



T.C.
BAŞBAKANLIK
GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ
BÖLGE KALKINMA İDARESİ BAŞKANLIĞI

GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ SU KAYNAKLARI

OCAK 1997
ANKARA

T.C.
BAŞBAKANLIK
GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ
BÖLGE KALKINMA İDARESİ BAŞKANLIĞI

GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ
SU KAYNAKLARI

DR.HANDE AKÇAKOCA

| | |
|---|------|
| T.C. BAŞBAKANLIK GAP BÖLGE KALKINMA İDARESİ BAŞKANLIĞI DÖNÜŞÜM VE PLANLAMA MERKEZİ | |
| YER NO | 16-A |
| DEMİRBAŞ NO | 4809 |

Ocak 1997
Ankara

ÖNSÖZ

Verimli Hilal adıyla da anılan ve eski çağlarda medeniyetin beşiği olarak tanımlanan Güneydoğu Anadolu Bölgesi aynı zamanda "Yukarı Mezopotamya" olarak bilinir. Bu Bölge, tarih boyunca Anadolu ve Mezopotamya toprakları arasında geçişi sağlayan bir köprü görevi görmüştür. Bu özelliği nedeniyle, Bölge'nin tarihi dünyanın en eski ve köklü uygarlıklarının beşiği olan Anadolu ve Mezopotamya tarihleri ile bütünleşmiştir.

Bu verimli topraklar asırlar boyunca çeşitli kavimlerin istilasına uğramış ve onlara yurt olmuştur. Her yeni gelenle yerli halkın kültürünün karşılıklı etkileşimi sonucu zengin bir kültür deseni oluşmuştur.

Cumhuriyet tarihinin en büyük ve hacimli projesi olan Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) ile ortaçağdan beri ilk defa Verimli Hilal yeniden canlandırılacak ve bu proje Yukarı Mezopotamya'ya medeniyeti yeniden iade edecektir.

Amerikan Time Dergisinin 24 Ocak 1994 tarihli sayısında "Dünyanın İnşa Halindeki 8 Harikası" arasında yer alan GAP, Fırat ve Dicle Nehirleri üzerinde yapımı öngörülen barajlar, hidroelektrik santraller, sulama tesisleri ile tarım, ulaştırma, konut, sanayi, eğitim, sağlık ve hizmet sektörlerini kapsayan entegre bir projedir.

GAP, Dicle ile Fırat nehirlerinin aşağı kısımları ile bunlar arasında uzanan ovaları kapsamakta ve Gaziantep, Adıyaman, Şanlıurfa, Diyarbakır, Kilis, Mardin, Siirt, Batman ve Şırnak illerinin tamamı veya bir kısmı proje alanı içinde kalmaktadır. Sulama ve enerji amaçlı, yedisi Fırat, altısı Dicle Havzasında yer alan 13 proje demetinden oluşan Güneydoğu Anadolu Projesi ile Fırat ve Dicle nehirleri ile kolları üzerinde 22 baraj ve 19 hidroelektrik santral yapımı öngörülmektedir. Proje çerçevesinde sulamanın tam gelişmesi ile yaklaşık 1.7 milyon hektar alan sulu tarıma açılacak ve 7500 megavatın (MW) üzerinde bir kurulu kapasite ile yılda sulama öncesi 27345 GWh, sulama sonrası ise 23000 GWh hidroelektrik enerjisi üretilecektir.

Doğu Anadolu Bölgesi'nden kaynaklanıp, sularını Basra Körfezi'ne boşaltan Fırat ve Dicle ülkemizin iki önemli akarsuyudur. Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Türkiye'nin diğer bölgelerine oranla daha az yağış almaktadır. Bu nedenle GAP ile öncelikle Bölge'nin çok zengin su kaynaklarından olan Fırat ve Dicle nehirleri sularının, sulama ve enerji üretimi amacıyla değerlendirilmesi ve bu arada düzensiz akışı olan bu iki nehrin sularının dizginlenmesi düşünülmüştür. Dolayısı ile Güneydoğu Anadolu Projesi'nin başarı ile uygulanmasının önemli oranda su kaynaklarının iyi kullanılmasına bağlı olacaktır.

Güneydoğu Anadolu Projesi, yalnızca ülkenin en geri kalmış bölgesi olan Güneydoğu Anadolu'nun ekonomik, toplumsal ve siyasal yapısını kökten ve ebediyen değiştirebilecek olan bir proje değil, aynı zamanda tüm ülkemizi etkileyecek değişimleri de beraberinde getirecek çok yönlü bir bölgesel kalkınma projesi olacaktır.

"Güneydoğu Anadolu Projesi Su Kaynakları" ile, bu konuda çeşitli kuruluşlar tarafından yapılan çalışmalar bir araya getirilmiş, bir bütünlük içinde sunulmak istenmiştir. Bu başarılı çalışmayı gerçekleştiren Dr.Hande AKÇAKOÇA'yı kutlar, teşekkür ederim.

Dr.İ.H.Olcay ÜNVER
T.C. Başbakanlık
GAP Bölge Kalkınma İdaresi
Başkanı

Yeryüzünün en eski uygarlıklarını barındıran Mezopotamya, bin yıllar süren derin uykusunda, Cumhuriyet tarihimizin "Bölgesel Kalkınma" amaçlı en büyük Projesi olan Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) ile uyanıyor. Fırat ve Dicle Nehirleri sularının sulama ve enerji üretimi amacıyla değerlendirilmesi ve düzensiz akışı olan bu iki nehrin sularının dizginlenmesi amacıyla Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün "Aşağı Fırat Projesi" adı ile başlattığı çalışmaları, 1984 yılında entegre bir planlama anlayışıyla "Güneydoğu Anadolu Projesi"ne dönüştürülmüştür.

