seçilmesinin nedeni, İl'in büyümesi ile mevcut tüm kurum ve kuruluşlarının büyümesinin aynı oranda olmayacağı, ayrıca İl'de halen şebekeden su alamayan ve ihtiyacını cami, sokak çeşmesi ve Belediye su aracından karşılayan yaklaşık 27 000 kişinin şebeke hizmetine kavuşması halinde sokak ve cami çeşmelerinden yapılan tüketimin düşeceği ve zaman içerisinde ölçülmeden su tüketilen yerlerin azaltılması ve kontrolü ile ölçülmeden tüketilen kamu su kullanımının azalacağı varsayılmıştır. Park ve bahçe sulamaları da genellikle yeraltı suları ile yapılacaktır.

3.1.3. Endüstri Sektörü Su İhtiyacı Tahmini

Bir ildeki su tüketiminin önemli bir kısmını oluşturan 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 (12).

Birim üretim metodunun kullanılması halinde mevcut üretimde harcanan su dikkate alınarak bir birim üretim için kullanılan birim su tesbit edilir, birim su miktarı ile gelecekte hedeflenen üretim miktarları çarpılarak toplam su ihtiyacı bulunur. Bu metod ile endüstri su ihtiyacının belirlenmesi ülkemiz koşullarında çok zordur. Üretim

miktarlarının tesbitinin zorluğu yanında gelecek için kullanılabilir üretim projeksiyonlarının da bulunamaması bu metodun kullanılmasını imkansız hale getirmektedir (12).

Birim alan metodunun kullanılması halinde herbir üretim sektörü için birim alandaki su tüketimi bulunur. Ve gelecek için tasarlanan üretim alanı miktarları ile çarpılarak toplam tüketim hesaplanır (12). Bu metodun kullanılabilmesi Kahramanmaraş için mümkündür. Ancak, Kahramanmaraş'ta gelecekte oluşacak endüstri türlerini şimdiden belirlemek mümkün olmayacağından halen mevcut endüstri kuruluşlarının kapladığı alan ve toplam su tüketimi dikkate alınarak gelecekte endüstrinin kaplayacağı alanla kıyaslanarak bir tahminde bulunulabilir. Kahramanmaraş'ta mevcut endüstri kuruluşlarının kapladığı alan yaklaşık 250 hektar olup, toplam yıllık su tüketimi $3,66 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ 'dır. Gelecekteki endüstriyel kullanım alanının (2035 yılı için) 750 hektara çıkacağı buradan da endüstri su tüketiminin $11,0 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ mertebesinde olacağı tahmin edilebilir.

Kahramanmaraş'ta Organize Sanayi Bölgesi (OSB) kurulması çalışmaları sürdürülmektedir. Buranın su ihtiyacı konusu araştırılmıştır. Ceyhan Nehri'nin batısında yer alan OSB'nin su ihtiyacının karşılanması için başka çözümler bulunmasının daha ekonomik olacağı kanatine varıldığından, OSB ile ilgili herhangi bir su ihtiyacı dikkate alınmamıştır.

İl'deki endüstri kuruluşları halen toplam tüketimin % 96'sını özel kuyulardan temin etmektedirler (Tablo 2.34.). Şebekeden yapılan endüstri su tüketimi toplam ölçülen tüketimin % 1,3'ü mertebesindedir (Tablo 2.34.). Temini kolay, ucuz ve kimseye bağımlı olmadığı için, ayrıca Kahramanmaraş ili yeraltı ve yerüstü su kaynakları bakımından ülkemizin en zengin illerinden biri olduğundan, endüstri kuruluşları yeraltı suyu kullanımını gelecekte de tercih edeceklerdir. Ancak, tüketimleri az olacak kuruluşlar ihtiyaçlarını şehir şebekesinden karşılamayı daha ekonomik olacağı için tercih edeceklerdir. Bu durumda şebekeden yapılacak endüstri su tüketiminin toplam tüketimin en fazla % 5'i olacağı kabul edilmiştir.

3.1.4. Su Kayıplarının Tahmini

Kahramanmaraş ilinde halen % 59 mertebesinde olan su kayıplarının yeni sistemin tümüyle devreye girmesi halinde kısmen azalacağı ancak genede başlangıçta % 45 mertebesinde olacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle Belediye tarafından 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 imkansız, 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 gözönüne alınarak Kahramanmaraş'ta 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.

3.1.5. Toplam Su İhtiyacı Tahmini

Önceki bölümlerde açıklanan konutsal, kamu, ticaret ve endüstri su tüketim projeksiyonları birleştirilerek, gelecek günlerde Kahramanmaraş ilinin içme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyaçları hesaplanarak tesbit edilmiştir. 1995 yılından itibaren proje hedef yılı olarak tesbit edilen 2035 yılına kadar, İl'in 5'er yıl ara ile hesaplanan konutsal, kamu + ticaret sektörü, endüstri sektörü ve toplam su ihtiyaçları Tablo 3.2.'de verilmiştir.

3.2. SU KAYNAKLARI

Kati proje çözümünde kullanılacak kaynakların açıklanmasından önce bu konuda şimdiye kadar yapılmış bulunan çalışmaların özetlenmesinde yarar görülmektedir

Tablo 3.2. Şebekeden Yapılacak Toplam Su Tüketimi Projeksiyonu

| Yıllar | Nüfusu | Konutsal Tüketim | | Kamu+Ticari Tüketimi | | Endüstri Tüketimi | | Net Toplam Tüketim | | Kayıplar % | Brüt Toplam Tüketim | |
|--------|---------|------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|-------------------------------------|---------|------------|-------------------------------------|--|
| | | lt/kgün | 10 ⁶ m ³ /yıl | lt/kgün | 10 ⁶ m ³ /yıl | 10 ⁶ m ³ /yıl | lt/kgün | 10 ⁶ m ³ /yıl | lt/kgün | | 10 ⁶ m ³ /yıl | |
| 1995 | 267 000 | 87 | 8.48 | 33 | 3.22 | 0.16 | 122 | 11.86 | 59 | 298 | 29.05 | |
| 2000 | 311 000 | 90 | 10.22 | 33 | 3.75 | 0.19 | 125 | 14.16 | 55 | 278 | 31.56 | |
| 2005 | 362 000 | 100 | 13.22 | 33 | 4.36 | 0.93 | 140 | 18.51 | 50 | 280 | 37.00 | |
| 2010 | 421 000 | 110 | 16.90 | 33 | 5.07 | 1.16 | 151 | 23.13 | 40 | 252 | 38.73 | |
| 2015 | 490 000 | 121 | 21.64 | 37 | 6.62 | 1.49 | 167 | 29.75 | 37 | 265 | 47.40 | |
| 2020 | 571 000 | 133 | 27.72 | 40 | 8.34 | 1.90 | 183 | 37.96 | 35 | 282 | 58.78 | |
| 2025 | 665 000 | 140 | 33.98 | 42 | 10.20 | 2.33 | 192 | 46.51 | 30 | 275 | 66.75 | |
| 2030 | 774 000 | 147 | 41.53 | 45 | 12.72 | 2.86 | 202 | 57.11 | 30 | 289 | 81.65 | |
| 2035 | 900 000 | 155 | 50.92 | 50 | 16.43 | 3.55 | 216 | 70.90 | 30 | 309 | 101.51 | |

DSİ 20. Bölge Müdürlüğü tarafından hazırlanmış bulunan 1989 tarihli planlama revize raporunda ;

- Ayvalı Barajı ve yan derelerde $34,1 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$,

- Halen kullanılmakta olan Kırkgöz, Bahar ve Büyükgöz Pınarları'ndan $19,0 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$,

- Gene kullanılmakta olan yeraltı suyundan $20,0 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ olmak üzere toplam $73,1 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ miktarınca suyun içme, kullanma ve endüstri suyuna tahsis edilmesi öngörülmektedir. Ayvalı Barajı'ndan sulamaya ayrıca $13,25 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ su verileceği düşünülmüştür.

1991 yılı kati proje ön raporunun hazırlanması sırasında planlama raporunda teklif edilen tesisler teknik ve ekonomik yönden irdelenirken hidroloji ve işletme çalışmaları yenilenmiştir. Bu çalışmaların sonucunda ;

- Sulama için $13,25 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ su ayrıldığında Ayvalı Barajı'ndan kent için verilebilecek su $28,2 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ olmaktadır. Yan derelerin planlama raporunda tasarlandığı şekilde baraj gölüne çevrilmesinin zemin ve topoğrafya şartlarından dolayı yapırlılığının olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte 3 yan derenin sularının bazı mevsimlerde doğrudan doğruya isale hattına katılmasıyla $5,0 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ miktarında ilave su kazanılabileceği hesaplanmıştır. Ancak yan derelerin bu şekilde sisteme katılması idare tarafından sakıncalı görülmüştür.

- Kırkgöz, Bahar ve Büyükgöz Pınarları'ndan emniyetli olarak $15,8 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ su alınabileceği kabul edilmiştir.

- Çevrede bulunan diğer pınarlar ve yeraltı suyu imkanları araştırılmış ve ihtiyaç açığının mevcut kuyular ile Çuhadarzade Çiftliği yakınında açılacak kuyulardan karşılanması önerilmiştir.

Gerek planlama raporu ve gerekse 1991 tarihli ön rapor, mevcut pınarların tam kapasite ile kullanılması yanında Ayvalı Barajı ve buna bağlı arıtım ve iletim sistemlerinin devreye girmesinden sonra bunun öncelikle kullanılarak yeraltı suyu işletmesinin durdurulmasını, yeraltı suyunun ancak yeniden su açığı çıkmasından sonra gerektiğinde devreye girmesini öngörmektedir. Bu yapıyı kararlaştırılmış bulunan Ayvalı Barajı gerçekleştirildikten sonra işletme giderlerinin yüksek pompajlı yeraltı suyu işletmesine göre çok daha az olmasının doğal sonucu olmuştur.

Baraj yapımının ileri tarihlere ertelenerek ve ön raporda işaret edilen ilave yeraltı suyu potansiyeli de gözönünde tutularak yeraltı suyu kullanımının öncelikle geliştirilmesinin daha ekonomik olabileceği, Menzelet Barajı'ndan su temininin de incelemeye değer ayrı bir alternatif olduğu yönündeki görüşler yeni bir planlama revizyonu yapılması gereğini düşündürmüştür. Geçen süre içinde mevcut planlama ve program doğrultusunda Ayvalı Barajı'nın yapımına başlanmıştır. Gene bu aşamada DSİ 20. Bölge Müdürlüğü'nün Ayvalı Barajı sularının uzun dönemde tümüyle kent ihtiyacına tahsisi ve ayrıca gerektiğinde Cacık Deresi'nin bir regülatör ve derivasyon tüneli yapılarak Baraj Gölü'ne çevrilmesi yönünde önerisi olmuştur. Bu öneri DSİ Genel Müdürlüğü'nce sulama için su ayrılmayacağı şartı ile kabul edilmiştir. Bu çalışma sonucunda kaynak kullanım şekli aşağıdaki gibi karara bağlanmıştır.

(i) Pınarlardan alınacak su $15,8 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ 'dır.

(ii) Ayvalı Barajı'ndan kent ihtiyacı için yılda $49 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ su çekilebilecektir.

(iii) Yukarıdakilerin toplamı ile 2025 yılında kent ihtiyacı olarak hesaplanan $66,75 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ 'ın farkı olan $1,95 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ miktarındaki su, gerektiği zaman Cacık Deresi derivasyonu ile karşılanacaktır. Böylece sulama alanlarının düşük kodlarda bulunması ve yeraltı suyunun kirlenme tehdidi altında olması da gözetilerek içme suyu için gelecekte yeraltı suyu kullanılmaması kararlaştırılmış olmaktadır.

Yukarıda belirtilen kararların alınmasıyla, kaynak kullanımları esas olarak keskinleştirilmiş olmaktadır. Bu nedenle 1991 tarihli ön raporda yer alan yan dereler ve baraj ile ilgili hidroloji ve işletme çalışmaları yeraltı ve diğer pınarlar ile ilgili çalışmaların bu raporda bulunmasına gerek kalmamıştır (12).

3.2.1. Ayvalı Barajı

Baraj işletme çalışması, özellikle baraj ile arıtma tesisi arasındaki isale hattı çapının seçiminde etkili olan kritik aylardaki su kodları için daha iyi bir yaklaşım yapmak amacıyla yenilenmiştir. Yenilenen çalışmada aşağıda belirtilen değerler kullanılmıştır:

- Baraj havzasından gelen akış ile buharlaşma değerleri DSİ tarafından yapılan çalışmadaki değerlerin aynıdır.

- Baraj'dan derivasyon sonucu çekileceği hesaplanmış bulunan yılda $49 + 4,3 = 53,3 \times 10^6 \text{ m}^3$ suya, arıtma tesisindeki tüketim ve çamur atılması nedeniyle $1,4 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ eklenmiş ve yıllık çekim $54,7 \times 10^6 \text{ m}^3$ olarak alınmıştır.

- Aylık çekim oranları Pınar sularının sabit debi ile sisteme girdiği kabulüne dayalı olarak bir miktar farklı hesaplanmıştır.

- Baraj gölü hacmi $4 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ alınmıştır. Cacık Deresi'nden çevrilecek su akımlarının havzaların birbirine yakınlığı gözönünde tutularak Ayvalı Barajı'na gelen akımların belirli bir yüzdesi olacağı kabulü yapılmıştır.

Yukarıda belirtilen kabullerle yapılan çalışmalar sonucunda şu hususlar belirlenmiştir :

- Kritik durum 22 yıllık ortalamannın % 27'si gibi çok düşük bir akım yılı ve bunu izleyen gene düşük akımlı 2. yıldan sonra ve 22 yılda sadece bir kere oluşmaktadır.

- Cacık Deresi'nden, ana havza akımının % 26'sı oranında su çevrilebildiği takdirde, $54,7 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ miktarındaki çekimin sağlanabildiği görülmüştür.

- % 26 oranı büyük görüldüğünden Mayıs başından Nisan sonuna kadar 1 yıllık sürede % 20 oranında kısıtlı su verilerek $44,0 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ su çekilmiş ve bu durumda ana havza akımının % 13,5'i oranında su çevrilmesinin yeterli olacağı hesaplanmıştır.

- % 13,5 oranı Cacık Deresi ve Ayvalı Barajı havzalarının birbirine oranı gözönünde tutulduğunda emniyetli görülmektedir. En düşük akımlı yıl için çevirme miktarı $2,2 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ 'dan ibarettir.

Diğer taraftan pınarların sabit debi ile sisteme girdiği kabulü ile, Baraj'dan % 20 oranında eksik su verilmesi sonucunda kent ihtiyacının yaklaşık % 85'i karşılanmış olmaktadır. Kurulu yeraltı suyu sistemlerinin mevcudiyeti de düşünüldüğünde 22 yılda bir yıl karşılaşılabilecek böyle bir durum kabul edilebilir (12).

3.2.2. Pınarlar

Kırkgöz, Bahar ve Büyükgöz Pınarları çok eski yıllardan beri kentin ana su kaynağını oluşturmuşlardır. Maraş Ovası kuzeyinde yer alan ve genelde Ahır Dağı yükselimini oluşturan ve Midyat Formasyonu olarak adlandırılan kireç taşlarından boşalan bu kaynaklar kentin kuzey sınırındadır. Ahır Dağı yükseliminde görülen kireç taşları, Güneydoğu Anadolu'da geniş alanlar kaplayan Midyat formasyonunun batı uzantılarıdır. Krem, bej renkli, ince orta kalınlıkta ve katman istifinden oluşmuştur.