Güneydoğu Anadolu Bölge'sindeki toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve kullanımı amaçlı 13 adet Su Kaynakları Geliştirme Projesi GAP'ın belkemiğini oluşturmaktadır. GAP ile su kaynakları alanındaki birçok yeni yaklaşım hayata geçmiştir. Bu çalışmada ise GAP su kaynakları ile ilgili çeşitli kuruluşlar tarafından yapılan ve gelecekte yapılması planlanan çalışmalara yer verilmiştir.

Bu çalışma sırasında Dr.Olcay ÜNVER'in büyük katkısı olmuştur. Kendisine değerli yardımları ve hiç bitmeyen desteği için teşekkür ederim. Ayrıca bu çalışma sırasında emeği geçen bütün GAP Bölge Kalkınma İdaresi personeline teşekkür ederim.

Hande AKÇAKOCA
Ocak 1997

İ Ç İ N D E K İ L E R

| | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| ÖNSÖZ | i |
| İÇİNDEKİLER | iv |
| TABLULARIN LİSTESİ | ix |
| ŞEKİLLERİN LİSTESİ | xi |
| KISALTMALARIN LİSTESİ | xii |
| BİRİMLER VE DÖNÜŞÜMLERİN LİSTESİ | xiii |
| 1. GAP VE AMAÇLARI | 1 |
| 2. TÜRKİYE'DE VE GAP BÖLGESİ'NDE SU KAYNAKLARI | 3 |
| 2.1 Türkiye'de Su Kaynakları | 3 |
| 2.2 GAP Bölgesi'nde Su Kaynakları | 3 |
| 2.2.1 Yerüstü Suları | 3 |
| 2.2.2 Yeraltı Suyu | 4 |
| 3. SU KAYNAKLARININ GELİŞTİRİLMESİYLE İLGİLİ KURULUŞLAR | 5 |
| 3.1 DSİ | 5 |
| 3.2 GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı | 5 |
| 3.3 EİE | 5 |
| 3.4 Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı | 6 |
| 3.5 TEK | 6 |
| 3.6 Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı | 6 |
| 3.7 Belediyeler | 6 |
| 3.8 Vilayetlere Bağlı Müdürlükler | 6 |
| 3.9 Sulama Kooperatifleri | 6 |
| 4. METEOROLOJİK VE HİDROLOJİK KOŞULLAR | 7 |
| 4.1 Meteorolojik Koşullar | 7 |
| 4.1.1 GAP Bölgesi'nin Agroklimatik Bölgeleri | 7 |
| 4.1.2 İklim | 8 |
| 4.1.3 Sıcaklık | 8 |
| 4.1.4 Nem Durumu | 10 |
| 4.1.5 Buharlaşma | 14 |
| 4.1.6 Don | 14 |
| 4.1.7 Rüzgar | 14 |
| 4.1.8 Güneşlenme | 18 |
| 4.1.9 Yağış | 18 |
| 4.1.10 Potansiyel Evapotranspirasyon ve Su İhtiyacı | 24 |
| 4.1.11 Bulutluluk Durumu | 24 |
| 4.1.12 Ortalama Kapalılık Durumu | 24 |

| | | |
|---------|---|----|
| 4.2 | Hidrolojik Koşullar | 35 |
| 4.2.1 | Giriş | 35 |
| 4.2.2 | Hidrolojik Kayıtlar | 35 |
| 4.2.3 | Akım Hidrolojik Analizleri | 35 |
| 4.2.4 | Akım Potansiyelleri | 37 |
| 5. | MEVCUT PLAN VE PROJELER | 45 |
| 5.1 | Giriş | 45 |
| 5.2 | Fırat Havzası Projeleri | 49 |
| 5.2.1 | Karakaya Projesi | 49 |
| 5.2.2 | Aşağı Fırat Projesi | 49 |
| 5.2.2.1 | Atatürk Barajı ve Hidroelektrik Santrali | 50 |
| 5.2.2.2 | Şanlıurfa Tünelleri | 50 |
| 5.2.2.3 | Şanlıurfa Hidroelektrik Santrali | 51 |
| 5.2.2.4 | Şanlıurfa Harran Sulaması | 51 |
| 5.2.2.5 | Mardin Ceylanpınar Sulaması | 51 |
| 5.2.2.6 | Siverek-Hilvan Pompaj Sulaması | 52 |
| 5.2.2.7 | Bozova Pompaj Sulaması | 52 |
| 5.2.3 | Sınır Fırat Projesi | 52 |
| 5.2.3.1 | Birecik Barajı ve HES | 52 |
| 5.2.3.2 | Karkamış Barajı ve HES | 53 |
| 5.2.4 | Suruç-Yaylak Projesi | 53 |
| 5.2.5 | Adıyaman-Kahta Projesi | 54 |
| 5.2.6 | Adıyaman-Göksu-Araban Projesi | 54 |
| 5.2.7 | Gaziantep Projesi | 55 |
| 5.2.7.1 | Hancağız Barajı ve Sulaması | 55 |
| 5.2.7.2 | Kayacık Barajı Sulaması | 56 |
| 5.2.7.3 | Kemlin Barajı ve Sulaması | 56 |
| 5.2.7.4 | Birecik Baraj Gölünden Pompaj | 56 |
| 5.2.8 | Fırat Havzası Münferit Projeler | 56 |
| 5.3 | Dicle Havzası Projeleri | 56 |
| 5.3.1 | Dicle-Kralkızı Projesi | 56 |
| 5.3.1.1 | Kralkızı Barajı ve HES | 57 |
| 5.3.1.2 | Dicle Barajı ve HES | 57 |
| 5.3.1.3 | İsale Kanalı İnşaatı | 57 |
| 5.3.1.4 | Pompaj Sulaması 1.Kısım İnşaatı | 57 |
| 5.3.2 | Batman Projesi | 58 |
| 5.3.3 | Batman-Silvan Projesi | 58 |
| 5.3.4 | Garzan Projesi | 58 |
| 5.3.5 | İlisu Projesi | 59 |
| 5.3.6 | Cizre Projesi | 59 |
| 5.3.6.1 | Cizre Barajı ve HES | 59 |
| 5.3.6.2 | Nusaybin-Cizre-İdil Sulaması ve Silopi Ovası Sulamaları | 59 |
| 5.3.7 | Dicle Havzası Münferit Projeleri | 60 |
| 6. | İÇMESUYU VE KANALİZASYON PROJELERİ | 61 |
| 6.1 | Giriş | 61 |
| 6.2 | İçmesuyu ve Kanalizasyon Projeleri | 61 |
| 6.3 | Şanlıurfa, Gaziantep ve Diyarbakır İçmesuyu Projeleri | 62 |
| 6.3.1 | Şanlıurfa Acil İçmesuyu Projesi | 62 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 6.3.2 | Gaziantep İçmesuyu Projesi | 63 |
| 6.3.3 | Diyarbakır İçmesuyu Projesi | 63 |
| 7. | ENERJİ | 66 |
| 7.1 | GAP Bölgesi'ndeki Enerji Kaynakları ve Mevcut Durumları | 66 |
| 7.2 | GAP Bölgesi'ndeki Enerji Talebinin Yapısı ve Artışı | 69 |
| 7.3 | Elektrik Enerjisi Üretim İmkanları | 70 |
| 8. | GAP BÖLGESİ ÜRÜN DESENLERİ | 71 |
| 8.1 | Giriş | 71 |
| 8.2 | Master Plan Ürün Deseni | 71 |
| 8.3 | GAP Tarımsal Pazarlama ve Ürün Deseni Çalışması | 75 |
| 8.3.1 | Projeksiyonların Sulama Açısından Değerlendirilmesi | 86 |
| 8.3.2 | Projeksiyonların Ürün Deseni ve Toprak Kullanım Yoğunluğu Açısından Değerlendirilmesi | 87 |
| 8.4 | Sulama Suyu İhtiyacı | 99 |
| 8.5 | 1995 Yılında Sulamaya Açılan Sahalarda Ürün Deseni | 101 |
| 9. | DRENAJ | 102 |
| 9.1 | GAP Bölgesi'nde Drenaj | 102 |
| 9.1.1 | Drenaj Sistemlerinin Projelendirilmesi | 102 |
| 9.1.2 | Debi Hesabı | 103 |
| 9.2 | Fırat Havzasındaki Sulama Projelerinin Drenaj Sistemleri | 104 |
| 9.2.1 | Urfa-Harran Projesi | 104 |
| 9.2.2 | Harran Ovasında Drenaj Suyunun Tekrar Kullanımı | 105 |
| 9.2.3 | Akçakale Sulama Projesi | 106 |
| 9.2.4 | Ceylanpınar Sulama Projesi | 107 |
| 9.3 | Dicle Havzasındaki Sulama Projelerinin Drenaj Sistemleri | 109 |
| 9.3.1 | Devegeçidi Sulaması | 109 |
| 9.3.2 | Çınar Göksu Sulaması | 109 |
| 9.3.3 | Batman Sulaması | 110 |
| 9.4 | GAP Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri | 111 |
| 10. | URFA-HARRAN VE MARDİN-CEYLANPINAR OVALARI YERALTISUYU KAYNAKLARI | 112 |
| 10.1 | Giriş | 112 |
| 10.2 | Proje Alanı | 112 |
| 10.3 | Jeoloji | 112 |
| 10.3.1 | Tortul Kayaçlar | 112 |
| 10.3.2 | Volkanik Kayaçlar | 115 |
| 10.4 | İklim | 115 |
| 10.5 | Su Noktaları | 115 |
| 10.5.1 | Akarsular | 117 |
| 10.5.2 | Kaynaklar | 117 |
| 10.5.3 | Kuyular | 120 |
| 10.6 | Jeolojik Birimlerin Su Taşıma Özellikleri | 120 |
| 10.6.1 | Geçirimsiz Temel Birimler | 120 |
| 10.6.2 | Akifer Birimler | 120 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 10.7 | Akiferin Hidrolik Özellikleri | 121 |
| 10.8 | Yeraltısuyu Tablası ve Değişimleri | 124 |
| 10.9 | Yeraltısuyu Nitelikleri | 124 |
| 10.10 | Yeraltısuyu Beslenme ve Boşalma Olanakları | 124 |
| 10.11 | Ceylanpınar Havzası Su Bilançosu | 125 |
| 10.12 | Urfa-Harran Havzası Su Bilançosu | 125 |
| 10.13 | Sonuçlar | 126 |
| 11. | GAP SU KAYNAKLARININ MODELLENMESİ | 128 |
| 11.1 | Giriş | 128 |
| 11.2 | GAP Master Plan Su Kaynakları Model Çalışmaları | 128 |
| 11.3 | GAP Sulama Sistemlerinin İşletme-Bakım ve Yönetimi Su Kaynakları Model Çalışmaları | 128 |
| 12. | GAP SULAMA KANALLARINDA HİDROLİK MODELLEME ÇALIŞMALARI | 133 |
| 12.1 | Sulama Kanallarında Kararsız Akım Simulasyonu | 133 |
| 12.2 | Kanal Kontrol Sistemleri | 133 |
| | 12.2.1 Menba Kontrolü | 133 |
| | 12.2.2 Mansap Kontrolü | 134 |
| 12.3 | GAP Sulama Kanallarında Regülasyon Tekniklerinin İyileştirilmesi | 135 |
| 12.4 | GAP Sulama Sistemlerinin İşletme-Bakım ve Yönetimi Hidrolik Model Çalışmaları | 137 |
| | 12.4.1 ONDA Programı | 139 |
| | 12.4.2 Urfa-Sulama Sistemi | 140 |
| | 12.4.3 Çınar Göksu Sulama Sistemi | 146 |
| 13. | GAP SULAMA KANALLARINDA TARLA İÇİ SU DAĞITIMININ VE SULAMA TEKNİKLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ | 152 |
| 13.1 | Tarla İçi Sulama Sistemleri | 152 |
| 13.1 | Yüzey Sulama Sistemleri | 152 |
| | 13.1.1 Kontrollü Tava Sulama | 152 |
| | 13.1.2 Salma Sulama | 152 |
| | 13.1.3 Karık Sulama | 152 |
| 13.2 | Basıncılı Sulama Sistemleri | 153 |
| | 13.2.1 Yağmurlama Sulama | 153 |
| | 13.2.2 Damla Sulama | 154 |
| | 13.2.3 Mikro Sulama | 154 |
| | 13.2.4 California Sistemi (Düşük Basıncılı Borular) | 154 |
| 13.3 | GAP Sulama Kanallarında Tarla İçi Su Dağıtımının ve Sulama Tekniklerinin İyileştirilmesi | 155 |
| | 13.3.1 Giriş | 155 |
| | 13.3.2 Uygulanacak Sistemler | 155 |
| | 13.3.3 Uygulanacak Sistemlerin Karşılaştırılması | 157 |
| | 13.3.4 Sonuçlar | 160 |
| 14. | HAVZA KORUMA VE REHABİLİTASYONU | 163 |
| 15. | SU KAYNAKLARI PLANLAMA VE YÖNETİMİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK | 165 |