Bu yöredeki kireç taşlarından boşalan kaynaklar, genelde kireç taşlarının, Neojen yaşlı genç killi çakıllı yamaç örtüsü özelliğindeki geçirimsiz malzeme üzerine sürüklendiği, doğu-batı doğrultulu bindirme çizgisi boyunca oluşmuşlardır. Bindirme düzlemi üzerine kireç taşlarının yüzeylendiği en düşük koddan çıkarlar. Ahır Dağının güney yamaçlarındaki elverişli beslenme imkanları nedeniyle sınırlı bir alandan yüksek verimli pek çok kaynak beslenmektedir. Bu kaynakların başlıcaları Kırkgöz, Bahar, Büyükgöz, Üngüt, Kozludere, Çağsak ve Kayapınar kaynaklarıdır. Tekerek ve

Yusufhacılı Kaynakları da genç kırıntılı birimden çıkmalarına karşı ana besleme havzaları bu kireç taşlarıdır.

Bu kaynaklardan Kırkgöz, Bahar ve Büyükgöz Kaynakları kaptaj sistemleriyle şehir su şebekesine verilmektedir. Diğer kaynaklar çevre halk tarafından sulama, içme ve kullanma amaçlı tüketilmektedir. Bugüne kadar bu kaynaklarla ilgili ayrıntılı etüd ve araştırmalar yapılmamıştır. Kaynak verimleriyle ilgili değişik tarihlerde ölçülmüş bir miktar değer vardır. Kaynak verimlerinin yağış değerlerine bağlı olarak aylık ve yıllık değişimlere uğradığı bilinmektedir. Düzenli ölçümler olmadığı için kaynak boşalım eğrilerinin çizilmesi ve aktif rezerv hesaplarına geçilmesi imkanı bulunamamıştır.

Kaynak verimlerinin hassas bir şekilde ve düzenli olarak ölçümlerinin yapılması faydalı olacaktır. Şehri beslemekte olan pınarların verimleri sistemsiz yapılan ölçümlere göre aşağıdaki şekilde değişmektedir :

| | |
|-----------------|------------------|
| Kırkgöz Pınarı | 189 - 362 lt/sn |
| Bahar Pınarı | 37 - 164 lt/sn |
| Büyükgöz Pınarı | 101 - 500 lt/sn. |

Bu düzenli olmayan ve az sayıdaki ölçümlere bakarak ve İller Bankası tarafından yürütülen proje çalışmalarındaki değerler ile uyumlu olması gözetilerek 3 pınardan toplam olarak ve düzenli şekilde 500 lt/sn, yılda $15,8 \times 10^6$ m³ / yıl su çekileceği kabulü ile kati proje çalışmalarının yürütülmesine karar verilmiştir. Ayrıca toplam debinin 1 000 lt/sn.' ye çıktığı durumlarda bu fazla debinin ziyan edilmeyerek kullanılmasını sağlayacak çözümler geliştirilecektir (12).

3.2.3. Sonuç

Yapımına başlanmış bulunan ve Kahramanmaraş ili içme , kullanma ve endüstri suyu ihtiyacının karşılanmasına tahsis edilen Ayvalı Barajı devreye girdiğinde (2005) şehire halen su temin eden yeraltı suyu işletmesi devre dışına çıkacak ve belirli arazi durumlarda işletmeye alınmak üzere hazır vaziyette bekletilecektir. İl'de halen

kullanılan pınarların kullanımını devam edecektir. Projede buradan alınabilecek emniyetli verim 500 lt/sn olarak kabul edilmiştir.

Ayvalı Barajı'ndan kendi akımları ile su miktarı $49 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ olup, Ayvalı Barajı ve Pınarlar İl ihtiyacını 2024 yılına kadar karşılayabilecektir. Bu tarihte Cacık Deresi Regülatörü ve derivasyon tünelinin tamamlanarak devreye sokulması, İl'in içme suyu ihtiyacının karşılanması için 2026 tarihine kadar yeterli görülmektedir. Bununla birlikte Ayvalı Barajı'ndan sağlanan suların şehir ihtiyacının üstünde olduğu yıllarda sulama amacıyla da kullanılması durumunda Cacık Deresi derivasyonunun daha önce (yaklaşık 2015 yılında) yapılması sözkonusu olacaktır. Baraj'dan temin edilecek suyun artırılması sırasında gerek arıtma tesisi ihtiyacı ve gerekse çamur olarak $1,4 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ su tesiste kullanılacak ve atılacaktır.

Ancak proje hedef yılı olan 2035 için gerekli olan $101,51 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ suyun yukarıda belirtilen kaynaklardan karşılanamayacağı aşıkardır. Bu nedenle sadece ihtiyaç duyulduğu zaman devreye girmesi kararlaştırılan yeraltı suyu kaynakları 2026 yılından itibaren tam kapasite ile kullanılacaktır. Bu durumda yaklaşık $20 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{yıl}$ su yıllık temin edilen suya ilave edilmiş olacaktır. Bu ise ancak 2033 yılına kadar bir çözüm olacaktır.

Bu durumda şehre yeterli suyun verilebilmesi kısıtlı su programlarıyla mümkün olabilecek ya da değişik su kaynakları bulunacaktır. Bu çerçevede yukarıda bahsi geçen Menzelet Barajı sularının içme suyu ihtiyacını karşılamak üzere İl'e isalesi uygun bir çözüm olarak kabul edilebilir. Ayrıca şu anda inşaatı devam etmekte olan İl'in yaklaşık 15 km. kuzeybatısındaki Kılavuzlu Barajı sularından da bu konuda yararlanmak mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Horasan, H. Y., Kahramanmaraş'ı Tanıyalım, Ankara, 1992.
2. Kahramanmaraş İçme Suyu Projesi Anaplân ve Olabilirlik Raporu, İller Bankası 7.Bl. Md.ğü, Adana, 1983.
3. K.Maraş Bld. Bşk.lığı Su İşleri Md.ğü, Gelirler Md.ğü, İtfaiye Md.ğü ve İmar Md.ğü, Raporları ve Arşiv Kayıtları, K.Maraş , 1995.
4. Yeni Rehber Ansiklopedisi, Cilt 11, sh. 29-39, Türkiye Gazetesi, İstanbul 1993.
5. Ayvalı Projesi Kahramanmaraş Şehri İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini Yusuf hacılı Sulaması Planlama Revize Raporu, DSİ 20. Bl. Md.ğü, K.Maraş, 1989.
6. Maraş Ovaları Hidrojeolojik Etüd Raporu, DSİ Gn. Md.ğü, Ankara, 1973.
7. Meteoroloji Ölçüm Raporları, K.Maraş Meteoroloji İst. Md.ğü, K.Maraş, 1995.
8. Ayvalı Projesi Kahramanmaraş Şehri İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini Yusuf hacılı Sulaması Ön İnceleme Raporu, DSİ 20. Bl. Md.ğü, K.Maraş, 1985.
9. 1990 Genel Nüfus Sayımı, Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri, Kahramanmaraş Geneli, DİE, Ankara, 1993.
10. 1990 Genel Nüfus Sayımı, Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri, Türkiye Geneli, DİE, Ankara, 1993.
11. 1995 Yılında Kahramanmaraş'ın Ekonomik Yapısı, K.Maraş Tic. ve San. Od., Yayın no: 1, K.Maraş ,1995.
12. Kahramanmaraş Kenti İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini Kati Projesi Raporu, DSİ Gn. Md.ğü, Ankara, 1993.
13. Kahramanmaraş İmar Planı Analitik Etüdlere ve Açıklama Raporu, K.Maraş Bld. Bşk.lığı, K.Maraş, 1981.
14. Karpuzcu, M., Su Temini ve Çevre Sağlığı, İ.T.Ü.İnş. Fak. Çevre Müh. Bölümü, İstanbul, 1985.

15. Muslu, Y., Su Getirme ve Kullanılmış Suları Uzaklaştırma Esasları, İ.T.Ü.İnş. Fak. Çevre Müh. Bölümü, İstanbul, 1980.
16. Anis Al-Layla, M., Ahmad, S., Middlebrooks, E. J., Water Supply Engineering, Ann Arbor Science Publishers Inc., U.S.A., 1977.
17. Babbitt, H. E., Doland, J. J., Cleasby, J. L., Water Supply Engineering, Mc Graw Hill Book Company, London, 1967.
18. Erdemgil, N., Sırma, M., Yavuz, M., Su Getirme ve Kanalizasyon, A.D.M.M.A. Öğrt. Elm., Ankara, 1974.
19. O.D.T.Ü. Su Kaynakları Laboratuvarı, Bursa Su Temini Projesi Ana Plan ve Fizibilite Raporu, Cilt: 1, DSİ Gn. Md.ğü, Ankara, 1976.
20. Yardımcı, N., Su Getirme, Atatürk Üniv. Zir. Fak., Yayın no: 6, Erzurum, 1991.
21. İscil, N., Örnekleme Yöntemleri, A. İ. T. İ. A., Yayın no: 13, Ankara, 1977.
22. Ünver, Ö., Gamgam, H., Uygulamalı İstatistik Yöntemler, Ankara, 1986.
23. Kahramanmaraş Tarım İl Md.ğü Kayıtları, K.Maraş, 1995.
24. Demir, İ., Kırşehir İlinde İçme ve Kullanma Suyu İhtiyacının Tesbiti, Yüksek Lisans Tezi, G. Ü. Tek. Eğt. Fak., Ankara, 1994.
25. O.D.T.Ü. Su Kaynakları Laboratuvarı, Bursa Su Temini Projesi Ana Plan ve Fizibilite Raporu, Cilt: 2, DSİ Gn. Md.ğü, Ankara, 1976.
26. Erkek, C., Ağırlioğlu, N., Su Kaynakları Mühendisliği, İstanbul, 1986.
27. SAS USER's GUIDE: Basic, Sas Institute Inc., Carry, NC U.S.A., 1988.

ÖZGEÇMİŞ

1962 yılında Gaziantep'in Sarısalkım Köyü'nde doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Gaziantep'te tamamladı. Lise öğrenimini Kayseri Mimar Sinan İnşaat Teknik Lisesi'nde 1980 yılında tamamladı. 1981 yılında Mülga Toprak-İskan Genel Müdürlüğü'nün Siirt İl Müdürlüğü emrinde Teknisyen olarak devlet memurluğuna başladı. Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yapı Eğitimi Bölümü'nden 1987 yılında mezun oldu. Bu arada; 1983 yılı sonlarında Ankara Köy Hizmetleri I. Bölge Müdürlüğü'ne tayini çıktı ve talebeliği süresince aynı kurumda çalıştı. Mezuniyetini müteakip çalışmakta olduğu kurumun İçme Suları Şube Müdürlüğü emrinde Köy İçme Suları Bölge Kontrolörü olarak görevlendirildi. 1987 yılında Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yapı Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans çalışmalarına başladı. Tez çalışmalarını zamanında tamamlayamadığı için 1993 yılında adı geçen enstitüden kayıdı silindi. Bu arada; 1989-1990 öğretim yılında 9 ay süreyle Devlet Memurları Yabancı Diller Eğitim Merkezi İngilizce programına katıldı. Ayrıca 1992 yılında asteğmen olarak askerlik görevini yaptı.

1993 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'ne öğretim görevlisi olarak atandı. 1995 yılı Haziran ayında çıkan bir kanunla Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'ne yeniden yüksek lisans öğrencisi olarak kabul edildi. Halen KSÜ Ziraat Fakültesi'nde Öğretim Görevlisi olarak çalışmakta olan Yunus ÖZTÜRK , evli ve 4 çocuk babasıdır.



E K L E R

E K - A

**- KONUTSAL SU TÜKETİMİ TESPİT ÇALIŞMALARINDA
UYGULANAN ANKET ÖRNEĞİ.**

**- YAPILAN ANKET ÇALIŞMALARINDAN ELDE EDİLEN
GENEL SONUÇLARIN GRAFİKLER VE TABLOLAR
HALİNDE AÇIKLAMALARI.**

**KONUTSAL SU KULLANIMINI TESPİT ÇALIŞMALARI
KONULU BİR ANKET**

Tarih: KASIM 1995

A. ANKET UYGULANAN KİŞİ HAKKINDA BİLGİLER

1. Eğitim Durumu :

Okur-yazar değil İlkokul Ortaokul Lise Üniversite

2. Mesleği :

İşçi Memur Serbest Meslek Diğer

3. Yaşı :

4. Cinsiyeti :

Erkek Kadın

5. Adresi :

6. Aylık geliri :

5 milyon'dan az 5 - 10 milyon arası 10 - 20 milyon arası

20 - 30 milyon arası 30 milyondan fazla

B. OTURDUĞU BİNA HAKKINDA BİLGİLER

1. Binanın cinsi nedir ?

Ahşap Kargir Betonarme Diğer

2. a. Bina bulunduğu çevredeki binalara benziyor mu ?

Evet Hayır

b. Binanın tipi nedir ?

Apartman Müstakil ev Gecekondu Diğer

3. Bina kaç katlıdır ? (zemin kat dahil) :

4. Bina ne zaman yapılmıştır ?

5. a. Bütün bina tek sayaca mı bağlıdır?

Evet Hayır

b. Cevap Evet ise; Binada :hane, işyeri vardır.

6. Binanın su deposu varmıdır ?

Evet m³. Hayır

7. a. Binanın bahçesi varmıdır ?

Evet m². Hayır

b. Cevap Evet ise ; Sulanıyormu ?

Evet Hayır

C. OTURDUĞU HANE HAKKINDA BİLGİLER

1. Eviniz kaç m². 'dir ?m².

2. Bu hanede toplam kaç kişi yaşamaktadır ? kişi.

3. Kaç yıldır burada oturuyorsunuz ?yıl.

4. Ailenin aylık toplam geliri ne kadardır ? TL.

5. Bu evde kiracı iseniz ayda ne kadar kira ödüyorsunuz ? TL.

6. a. Bu hanede su sayacı varmı ?

Evet Hayır

b.Cevap Evet ise ; Su sayacı numaranız nedir ?

7. a. Son iki ayda ne kadar su parası ödediniz veya ne kadar su kullandınız?

..... TL., veya m³.

b. Su fiyatlarını nasıl buluyorsunuz ?

Ucuz Normal Pahalı Çok pahalı

8. a. Musluk suyunu içme suyu olarak kullanıyormusunuz ?

Evet Hayır

b. Cevap Evet ise ; Suyun tadı sizce nasıl ?

Çok kötü Kötü Hoş Çok hoş

9. a. Su belirli zamanda mı veriliyor ?

Evet Hayır

b. Cevap Evet ise ; Hangi saatlerde su geliyor ve kaç saat akıyor ?

10. Su kesilmesine karşı su ihtiyacınız için ne kadar su biriktiriyorsunuz ?

..... Kova Teneke Bidon Diğer.....

11. a. Başka kaynaklardan su temin ediyormusunuz ?

Evet Hayır

b. Cevap Evet ise; Hangi kaynaktan temin ediyorsunuz ?

Sokak çeşmesi Kuyu Belediye su aracından Diğer

c. Bir günde; kova, teneke,bidon, diğer

12. Evinizde aşağıdaki tesisattan kaçar adet mevcuttur?

.....Alaturka tuvalet Alafranga tuvalet LavaboDuş

.....Banyo küveti Güneş enerjisiTermosifon

13. Aşağıdaki su ile çalışan aletlerden evinizde olanları işaretleyiniz ?

Çamaşır makinası Bulaşık makinası Şofben Diğer

14. En çok hangi işlerde su harcıyorsunuz ?

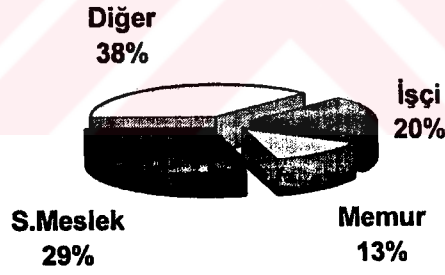
Ev temizliği Banyo Bulaşık Çamaşır Diğer

KONUTSAL SU TÜKETİMİNİ TESPİT ÇALIŞMALARI
ÇERÇEVESİNDE YAPILAN ANKET ÇALIŞMALARINDAN ALINAN
GENEL SONUÇLARIN GRAFİKLERİ

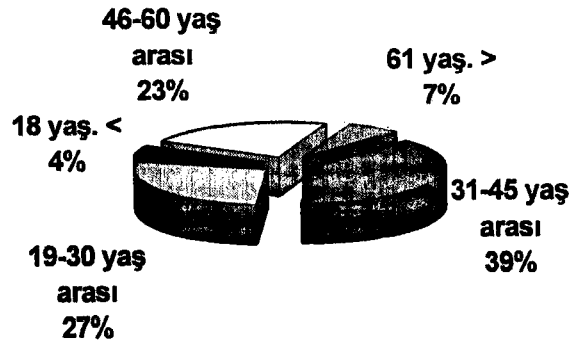
Eğitim Durumu



Meslek Durumu

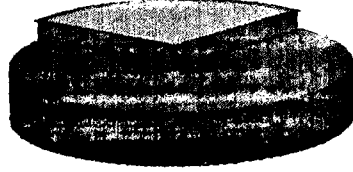


Yaş Dağılımı



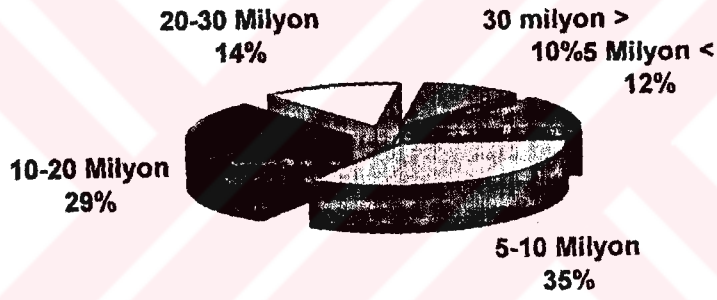
Cinsiyet Durumu

Kadın
27%



Erkek
73%

Gelir Dağılımı (Aylık)



Bina Malzemesi

Betonarme
42%

Diğer
1%

Ahşap
10%

Kargir
47%



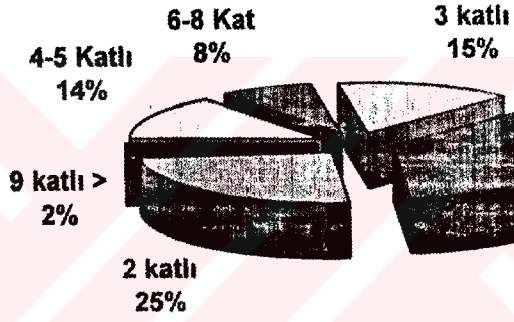
Bina Tipi

Gecekondu
41%

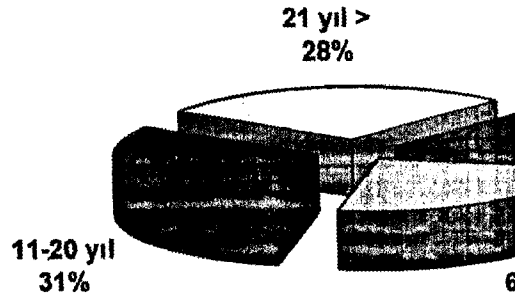


Müstakil Ev
33%

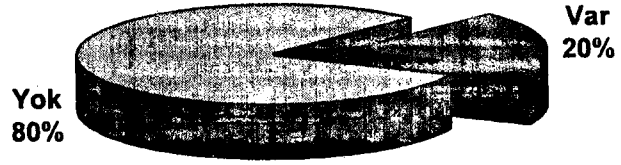
Bina Kat Durumu



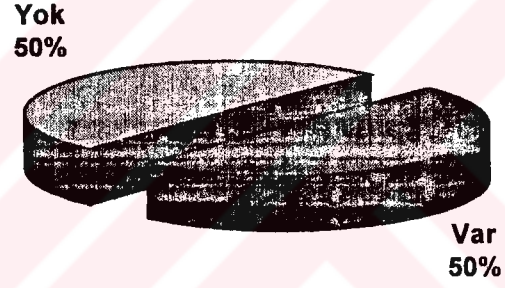
Binanın Yaşı



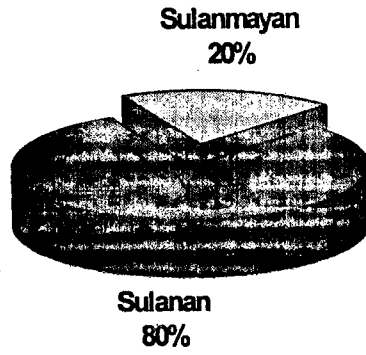
Su Deposu Durumu



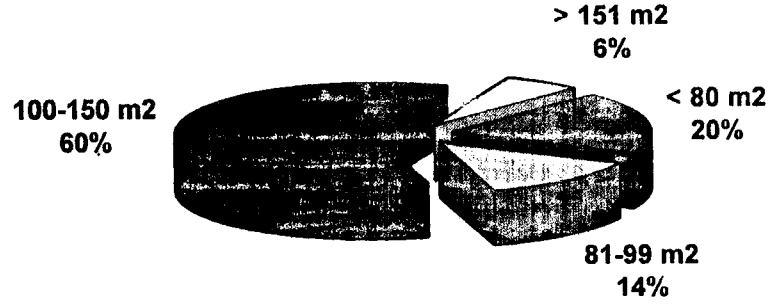
Bahçe Durumu



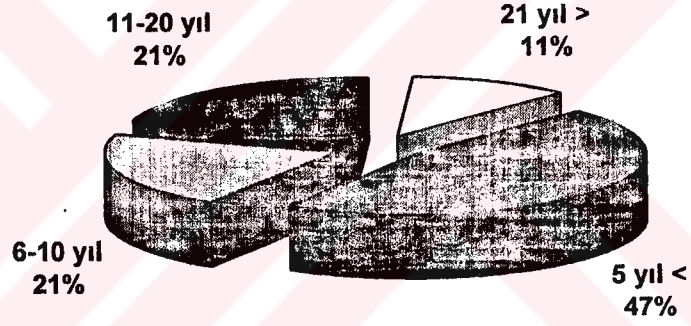
Bahçe Sulama Durumu



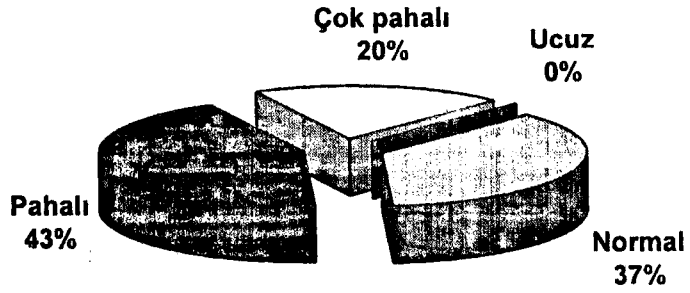
Konut Alanı



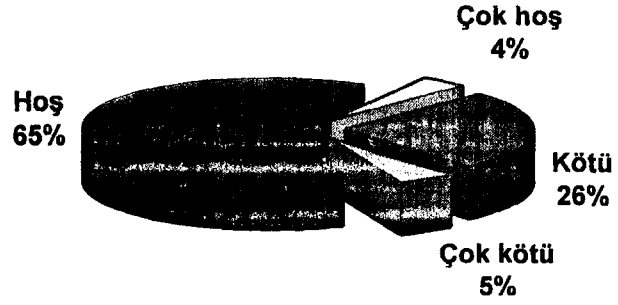
Konutta Oturma Süresi



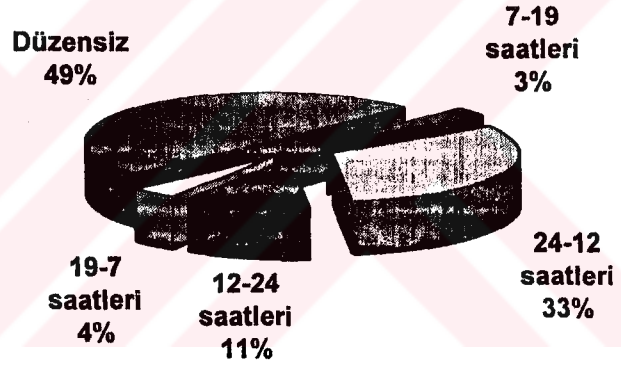
Su Fiyatı



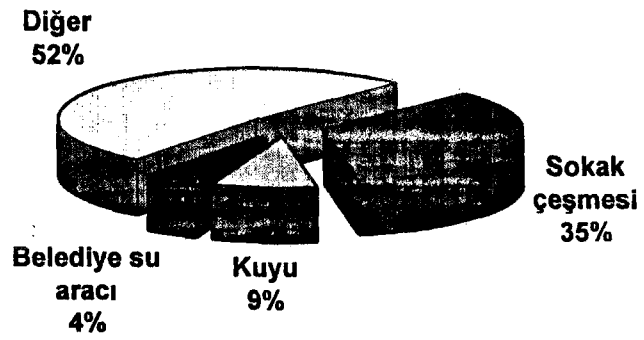
Suyun Tadı



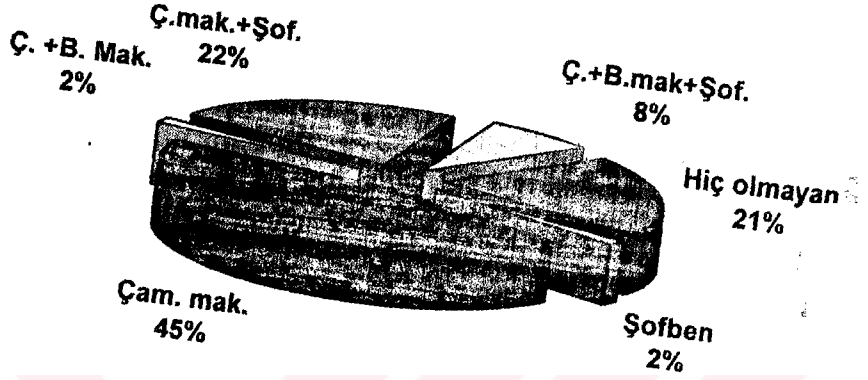
Su Kesinti Programı



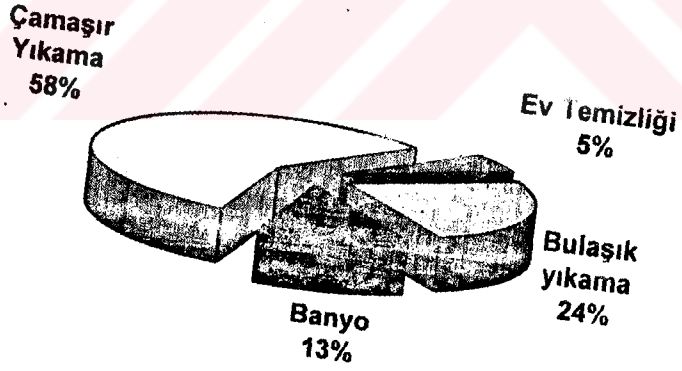
Şebeke Harici Su Temin Yerleri



Su İle Çalışan Alet Varlığı



Ailede En Çok Su Harcanan İşler



**KONUTSAL SU TÜKETİMİNE ETKİLERİ ARAŞTIRILAN FAKTÖRLERİ OLUŞTURAN
DEĞİŞKEN ALT GRUPLARININ ANKET SONUÇLARINA
GÖRE SU TÜKETİMİ ORTALAMALARI VE STANDART SAPMALAR**

Tablo Ek A.1. Bina Malzemesine Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|--------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Adı | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 1 | 19 | Ahşap | 375.21 | 134.50 | 91.26 | 44.52 |
| 2 | 94 | Kargir | 426.77 | 135.48 | 81.26 | 28.40 |
| 3 | 81 | Betonarme | 368.12 | 143.35 | 91.77 | 34.49 |
| 4 | 1 | Diğer (Top.) | 143.00 | - | 48.00 | - |

Tablo Ek A.2. Bina Tiplerine Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|-------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Adı | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 1 | 62 | Apartman | 370.72 | 134.77 | 93.48 | 33.94 |
| 2 | 65 | Müstakil Ev | 411.70 | 144.74 | 88.26 | 33.81 |
| 3 | 68 | Gece Kondu | 403.83 | 144.15 | 78.26 | 30.24 |

Tablo Ek A.3. Bina Kat Sayısına Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Adı | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 1 | 71 | Tek Katlı Evler | 412.46 | 137.04 | 81.95 | 30.65 |
| 2 | 49 | İki Katlı Evler | 402.71 | 145.85 | 80.26 | 34.42 |
| 3 | 29 | Üç Katlı Evler | 415.06 | 151.44 | 98.03 | 33.39 |
| 4 | 28 | 4-5 Katlı Evler | 347.28 | 128.39 | 89.89 | 34.03 |
| 5 | 15 | 6-8 Katlı Evler | 323.46 | 129.13 | 97.26 | 35.62 |
| 6 | 3 | 9+ Katlı Evler | 525.33 | 91.88 | 94.60 | 10.50 |

Tablo Ek A.4. Konut Alanına Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|--------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Adı | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 1 | 38 | 80 m ² ve daha az | 392.50 | 141.75 | 82.47 | 34.62 |
| 2 | 27 | 81 - 99 m ² arası | 426.70 | 140.01 | 85.48 | 30.50 |
| 3 | 118 | 100-150 m ² arası | 387.50 | 144.45 | 87.00 | 33.91 |
| 4 | 12 | 151 m ² ve daha çok | 420.41 | 122.32 | 95.50 | 26.69 |

Tablo Ek A.5. Gelir Gruplarına Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|----------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Adı | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 1 | 27 | 5 milyondan az | 361.51 | 142.10 | 81.22 | 29.52 |
| 2 | 65 | 5 -10 milyon arası | 402.76 | 140.73 | 82.58 | 31.78 |
| 3 | 57 | 10 - 20 milyon arası | 400.89 | 144.51 | 87.42 | 33.07 |
| 4 | 27 | 20 - 30 milyon arası | 398.07 | 164.91 | 80.74 | 36.13 |
| 5 | 19 | 30 milyondan fazla | 403.52 | 103.80 | 112.15 | 28.75 |

Tablo Ek A.6. Bina Yaşı Gruplarına Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|----------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Adı | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 1 | 31 | 5 yıl ve daha genç | 390.80 | 152.78 | 88.35 | 35.49 |
| 2 | 49 | 6 - 10 yıl arası | 403.26 | 139.08 | 83.69 | 24.37 |
| 3 | 60 | 11 - 20 yıl arası | 396.10 | 139.39 | 88.13 | 37.78 |
| 4 | 55 | 21 yıldan daha yaşlı | 392.10 | 144.11 | 85.94 | 33.71 |

Tablo Ek A.7. Binanın Bahçe Durumuna Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|----------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Adı | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 0 | 97 | Bahçesi olmayanlar | 402.57 | 140.97 | 86.39 | 32.57 |
| 1 | 14 | 10 m ² ve daha az | 469.42 | 129.97 | 73.57 | 24.55 |
| 2 | 16 | 11 - 50 m ² arası | 398.37 | 124.80 | 96.18 | 39.87 |
| 3 | 19 | 51 - 100 m ² arası | 380.78 | 134.30 | 91.63 | 35.45 |
| 4 | 14 | 101 - 250 m ² arası | 417.00 | 179.22 | 93.64 | 28.14 |
| 5 | 7 | 251 - 500 m ² arası | 347.85 | 140.26 | 94.42 | 32.26 |
| 6 | 7 | 501 - 1000 m ² arası | 388.14 | 136.50 | 87.85 | 38.21 |
| 7 | 1 | 1001m ² ve daha fazla | 189.00 | - | 95.00 | - |
| 8 | 20 | Bahçe sulamayanlar | 339.85 | 136.66 | 74.15 | 34.41 |

Tablo Ek A.8. Su Deposu Durumuna Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|----------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Adı | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 1 | 38 | Su deposu olanlar | 376.00 | 152.27 | 92.86 | 31.09 |
| 2 | 157 | Su deposu olmayanlar | 400.75 | 139.23 | 84.87 | 33.48 |