| | |
|---|-----|
| 16. FIRAT-DİCLE HAVZASI SINIRAŞAN AKARSULARININ HAKÇA, AKILCI VE OPTİMUM KULLANIMI İÇİN ÜÇ AŞAMALI PLAN | 166 |
| 17. SU KAYNAKLARI İÇİN İLERİYE DÖNÜK PLANLAR | 168 |
| KAYNAKÇA | 172 |
| EK GAP BÖLGESİ'NDEKİ BAZI BARAJLARIN ÖZELLİKLERİ | 174 |

TABLULARIN LİSTESİ

| | <u>Sayfa</u> |
|--|--------------|
| 4.1 Ortalama Sıcaklıklar | 11 |
| 4.2 Ortalama Maksimum Sıcaklıklar | 12 |
| 4.3 Ortalama Minimum Sıcaklıklar | 13 |
| 4.4 Ortalama Nisbi Nem | 15 |
| 4.5 Ortalama Aylık Class-A Pan Buharlaştırma Değerleri | 16 |
| 4.6 Ortalama Rüzgar Hızı | 17 |
| 4.7 Güneşlenme Süreleri (saat) ve Mümkün Olan Güneşlenme Süreleri Oranı (%) | 19 |
| 4.8 Güneşlenme Şiddeti | 20 |
| 4.9 İl Merkezlerinde Uzun Yıllar Yağış Ortalaması | 22 |
| 4.10 Adıyaman Su Bilançosu ve Diyagramı | 25 |
| 4.11 Diyarbakır Su Bilançosu ve Diyagramı | 26 |
| 4.12 Gaziantep Su Bilançosu ve Diyagramı | 27 |
| 4.13 Mardin Su Bilançosu ve Diyagramı | 28 |
| 4.14 Siirt Su Bilançosu ve Diyagramı | 29 |
| 4.15 Şanlıurfa Su Bilançosu ve Diyagramı | 30 |
| 4.16 Aylık Ortalama Class-A Pan Buharlaştırma ve Potansiyel Evapotranspirasyon Değerleri | 31 |
| 4.17 Ortalama Bulutluluk | 33 |
| 4.18 Ortalama Kapalı Günler Sayısı | 34 |
| 4.19 Fırat Nehri Havzasında Hidrolojik İstasyonlar | 36 |
| 4.20 Dicle Nehri Havzasında Hidrolojik İstasyonlar | 36 |
| 4.21 Fırat Nehrine Ait Hidrolojik Kayıtların Değerlendirilmesi | 39 |
| 4.22 Dicle Nehri Havzası Hidrolojik Kayıtların Değerlendirilmesi | 40 |
| 4.23 Ana İstasyonlarda Yıllık Akış | 43 |
| 4.24 Ana Noktalarda Hidrolojik Denge | 44 |
| 5.1 GAP Fırat Havzası Projeleri | 47 |
| 5.2 GAP Dicle Havzası Projeleri | 48 |