Tablo Ek A.9. Konut Nüfus Yoğunluğu Durumuna Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|-----------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Adı | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 1 | 17 | 2 Kişilik aileler | 243.82 | 67.37 | 121.82 | 33.55 |
| 2 | 108 | 3 - 5 Kişilik aileler | 380.81 | 124.91 | 94.00 | 30.41 |
| 3 | 54 | 6 - 7 Kişilik aileler | 453.31 | 155.37 | 70.55 | 24.41 |
| 4 | 16 | 8 Kişi ve daha fazla | 465.93 | 116.89 | 51.31 | 14.61 |

Tablo Ek A.10. Suyun Fiyatına Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|---------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Adı | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 1 | - | Ucuz diyenler | - | - | - | - |
| 2 | 72 | Normal diyenler | 360.44 | 144.21 | 85.91 | 31.73 |
| 3 | 84 | Pahalı diyenler | 394.77 | 129.20 | 83.90 | 34.63 |
| 4 | 39 | Çok Pahalı diyenler | 463.94 | 142.12 | 92.84 | 32.18 |

Tablo Ek A.11. Suyun Tadına Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|-------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Adı | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 1 | 10 | Çok kötü diyenler | 365.40 | 150.78 | 101.20 | 41.61 |
| 2 | 51 | Kötü diyenler | 402.31 | 138.78 | 89.70 | 36.09 |
| 3 | 126 | Hoş diyenler | 393.51 | 140.99 | 82.69 | 30.24 |
| 4 | 8 | Çok hoş diyenler | 431.50 | 179.75 | 106.12 | 37.69 |

Tablo Ek A.12. Su Kesinti Programına Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|---------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Adı | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 1 | 103 | Suyu kesilmeyenler | 398.57 | 144.22 | 94.29 | 34.22 |
| 2 | 30 | 24.00-12.00 arası kesilen | 433.90 | 141.06 | 75.56 | 28.86 |
| 3 | 10 | 12.00-24.00 arası kesilen | 366.20 | 151.51 | 72.60 | 26.80 |
| 4 | 3 | 7.00-19.00 arası kesilen | 476.66 | 33.65 | 92.00 | 18.73 |
| 5 | 4 | 19.00- 7.00 arası kesilen | 398.50 | 232.70 | 67.25 | 26.57 |
| 6 | 45 | Düzensiz kesilenler | 365.57 | 127.65 | 80.11 | 31.81 |

Tablo Ek A.13. Evde Su İle Çalışan Alet Varlığı Durumuna Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|--------|--------|-------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Cinsi | | | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | Çmş.M. | Blş.M. | Şofb. | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 0 | 41 | - | - | - | 382.24 | 132.92 | 69.78 | 29.67 |
| 1 | 90 | 1 | - | - | 402.75 | 141.91 | 85.98 | 32.65 |
| 3 | 3 | - | - | 1 | 412.66 | 175.79 | 124.66 | 16.77 |
| 4 | 3 | 1 | 1 | - | 537.00 | 19.28 | 101.66 | 13.57 |
| 5 | 15 | 1 | 1 | 1 | 360.86 | 84.10 | 106.20 | 31.10 |
| 6 | 43 | 1 | - | 1 | 395.93 | 165.42 | 92.62 | 32.37 |

Tablo Ek A.14. Güneş Enerjisi Tesisatı Varlığına Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|---------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Adı | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 1 | 60 | Gnş. Enrj. Tes. Var | 402.50 | 148.49 | 85.31 | 29.61 |
| 2 | 135 | Gnş. Enrj. Tes. Yok | 393.01 | 139.19 | 86.93 | 34.63 |

Tablo Ek A.15. Evde Ençok Su Tüketilen İşlere Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|-----------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Adı | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 1 | 10 | Ev Temizliği | 435.30 | 158.46 | 99.70 | 30.56 |
| 2 | 25 | Banyo | 398.44 | 145.15 | 87.40 | 33.70 |
| 3 | 46 | Bulaşık | 399.56 | 141.96 | 84.73 | 26.15 |
| 4 | 112 | Çamaşır | 388.32 | 140.47 | 85.39 | 35.93 |
| 5 | 2 | Diğer(Bahçe Sulaması) | 510.50 | 152.02 | 105.50 | 6.36 |

Tablo Ek A.16. Eğitim Durumuna Göre Su Tüketim Değerleri

| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|-------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puanı | Adedi | Adı | lt / aile / gün | | lt / kişi / gün | |
| | | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 1 | 36 | Okur-Yazar Olmayanlar | 408.50 | 163.09 | 79.50 | 32.57 |
| 2 | 105 | İlkokul Mezunları | 404.90 | 142.68 | 83.15 | 31.34 |
| 3 | 14 | Ortaokul Mezunları | 385.28 | 128.32 | 98.28 | 36.24 |
| 4 | 20 | Lise ve Dengi Mezunları | 371.75 | 108.05 | 97.10 | 39.03 |
| 5 | 20 | Üniversite Mezunları | 357.85 | 137.71 | 97.20 | 30.64 |

Tablo Ek A.17. Meslek Durumuna Göre Su Tüketim Değerleri

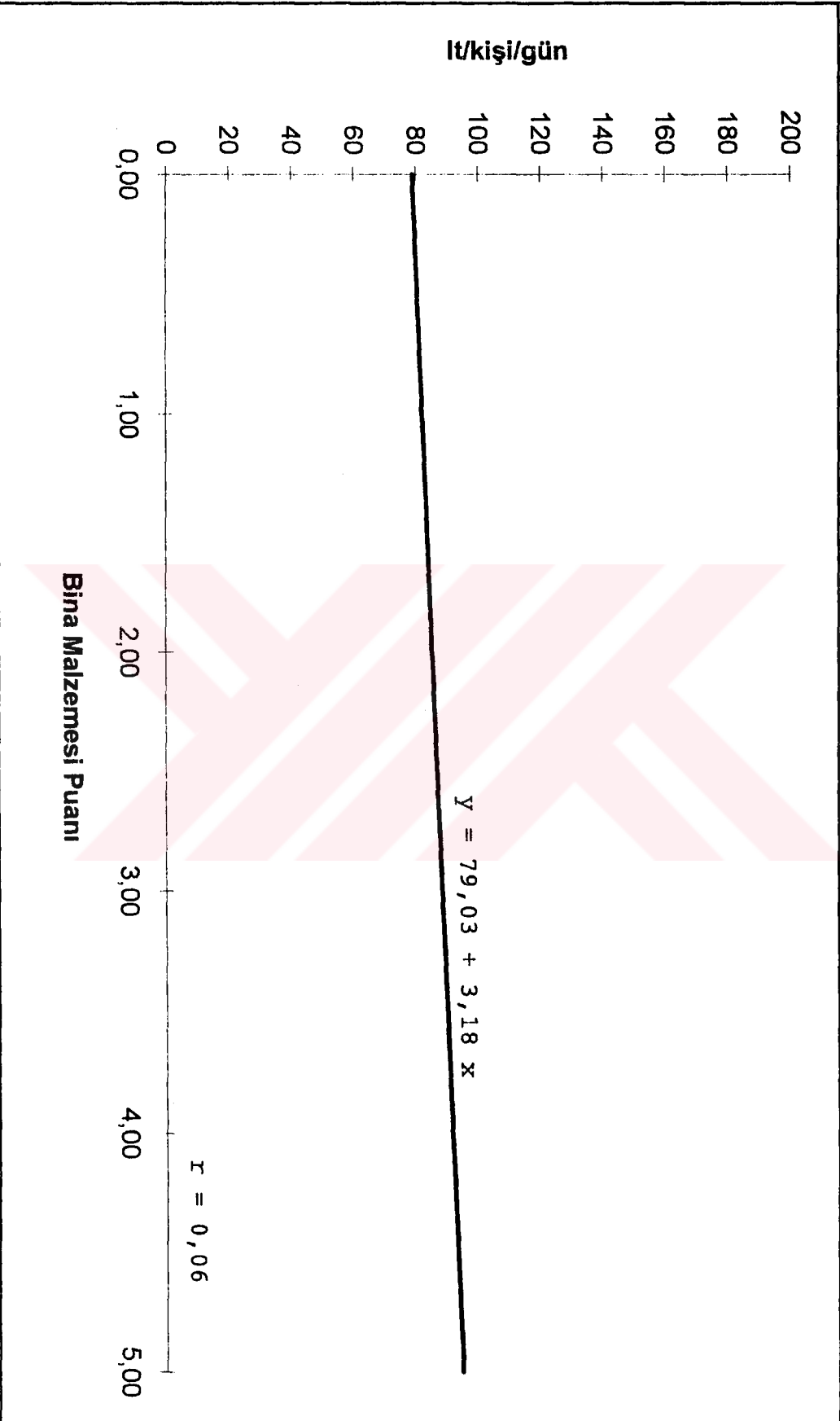
| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | SU TÜKETİMİ | | | |
|-------------------------|-------|--------------------------|-----------|-----------------|-----------|
| Puani | Adedi | Adı | | İt / kişi / gün | |
| | | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma |
| 1 | 38 | İşçiler | 127.45 | 80.34 | 29.81 |
| 2 | 26 | Memurlar | 130.67 | 97.76 | 30.06 |
| 3 | 57 | Serbest Meslek Sahipleri | 133.27 | 81.70 | 34.20 |
| 4 | 74 | Diğer (Ev H.,Em.,İşsiz) | 156.24 | 89.22 | 34.12 |

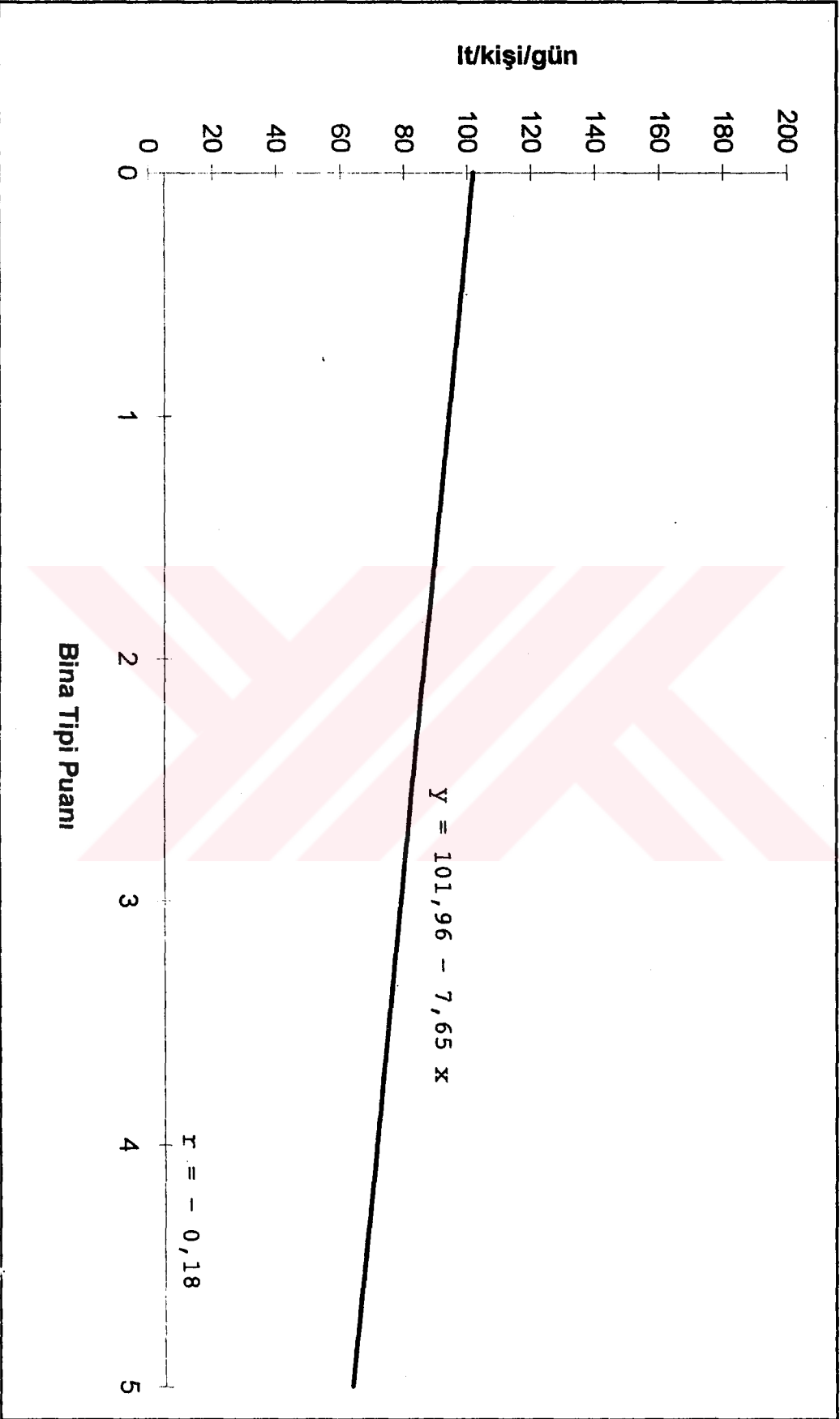
Tablo Ek A.18. Sıhhi Tesisat Puanı Durumuna Göre Su Tüketim Değerleri