| | | |
|------|---|-----|
| 6.1 | GAP Bölgesi 45 Yerleşme Yeri İçin Düzenlenen İçmesuyu ve Kanalizasyon Projeleri | 64 |
| 7.1 | Fırat Nehri Ortalama Yıllık Enerji Üretimi | 67 |
| 7.2 | Dicle Nehrinde Yıllık Enerji Üretimi | 68 |
| 8.1 | Master Planda Önerilen Ürün Deseni | 71 |
| 8.2 | GAP Master Planında Önerilen Ürün Deseni | 72 |
| 8.3 | GAP Master Planında Önerilen ürün Deseni | 73 |
| 8.4 | GAP Master Plan Tarımsal Üretim ve Katma Değer Tahmini | 74 |
| 8.5 | Ürünlerin Proje Alanlarına Dağılımı ve GAP'ta Kuru Tarım-2010 | 76 |
| 8.6 | Ürünlerin Proje Alanlarına Dağılımı ve GAP'ta Kuru Tarım-2005 | 78 |
| 8.7 | Ürünlerin Proje Alanlarına Dağılımı ve GAP'ta Kuru Tarım-2000 | 80 |
| 8.8 | Ürünlerin Proje Alanlarına Dağılımı ve GAP'ta Kuru Tarım-1995 | 82 |
| 8.9 | İllere Göre Üretim Deseni-2010 | 84 |
| 8.10 | Master Plana Göre Kuzey ve Güney GAP'ta Aylık Bitki Yoğunluğu | 85 |
| 8.11 | 1995 Projeksiyonuna Göre Kuzey ve Güney GAP'ta Aylık Bitki Yoğunluğu | 91 |
| 8.12 | 1995 Projeksiyonuna Göre Kuzey ve Güney GAP'ta Aylık Bitki Yoğunluğu | 93 |
| 8.13 | 2005 Projeksiyonuna Göre Kuzey ve Güney GAP'ta Aylık Bitki Yoğunluğu | 95 |
| 8.14 | 2010 Projeksiyonuna Göre Kuzey ve Güney GAP'ta Aylık Bitki Yoğunluğu | 97 |
| 8.15 | Azami Net Sulama Suyu İhtiyaçlarının Özeti | 100 |
| 9.1 | Su Tablası Derinlikleri ve Tuzluluk Durumu, Akçakale, 1992 | 106 |
| 10.1 | Yağış Verileri | 116 |
| 12.1 | Alternatiflerin Teknik Özellikleri | 137 |
| 12.2 | Çınar-Göksu Sistem Senaryolarının Özeti | 149 |
| 13.1 | Uygulamaların Temel Özellikleri | 156 |
| 13.2 | Uygulamaların Verimliliği | 158 |

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

| | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| 4.1 Şubat Ayının Ortalama Sıcaklıkları | 9 |
| 4.2 Fırat ve Dicle Nehirlerinde Aylık Akımlar | 41 |
| 4.3 Fırat ve Dicle Nehirleri Geçmişteki Yıllık Akımları | 42 |
| 5.1 Su Kaynakları Projelerinin Yer Haritası | 46 |
| 10.1 Proje Yerleri Haritası | 113 |
| 10.2 Lokasyon Haritası | 114 |
| 10.3 Harran Havzasında Yeraltı Suyu Akışları Konsepti | 122 |
| 10.4 Ceylanpınar Havzası Yeraltı Suyu Akış Konsepti | 122 |
| 11.1 Fırat Ana Akış Modeli | 129 |
| 11.2 Dicle Ana Akış Modeli | 130 |
| 11.3 Fırat Sistemi İçin Modelin Şematik Olarak Gösterilmesi | 131 |
| 11.4 Dicle Sistemi İçin Modelin Şematik Olarak Gösterilmesi | 132 |
| 12.1 Harran Sulama Alanı ve Harran Kanalı (Alternatif 5) | 138 |
| 12.2 Urfa Sulama Sisteminin Hidrolik Özellikleri | 142 |
| 12.3 Urfa Sulama Sisteminin Hidrolik Özellikleri | 143 |
| 12.4 Çınar-Göksu Sulama Sisteminin Hidrolik Özellikleri | 147 |
| 12.5 Çınar-Göksu Sulama Sistemi Hidrolik Özellikleri | 148 |
| 13.1 Şanlıurfa Pilot Bölgesinin Vaziyet Planı | 161 |

KISALTMALARIN LİSTESİ

| | |
|-------------|---|
| DMİ | Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü |
| DSİ | Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü |
| EİE | Elektrik İşleri Etüd İdaresi |
| GAP | Güneydoğu Anadolu Projesi |
| GAP İdaresi | Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı |
| HES | Hidroelektrik Santral |
| İBY | İşletme Bakım ve Yönetim |
| KHGM | Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü |
| SYO | Sabit Yüklü Orifis |
| TEK | Türkiye Elektrik Kurumu |
| TURGAP | Türkiye ve GAP Bölgesi Tarım Sektör Modeli |
| USBR | United States Bureau of Reclamation |
| USSCS | United States Soil Conservation Service |