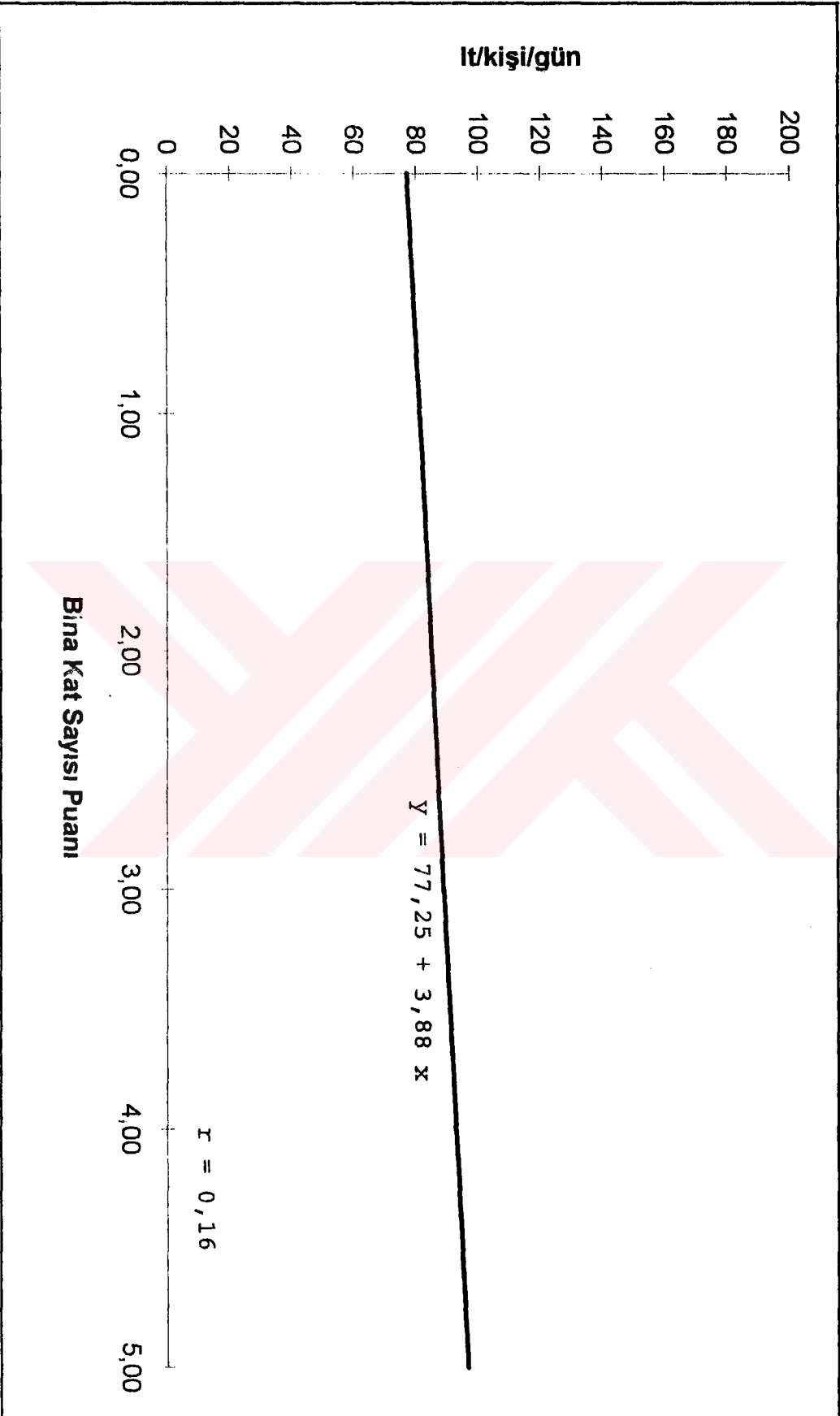
| DEĞİŞKENİN ALT GRUBUNUN | | | | | | | | | | SU TÜKETİMİ | | | | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|--------|----------|-----------|-----------------|-----------|----------|-----------|-----------------|-----------|--|--|
| Puanı | Adedi | Cinsi | | | | | | | | İt / aile / gün | | | | İt / kişi / gün | | | |
| | | LW | At.WC | Af.WC | Duş | Küvet | Trmsf. | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma | Ortalama | Std.Sapma | | |
| 1 | 7 | 2 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | 1 | 372.42 | 139.29 | 79.71 | 34.75 | | | | |
| 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 299.25 | 77.49 | 78.25 | 27.10 | | | | |
| 3 | 6 | 3 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | 1 | 401.00 | 133.28 | 111.16 | 40.96 | | | | |
| 4 | 6 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 478.50 | 152.57 | 111.66 | 19.47 | | | | |
| 5 | 12 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 365.25 | 170.97 | 94.50 | 31.95 | | | | |
| 6 | 5 | 3 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | - | 369.20 | 104.49 | 120.80 | 31.09 | | | | |
| 7 | 20 | 1 | 1 | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 401.65 | 127.04 | 80.10 | 27.45 | | | | |
| 8 | 12 | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | 323.50 | 121.11 | 73.33 | 40.03 | | | | |
| 9 | 6 | 1 | 1 | - | 1 | - | - | - | - | 344.50 | 208.06 | 60.66 | 34.29 | | | | |
| 10 | 8 | 1 | 1 | - | 1 | - | 1 | - | 1 | 404.25 | 126.01 | 77.75 | 35.24 | | | | |
| 11 | 17 | 2-3 | 1 | - | - | - | - | - | - | 416.52 | 137.36 | 89.11 | 30.33 | | | | |
| 12 | 19 | 2-3 | 1 | - | 1 | - | - | - | - | 380.84 | 159.42 | 78.47 | 29.04 | | | | |
| 13 | 31 | 2 | 1 | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 432.06 | 122.24 | 90.12 | 29.55 | | | | |
| 14 | 30 | 2 | 1 | - | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 381.23 | 142.06 | 92.10 | 32.65 | | | | |
| 15 | 12 | 1-4 | 1-2 | - | 1 | - | 1 | - | 1 | 461.08 | 170.79 | 73.16 | 39.51 | | | | |

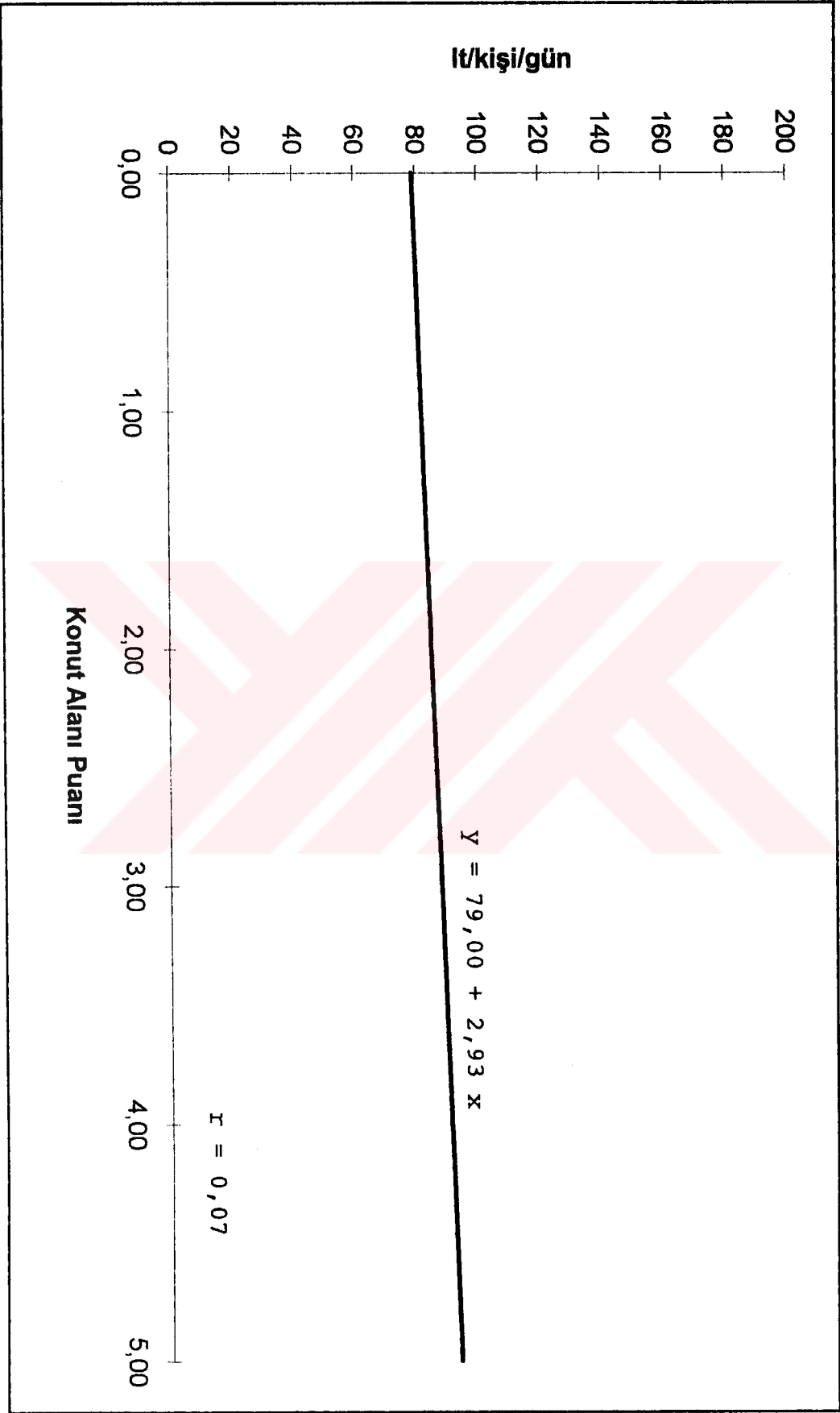
E K - B

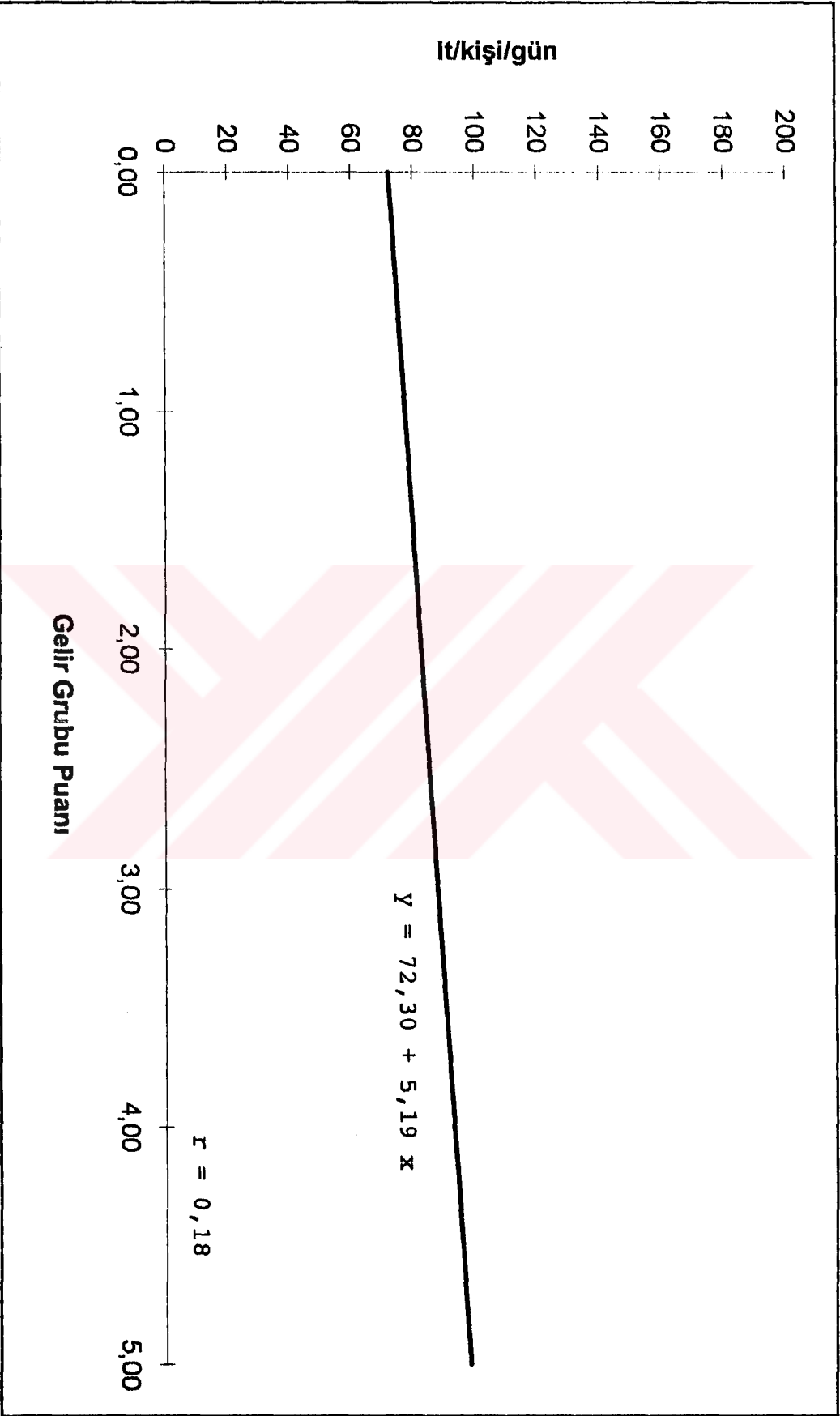
**- LT / KİŞİ / GÜN SU TÜKETİM DEĞERLERİNE KARŞI
DİĞER DEĞİŞKENLERİN GRAFİKLERİ VE DOĞRUSAL
REGRESYON DENKLEMLERİ.**