BİRİMLER VE DÖNÜŞÜMLERİNİN LİSTESİ

| BüyükLük | Birimi | Sembolü | Dönüşümü |
|-------------------|---|---|---|
| UZUNLUK | milimetre santimetre metre hektometre kilometre | mm cm m hm km | 1 mm= 10 ⁻³ m 1 cm= 10 ⁻² m 1 hm= 100 m 1 km= 1000 m |
| ALAN | milimetrekare metrekare hektar dönüm kilometrekare | mm ² m ² ha dön km ² | 1 mm ² = 10 ⁻⁶ m ² 1 ha= 10 ⁴ m ² 1 dönüm= 1000 m ² 1 km ² = 10 ⁶ m ² |
| HACİM VE KAPASİTE | litre metreküp hektometreküp | lt m ³ hm ³ | 1 lt= 10 ⁻³ m ³ 1 hm ³ = 10 ⁶ m ³ |
| HIZ | milimetre/saniye santimetre/saniye metre/saniye kilometre/saat | mm/s cm/s m/s km/h | 1 mm/s= 10 ⁻³ m/s 1 cm/s= 10 ⁻² m/s 1 km/h= 1/3.6 m/s |
| DEBİ (Akış) | litre/saniye metreküp/saniye | lt/s m ³ /s | 1 lt/s= 10 ⁻³ m ³ /s |
| DEBİ (Verim) | metreküp/yıl hektometreküp/yıl | m ³ /yıl hm ³ /yıl | 1 hm ³ /yıl= 10 ⁶ m ³ /yıl |
| ENERJİ | watt-saat kilowatt-saat megawatt-saat gigawatt-saat | Wh kWh MWh GWh | 1 kWh= 10 ³ Wh 1 MWh= 10 ⁶ Wh 1 GWh= 10 ⁹ Wh |
| GÜÇ | Watt kilowatt megawatt beygirgücü | W kW MW hp | 1 kW= 10 ³ W 1 MW= 10 ⁶ W 1 hp= 745.7 W |
| ZAMAN | saniye dakika saat gün ay yıl | s dak h gün ay yıl | 1 dak= 60 s 1 h= 60 dak=3600 s 1 gün= 24 h=86400 s 1 ay= 30 gün 1 yıl= 12 ay |

1. GAP VE AMAÇLARI:

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), Fırat Nehrinin Keban Barajı mansabından başlamak üzere Fırat ve Dicle nehirlerinin (Botan kolu hariç) aşağı kesimleri ile iki nehir arasında uzanan eski Mezopotamya ovalarının yukarı kısımlarını kapsamakta olup, toplam proje alanı yaklaşık 70 000 kilometrekareyi aşmaktadır.

Proje, bölgede yeralan Gaziantep, Adıyaman, Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin, Siirt, Batman, Kilis ve Şırnak illerinin tamamını veya bir kısmını kapsamaktadır.

GAP öncelikle sulama ve enerji amaçlı, 13 adet proje demetinden oluşmaktadır. Bu projelerin 7 adedi Fırat havzasında, 6 adedi ise Dicle havzasında yer almaktadır.

Güneydoğu Anadolu Projesi, orijinal sulama ve elektrik enerjisi projelerine ek olarak, sanayi, ulaşım ve sosyal sektörler de dahil olmak üzere tüm sektörleri kapsamaktadır.

Bu proje ile Dicle ve Fırat nehirleri ile kolları üzerinde 22 adet baraj ve 19 adet hidroelektrik santralın inşası öngörülmektedir. Ayrıca 12 adet münferit proje GAP içinde mütalaa edilmektedir.

Güneydoğu Anadolu Projesi tamamlandığında yaklaşık 1.7 milyon hektar arazi sulanacak ve 7500 megavatın (MW) üzerinde bir kurulu kapasiteyle yılda sulama öncesi 27345 GWh, sulama sonrası ise 23000 GWh hidroelektrik enerjisi üretilecektir.

GAP Bölgesi'nin mevcut kaynakları ve darboğazlarının analizi, ulusal ekonomi ve ulusal kalkınma amaçları da dikkate alınarak Bölgesel kalkınmanın hedefleri ve stratejileri GAP Master Plan çalışmasında aşağıdaki gibi saptanmıştır:

Genel Kalkınma Hedefleri:

- (1) Ekonomik yapıyı geliştirerek GAP Bölgesi'ndeki gelir düzeylerini yükseltmek ve böylece GAP Bölgesi ve diğer bölgeler arasındaki gelir farklılığını azaltmak.
- (2) Kırsal alandaki verimliliği ve istihdam olanaklarını artırmak
- (3) GAP Bölgesi'ndeki büyük kentlerin nüfus emme kapasitesini artırmak
- (4) Bölge kaynaklarının etkili kullanımı yoluyla, kendi başına ekonomik büyüme, sosyal istikrarın ve ihracatın teşviki gibi ulusal amaçlara katkıda bulunmak.

Temel Kalkınma Stratejisi:

- (1) Sulama, kentsel ve sınai kullanımlar açısından toprak ve su kaynaklarını geliştirmek ve yönetmek.
- (2) Daha iyi tarımsal işletme yönetimi, tarımsal pratikler ve bitki desenleri uygulayarak arazi kullanımı geliştirmek.

- (3) Tarımla ilişkili ve yerel kaynaklara dayalı üretime özel ağırlık vererek imalat sanayilerini teşvik etmek.
- (4) Yöre insanların ihtiyaçlarına cevap verecek, teknik ve yönetici personelin bölgede kalmasını teşvik edecek şekilde sosyal hizmetleri sağlamak.

2. TÜRKİYE'DE VE GAP BÖLGESİ'NDE SU KAYNAKLARI:

2.1 Türkiye'de Su Kaynakları:

Türkiye'nin 26 havzasındaki toplam su potansiyeli 186 milyar m³ olup, bunun 32 milyarı Fırat, 21 milyarı'da Dicle'de olmak üzere, 53 milyar m³ 'ü iki havzada yer almaktadır ve tüm Türkiye potansiyelinin yaklaşık % 30'una tekabül etmektedir.

2.2 GAP Bölgesinde Su Kaynakları:

2.2.1 Yerüstü Suları:

Bölge'de yerüstü su kaynaklarını genellikle akarsular oluşturmaktadır. Pınar ve göl olarak önemli bir su potansiyeli bulunmamaktadır.