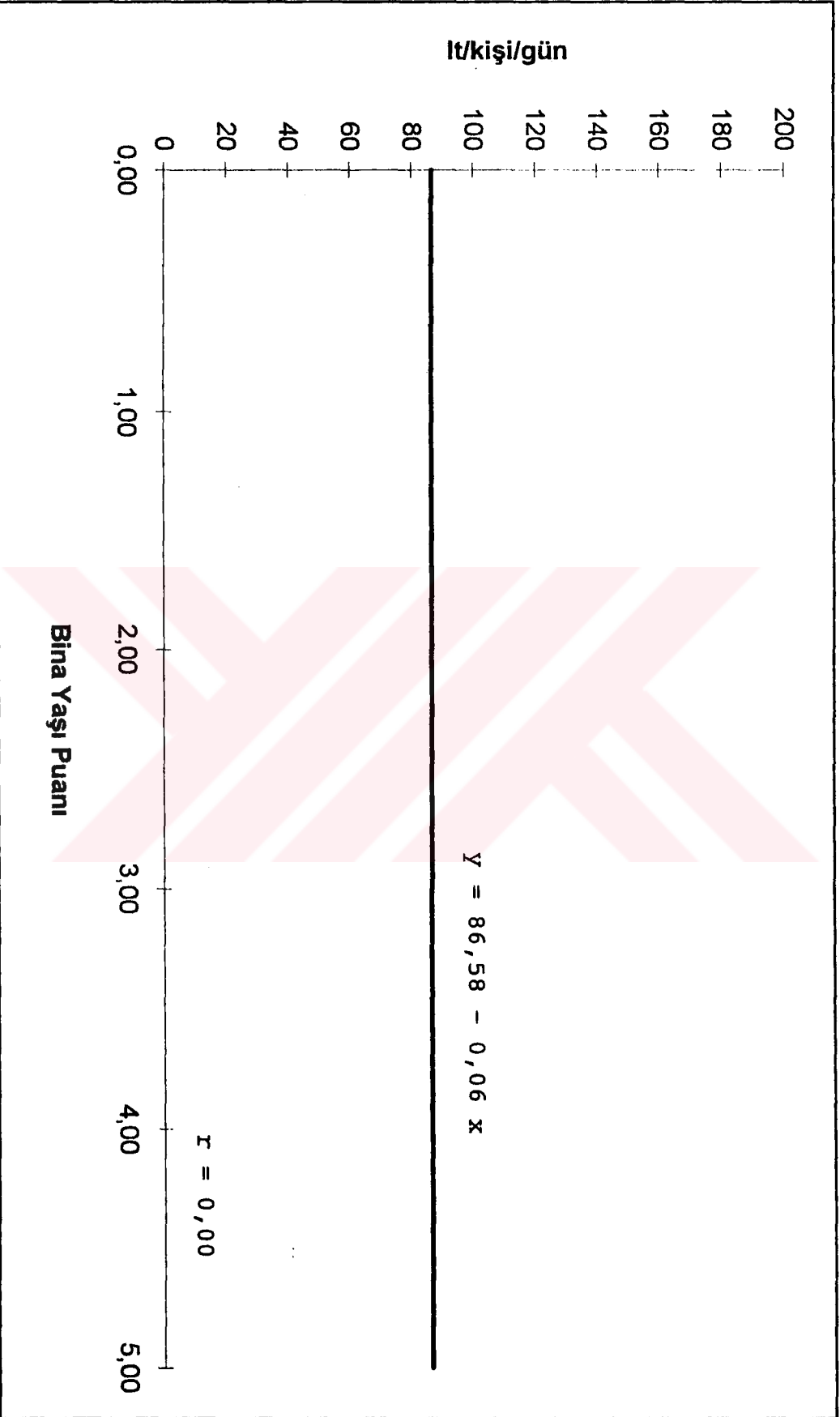


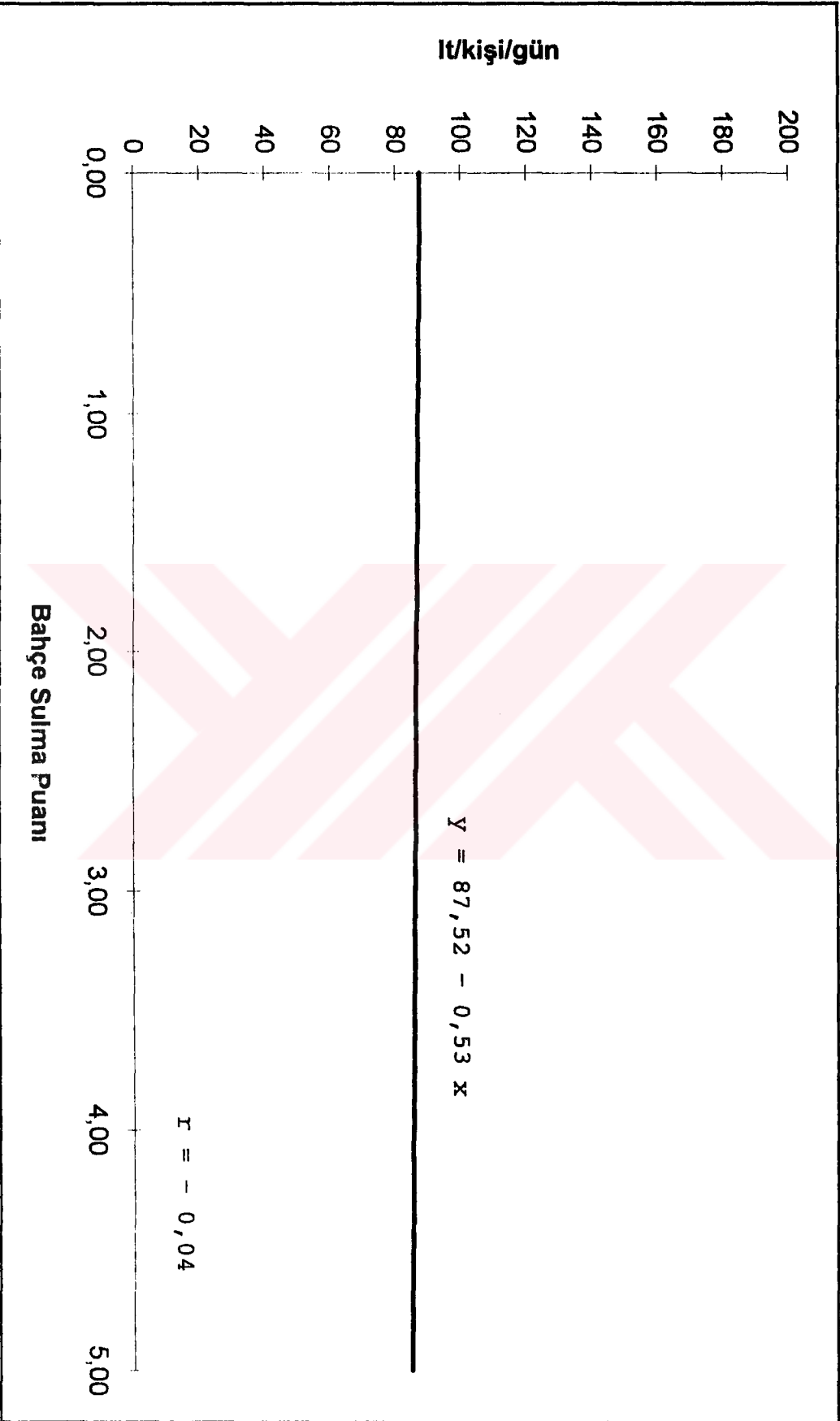


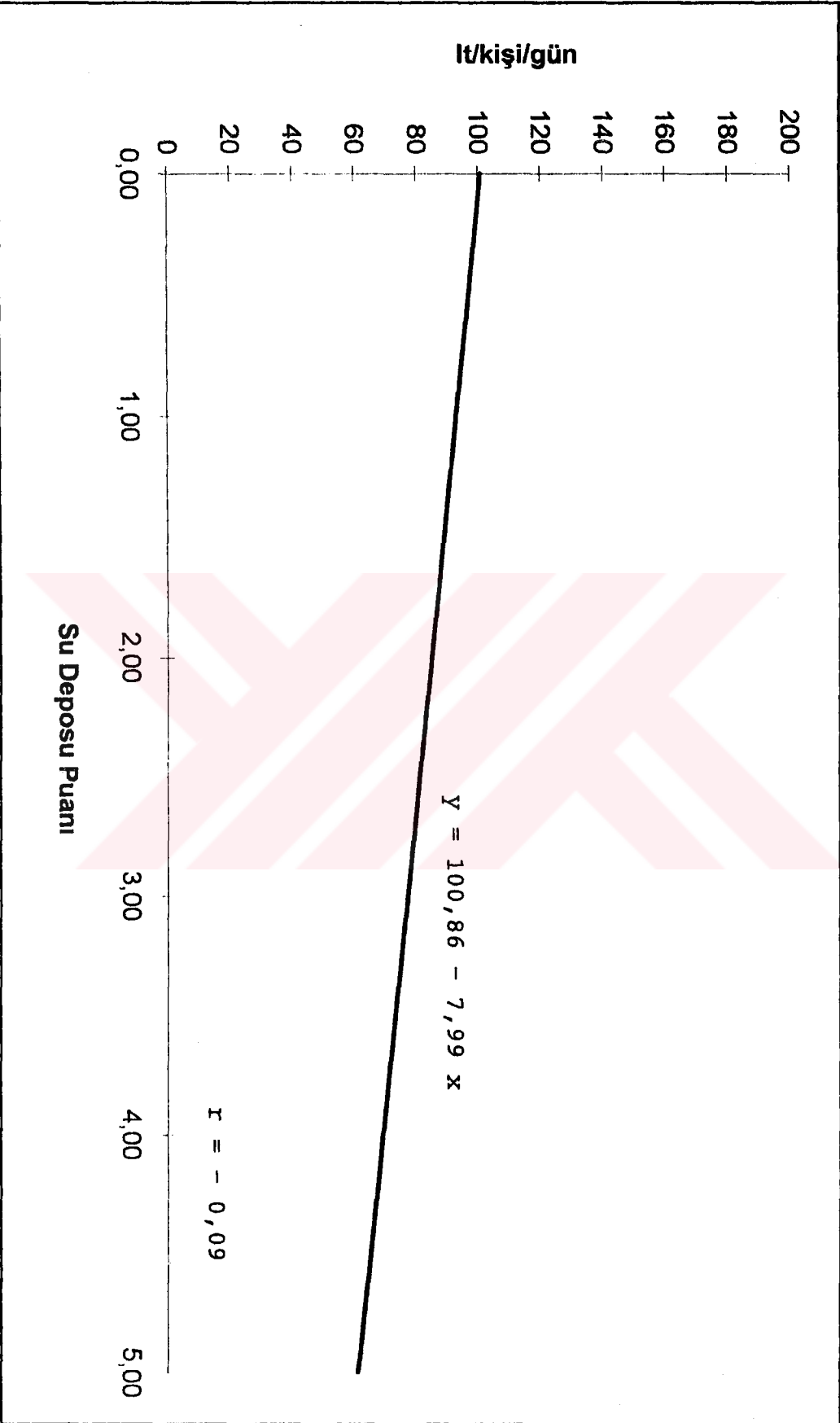


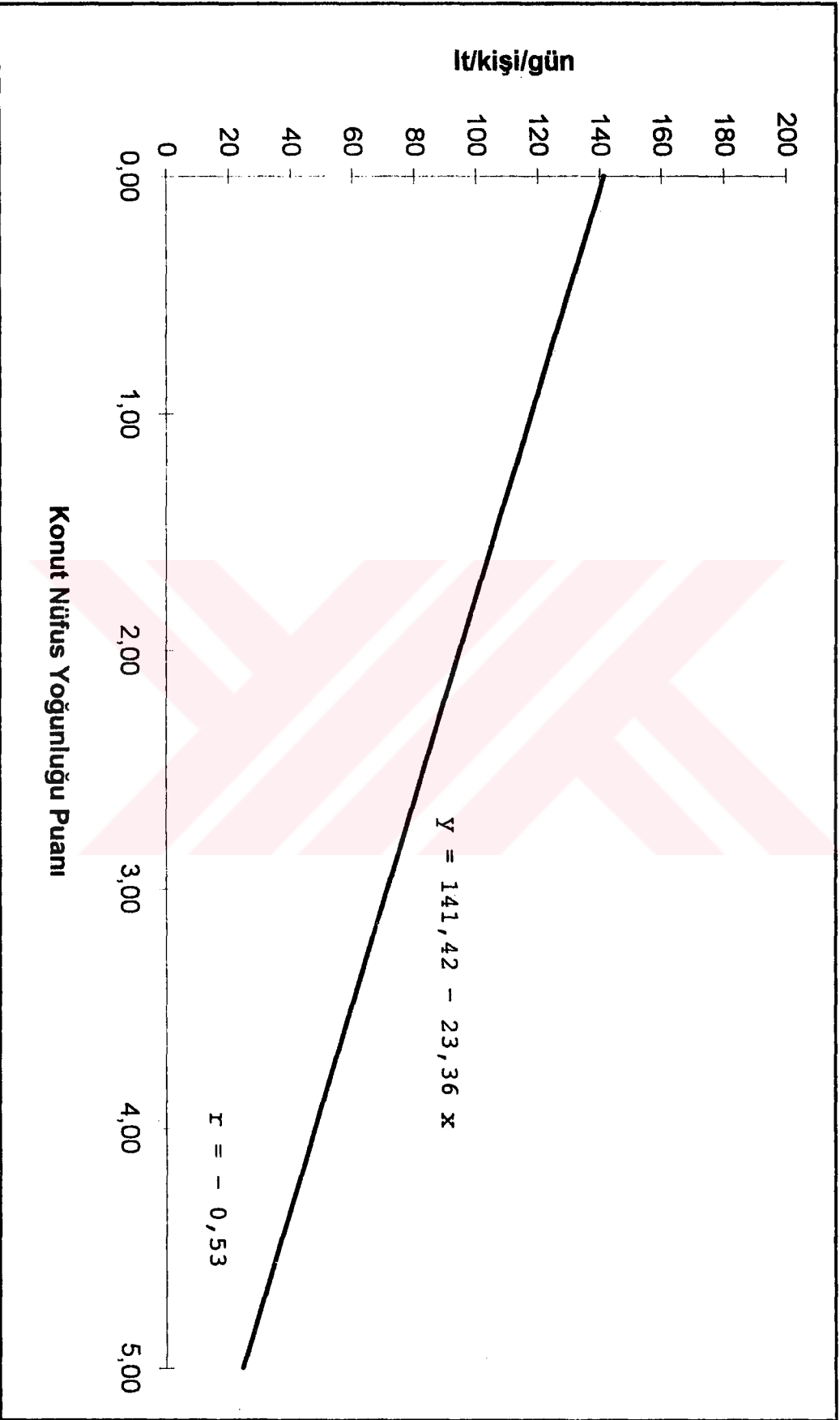


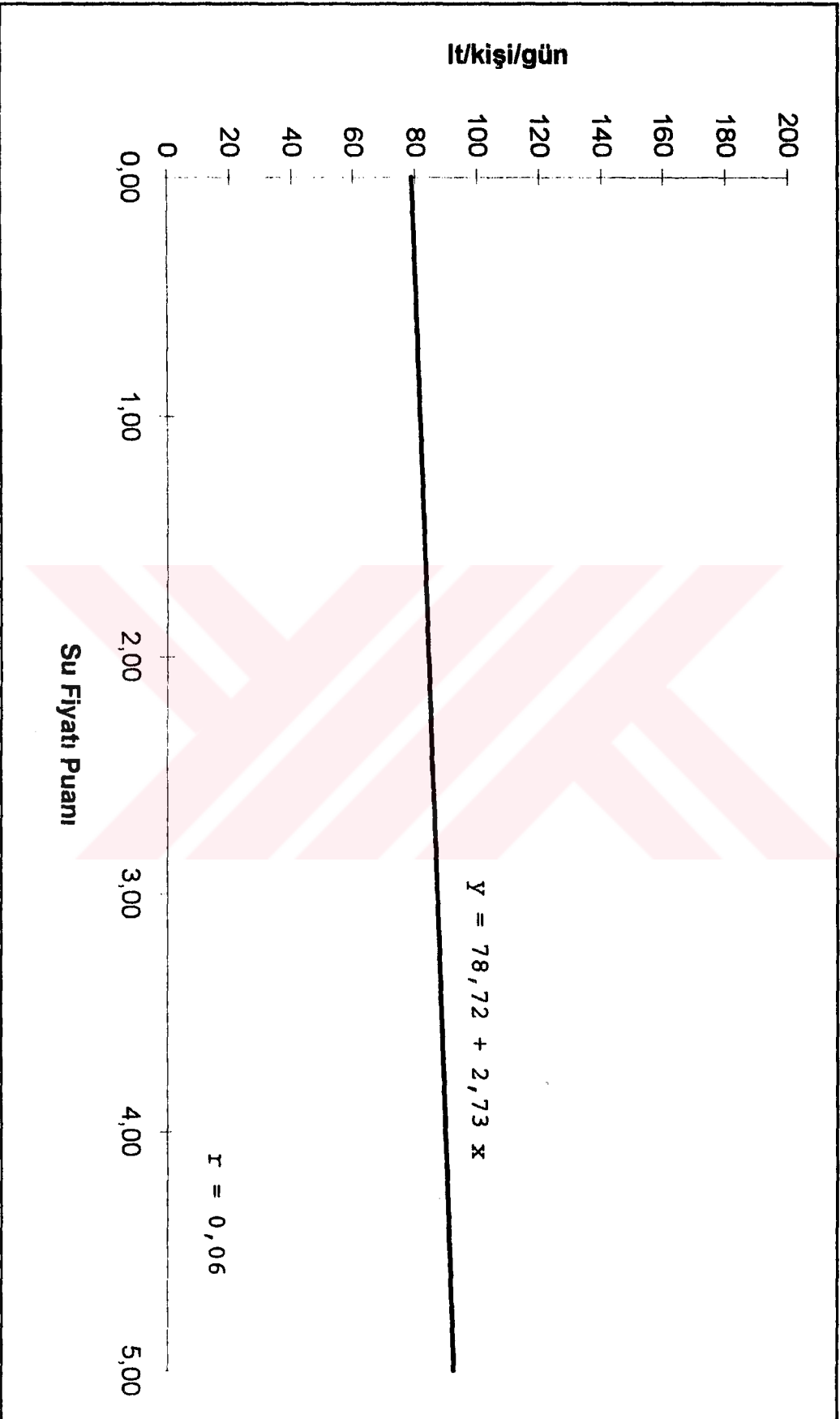


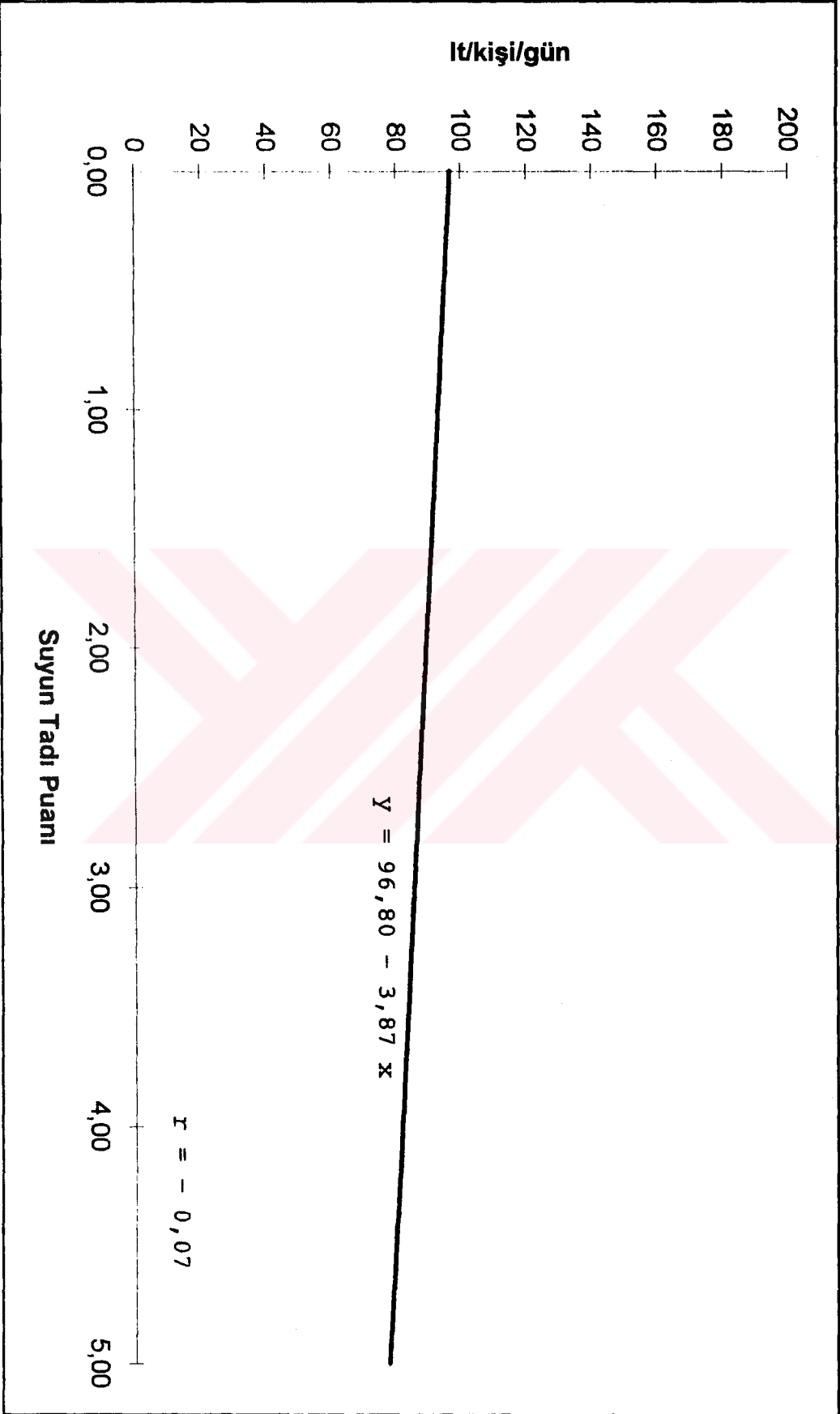


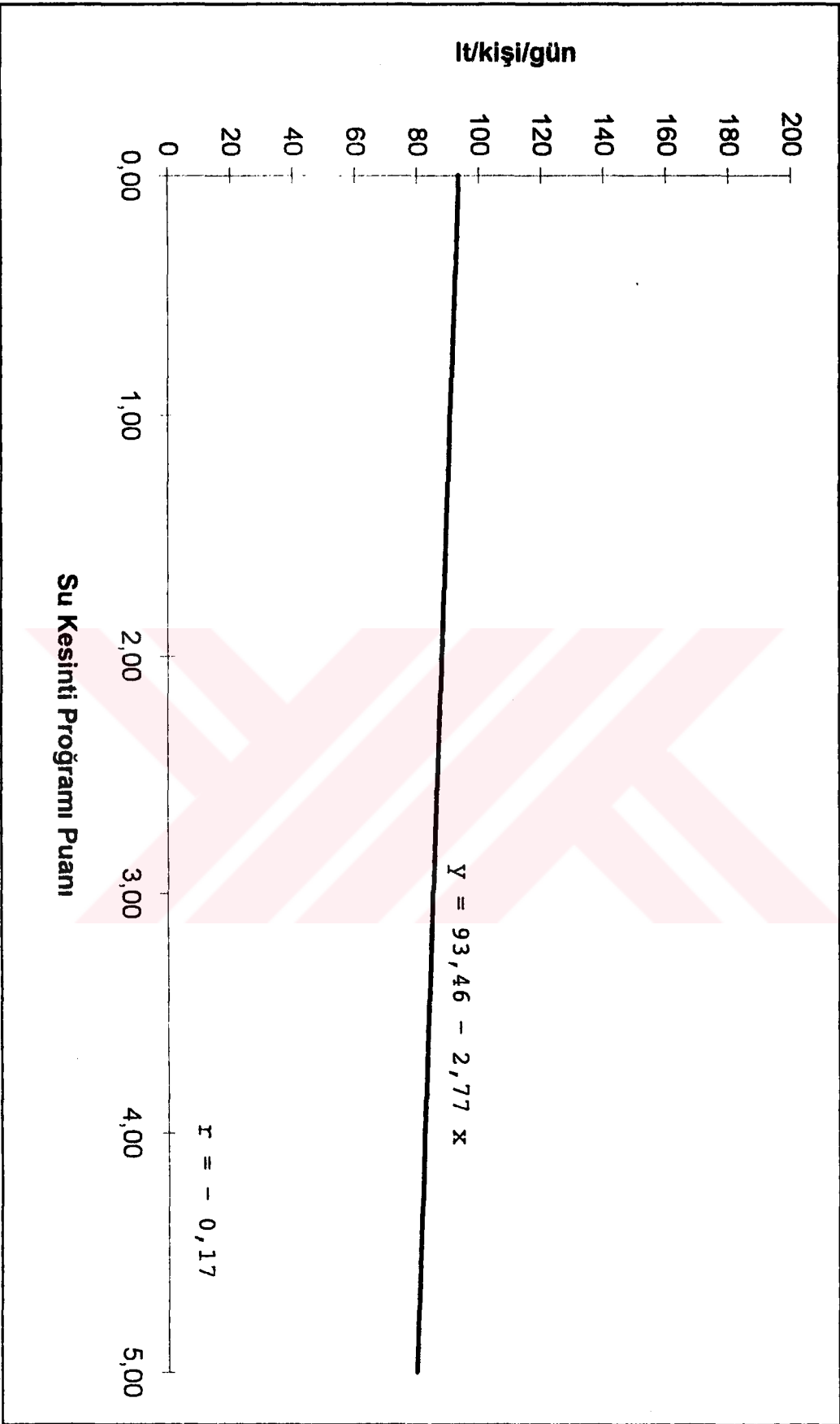


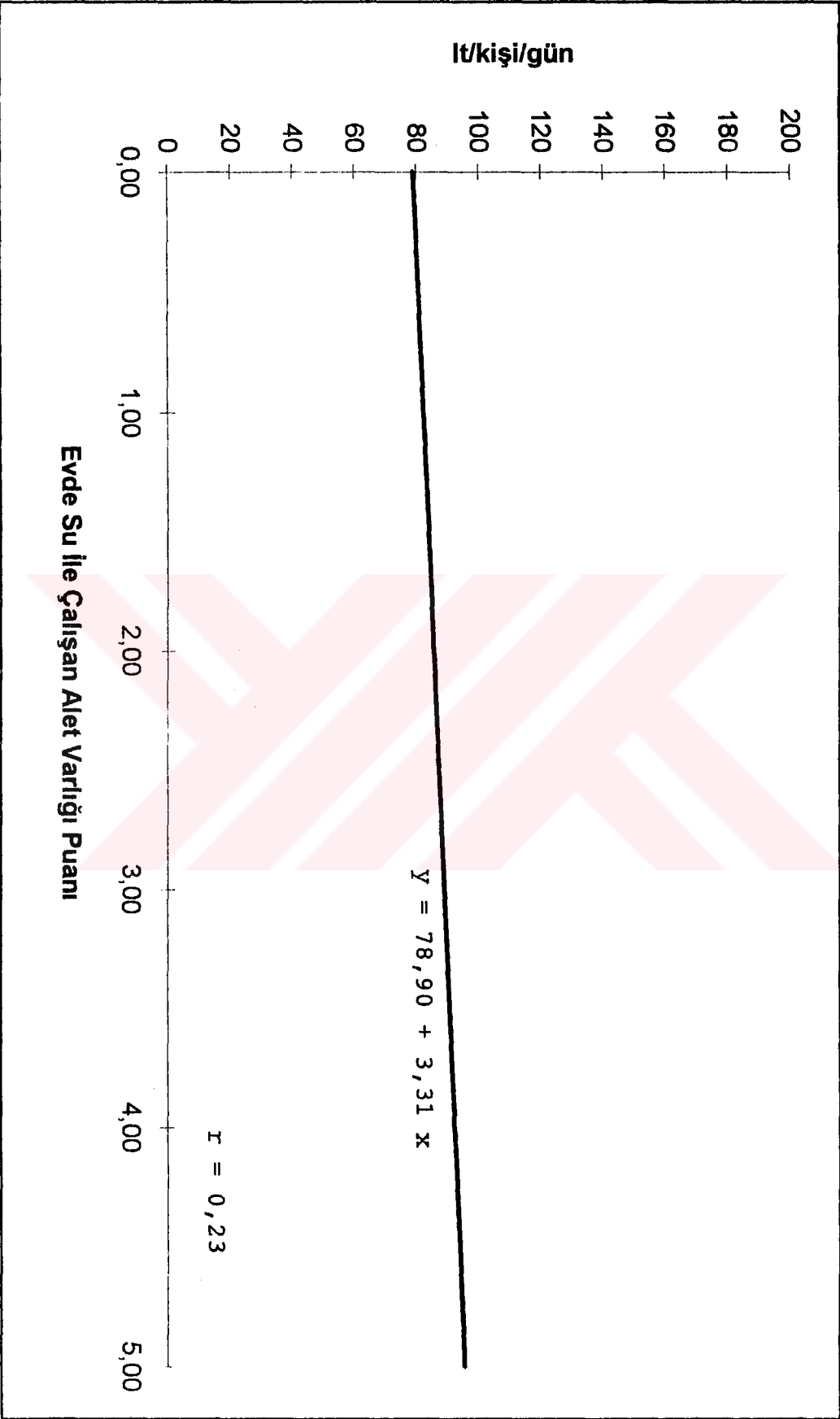


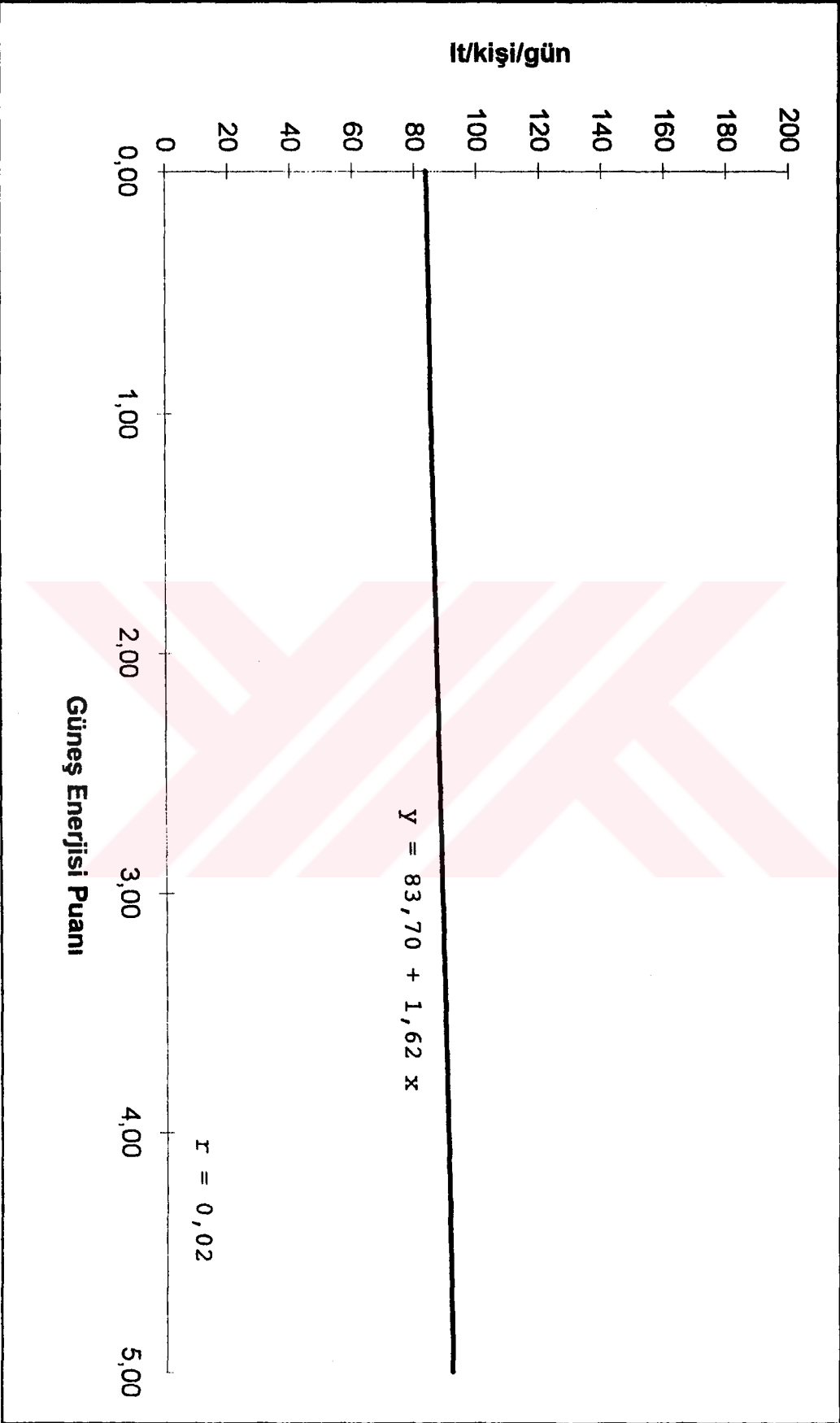


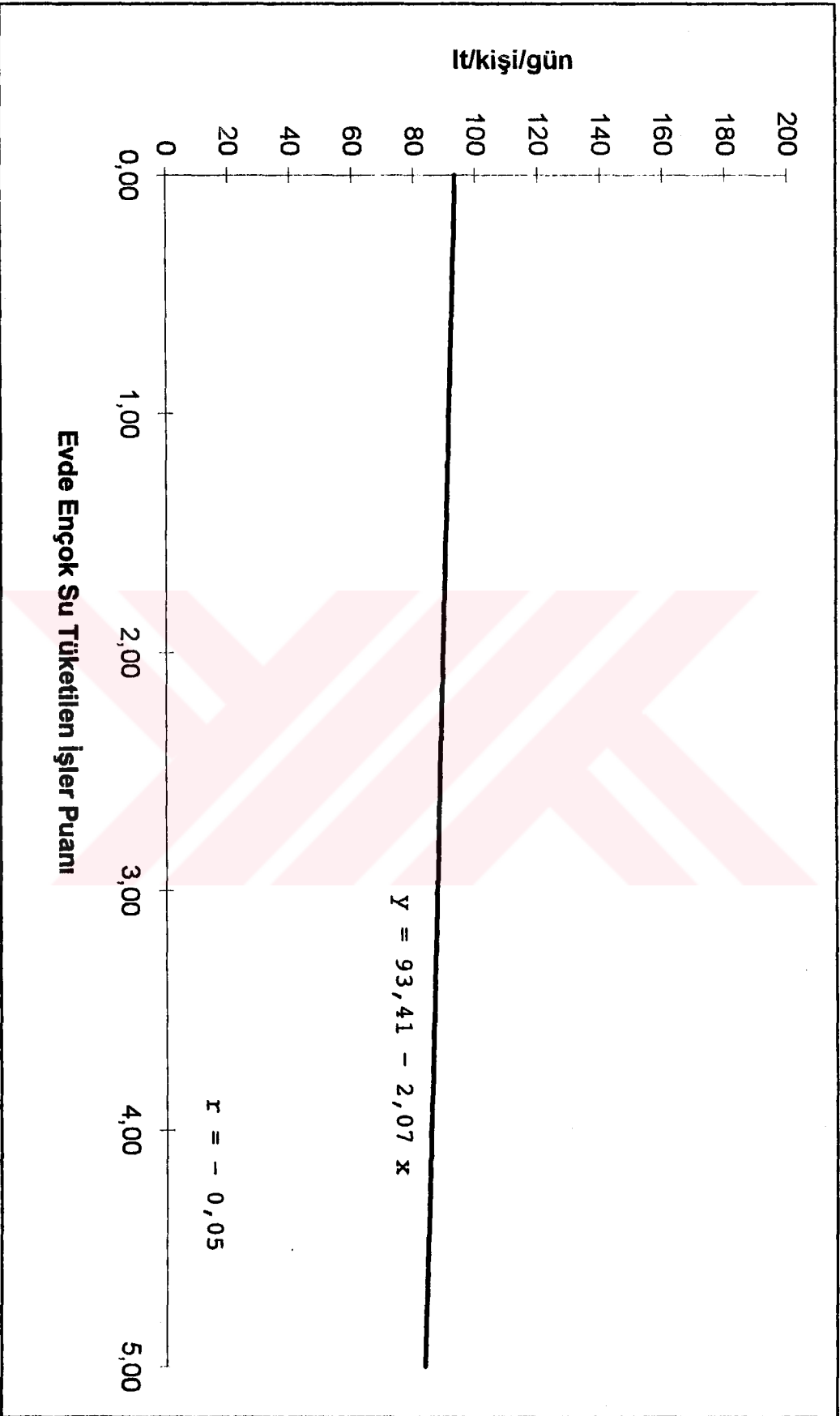


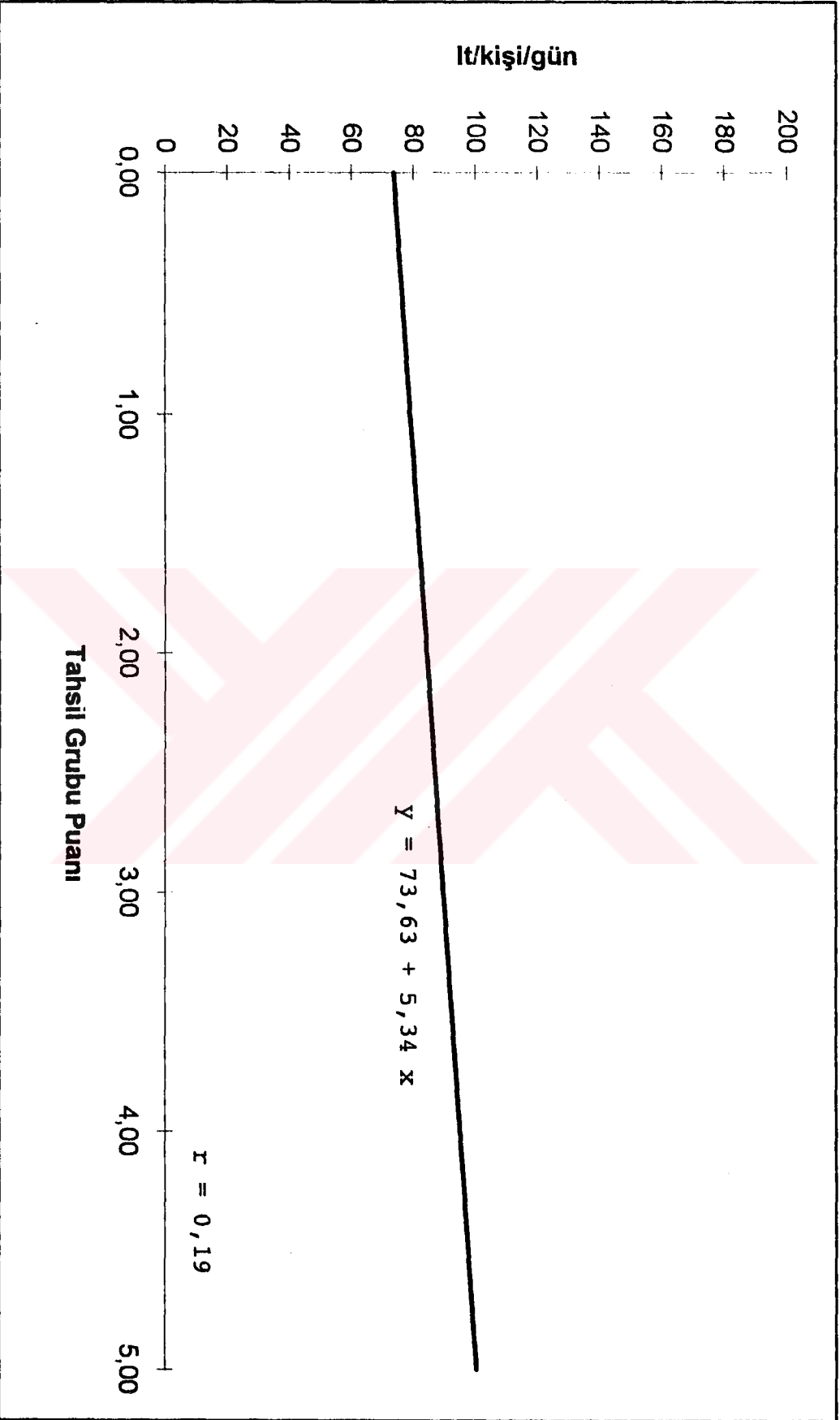