GAP Bölgesi'nin başlıca akarsuları Fırat ve Dicle nehirleri ve bunlara bölge sınırları içinde katılan kollarıdır. (Bölge'nin ortalarında yer alan Karacadağ, Dicle ve Fırat nehirlerinin yağış alanlarını ayırmaktadır.)

a) Fırat Nehir Havzası

Yurdumuzun en büyük akarsuyu olan Fırat Nehri, güney Erzurum dağlarından doğar ve güneybatıya doğru akarken nehir havzasının üst kısmını oluşturan dağlık alandan su toplar.

Doğu Anadolu'da Erzurum ve Ağrı'dan kaynaklanan Murat ve Karasu nehirleri birleşerek Fırat nehrini oluştururlar. Fıratla birleşen diğer nehirler, Malatya'da Tohma, Adıyaman'da Kahta, Ziyaret ve Göksu, Şanlıurfa'da Karadağ yönünden gelen Hacıhıdır ve Hacıkamil, Gaziantep'te Karasu ve Nizip'tir. Fırat sınırı geçtikten sonra Suriye ve Irak düzlüklerine ulaşır.

Fırat'ın havzası, Suriye sınırının kuzeyinde 102 876 km² 'lik bir alanı kapsamakta olup, bunun 22 000 km² 'si Bölge sınırları içinde, Karakaya barajıyla Suriye sınırı arasındadır. Fırat Nehrinin ortalama yıllık debisi ise 31.6 x 10⁹ m³ 'tür.

b) Dicle Nehir Havzası

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin ve yurdumuzun ikinci büyük nehri olan Dicle nehri, Hazar gölünün yakınlarından doğar ve kuzey-güney yönünde akar.

Dicle Nehri, Diyarbakır'ın hemen güneyinde doğuya yönelir, bu arada kuzeyden Anbarçay, Pamukçay, Salat çayı, Batman ve Garzan kollarını, güneyden ise Göksu ve Savur çaylarını alır. Doğudan katılan Botan çayı kavşağından sonra tekrar güneye döner ve Cizre'nin aşağısında Suriye sınırı boyunca akarak Irak topraklarına girer.

Dicle nehrine doğudan karışan birçok kolun dışında hemen hemen tüm yağış alanı bölge sınırları içinde kalmaktadır.

Dicle'nin havzası 38 295 km² 'dir. Dicle'nin en büyük kolu olan Botan'ın havzasının büyük kısmı Bölge dışında kalmaktadır. Dicle,

Bölge içinde 30 000 km² 'lik bir alanın suyunu çekmektedir. Dicle nehrinin yıllık ortalama debisi ise 21.33 x 10⁹ m³ 'tür.

Dicle Fırat ve Nehirleri yaklaşık 320 m kotunda topraklarımızı terketmektedir.

c) Diğer Küçük Akarsular

Diğer küçük akarsuların çoğu, Mezopotamya ovalarının en yukarı kesimini oluşturan Şanlıurfa-Mardin ovalarından su almaktadır.

Gaziantep ovalarından geçen bazı akarsular da güneye, Suriye topraklarına doğru akarak sınıırın aşağısında, Fırat ve Dicle nehirlerine katılırlar.

Yalnızca, Gaziantep ilinin küçük bir kısmından beslenen Çurrus, Akdeniz'e dökülen Asi nehir sistemine dahildir.

Bu küçük akarsuların Bölge içindeki toplam alanı 20 700 km² kadardır.

2.2.2 Yeraltı Suyu:

Güneydoğu Anadolu Bölgesi yeraltı suları açısından da zengin bir bölgedir. Özellikle Şanlıurfa'nın Mardin ve Diyarbakır'ın alçaklardaki düzlüklerinde büyük bir yeraltı suyu potansiyeli vardır.

Yeraltı suyunun beslenmesi genellikle yağıştan ve yüzeysel akıştan, yeraltına sızma ile; boşalım ise kaynaklar, yüzeysel akışı besleme ve yapay çekim ile olmaktadır.

3. SU KAYNAKLARININ GELİŞTİRİLMESİYLE İLGİLİ KURULUŞLAR:

Su kaynaklarının geliştirilmesi ile ilgili kuruluşlar, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE), Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Türkiye Elektrik Kurumu (TEK), Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, belediyeler, valilikler ve kooperatiflerdir. Bu kuruluşların su kaynaklarının geliştirilmesine ilişkin temel görevleri aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

3.1 DSİ:

DSİ, yüzey ve yeraltı su kaynakları dahil su kaynaklarının hidroelektrik enerji ve sulama amaçları için geliştirilmesinden, taşkın ve çökelti kontrolünden, akarsuların ıslahından kullanma suyu ve kanalizasyondan sorumlu esas kuruluştur. Tesislerin planlanması, tasarımı, inşası, işletmesi ve bakımıyla uğraşır. Bazı hidroelektrik santral projeleri, küçük ölçekli sulama projeleri ve yine küçük ölçekli kullanma suyu projeleri bunun dışındadır.

DSİ, su kaynaklarının geliştirilmesi için meteorolojik ve hidrolojik ölçümler yapar ve haritalar hazırlar. Ayrıca, ülke çapında yeraltı suyu potansiyeli araştırmalarını yürütür.

DSİ, bir genel merkez ve 25 bölge müdürlüğünden oluşur. Genel merkez, geliştirme politikaları ve programları hazırlar; planlama, projelendirme, inşaat, işletme ve bakım işlerini yapar veya yaptırır. Bölge müdürlükleri ise programların uygulanmasını ve tesislerin çalışmasını yönetir ve denetler.