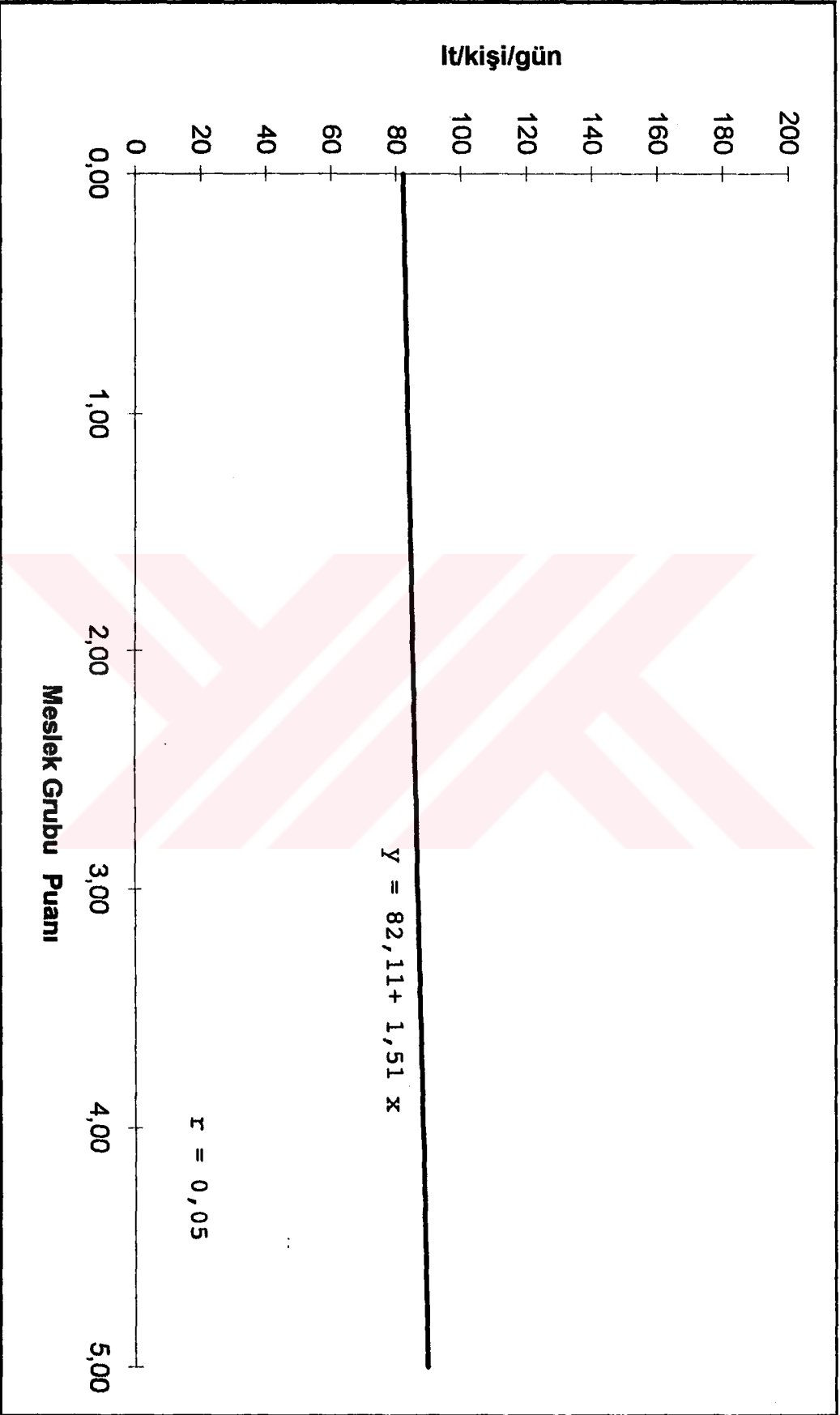


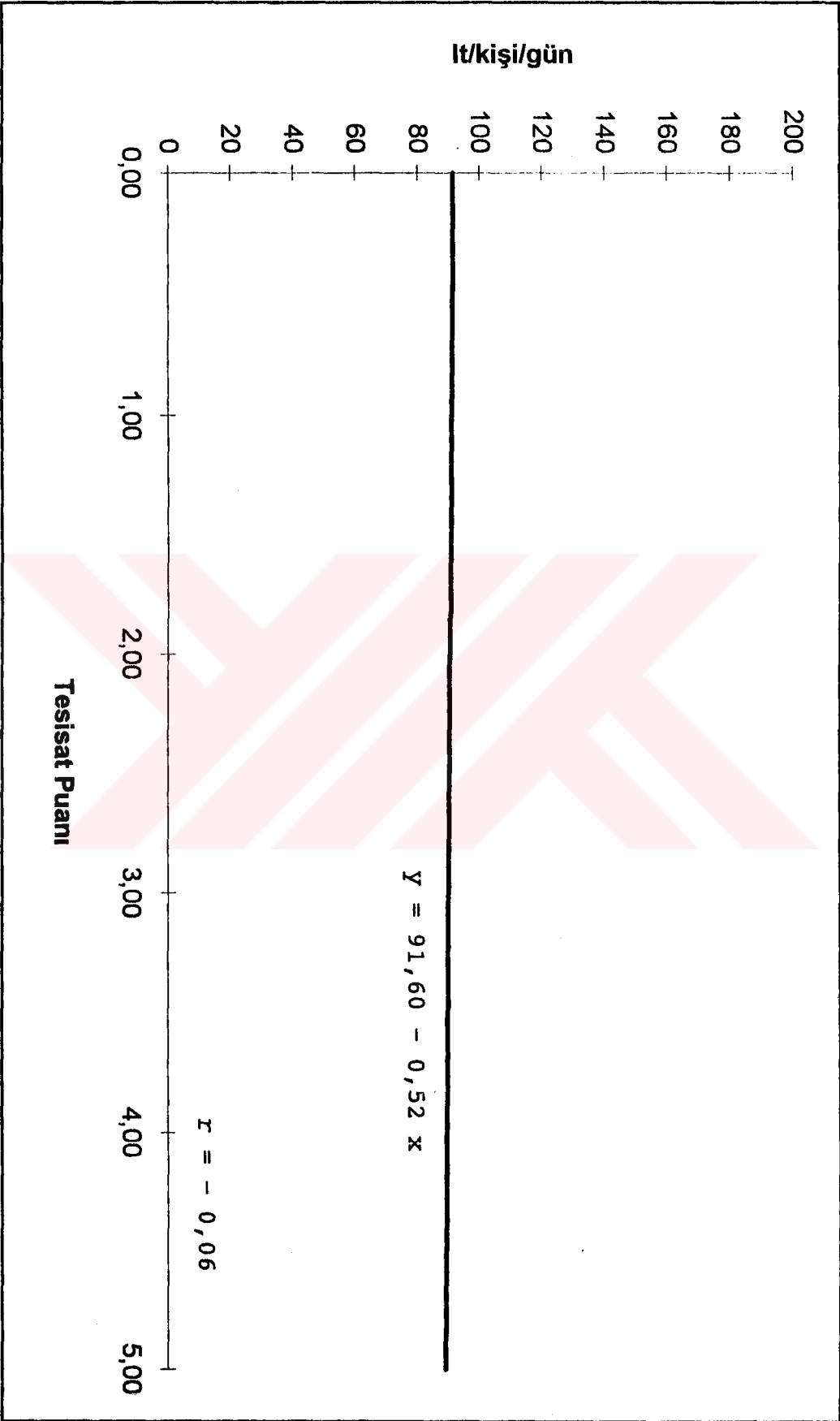


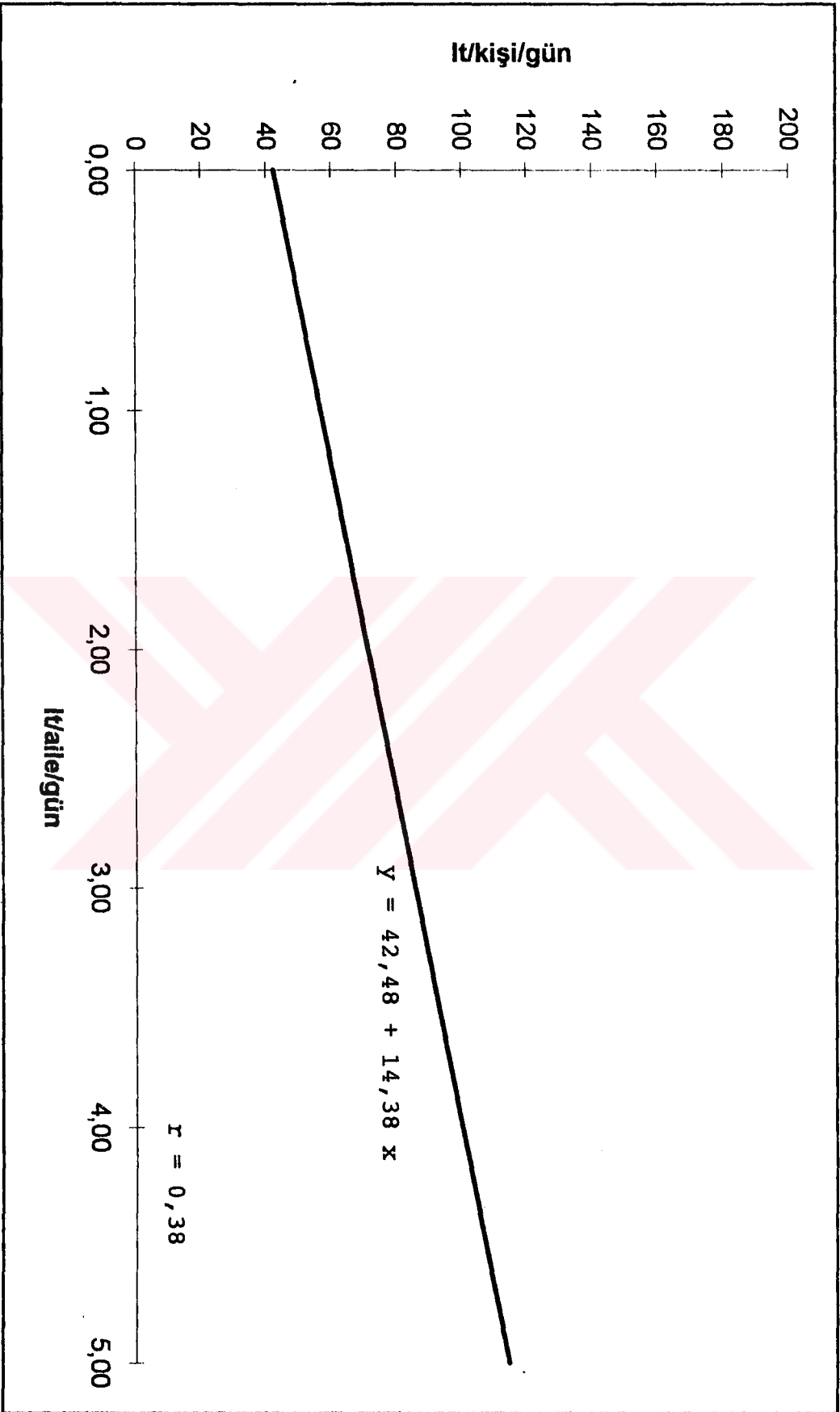












**-LT / AİLE / GÜN SU TÜKETİM DEĞERLERİNE KARŞI
DİĞER DEĞİŞKENLERİN GRAFİKLERİ VE DOĞRUSAL
REGRESYON DENKLEMLERİ.**

E K - C