3.2 GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı:

GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, GAP kapsamındaki yörelerin süratle kalkındırılması ve yatırımların gerçekleştirilmesi amacıyla gerekli önlemleri almak için Başbakanlığa bağlı olarak 1989 yılında kurulmuştur. GAP İdaresi; Başkanlık Ankara'da ve Bölge Müdürlüğü Şanlıurfa'da olmak üzere örgütlenmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kalkınmasıyla ilgili bütün çalışma ve faaliyetlerin tüm sosyal ve ekonomik sektörleri içine alacak bir "geniş kapsamlı bölgesel planlama yaklaşımı" içinde kalkınmanın amaç, hedef ve stratejileri ile uyumlu bir şekilde planlanması ve yürütülmesi GAP İdaresi'nin asli görevidir. Bölge'nin bu kapsamlı planlanması ile tüm proje bileşenlerinin birbirleriyle ilişkisini kurmak ve sektörel yatırımları zaman ve mekan boyutları içinde değerlendirerek somut çerçeveler çizmek amaçlanmaktadır. Hazırlanmış olan GAP Master Planı bu konuda temel rehber olarak kullanılmaktadır.

3.3 EİE:

EİE, hidroelektrik enerji amaçlı geliştirme projeleri için hidrolojik ve jeolojik araştırma ve harita hazırlama işlerini yürütür.

Bazen DSİ tarafından, hidroelektrik enerji amaçlı projelerin ve ana amacı hidroelektrik enerji üretimi olan çok amaçlı projelerin keşif, master plan hazırlanması, fizibilite çalışması ve kati proje aşamalarındaki

mühendislik hizmetlerini yürütmesi istenebilir. Bu çalışmalarını ilgili kuruluşlar kendileri yürüttükleri gibi uygun mühendis müşavir firmalarına da yaptırabilirler.

3.4 Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı:

Bakanlık, ileride çeşitli enerji biçimlerine duyulacak ulusal talep için projeksiyonlar hazırlar.

3.5 TEK:

TEK, bütün Türkiye'ye elektrik enerjisi sağlamaktan sorumludur.

TEK, bir elektrik enerjisi arz ve talep dengesi çalışması yapar ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın verdiği enerji talebi projeksiyonuna göre bir optimum enerji geliştirme programı hazırlar.

Hidroelektrik enerji santrallerinin ve bunlara bağlı tesislerin işletmesi ve bakımı da TEK'in görevleri arasındadır. Bu tesisler, DSI tarafından tamamlandıktan sonra TEK'e devredilirler. Çok amaçlı rezervuarların işletme ve bakım ise görevlerine uygun bir biçimde DSI'yle TEK arasında paylaşılır.

3.6 Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü:

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, köylere içme suyu sağlanmasından ve sulama suyu kapasitesi saniyede 500 litrenin altında olan küçük ölçekli sulama projelerinden sorumludur.

Köy İşleri Genel Müdürlüğü'nün köy içme suyu bölümü, köylere sağlık koşullarına uygun yeterli miktarda içme suyu sağlamakla görevlendirilmiştir.

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün bir başka bölümünde havza ıslahı, taşkın önleme, sulama ve hayvanlara içme suyu sağlama amaçlarıyla suni göller ve bağlantılı tesisler yapmakla görevlendirilmiştir. Ayrıca, saniyede 500 litrenin altında sulama suyu kullanan sulama tesislerinin planlanması, yapımı ve işletilmesinden de sorumludur.

3.7 Belediyeler:

Kentsel alanlara içme suyu sağlanması, belediyelerin görevidir. Nüfusu 100.000'in üzerinde olan belediyeler, planlama ve inşaat işlerini DSI'ye devredebilirler. Bazı belediyeler ise, bu işleri kendileri yapabilirler. Her iki durumda da, işletme ve bakım işleri belediyelerce yürütülür.

3.8 Vilayetlere Bağlı Müdürlükler:

İl kuruluşları, küçük kasaba ve kırsal alanlarda içme suyu sistemleri yapımına yardımcı olurlar.

3.9 Sulama Kooperatifleri:

Tarımsal işletmelere su geldikten sonra, sulama suyunun yönetimi bazen yerel tarım kooperatiflerine devredilir. Bu kooperatifler, tarımsal işletme düzeyinde su yönetiminden sorumludurlar. Ancak, sulama kooperatiflerinin uygulamadaki başarısı sınırlı olmuştur.

4. METEOROLOJİK VE HİDROLOJİK KOŞULLAR:

4.1 Meteorolojik Koşullar:

- Meteorolojik gözlemler, Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ, 1990) ve Devlet Su İşleri, Genel Müdürlükleri tarafından yapılmaktadır.
- Bölge'de, 91'i DMİ, 12'si de DSİ tarafından çalıştırılan 103 meteoroloji ve yağmur gözlem istasyonu vardır.
- DMİ'nin Bölge'deki gözlemleri 1929'da, Diyarbakır, Gaziantep, Siirt, Şanlıurfa, Siverek, Ergani ve Kurtalan'da başlamış ve bunu izleyen yılda da Adıyaman, Kilis, Mardin ve Cizre istasyonları kurulmuştur.
- DMİ'nin meteoroloji istasyonları, birinci sınıf, ikinci sınıf ve yağmur gözlem istasyonları olmak üzere üçe ayrılır:
 - . Birinci sınıf istasyonlar yağmur, sıcaklık, nisbi nem, rüzgar hızı, güneşli saatler ve buharlaşma konularında gözlem yaparlar.
 - . İkinci sınıf istasyonlar ise yalnızca yağmur, sıcaklık, nisbi nem ve rüzgar hızı gözlemleri yaparlar.
 - . Ek ekipmanla başka parametreleri gözleyen istasyonlar da vardır.
- Halen Bölge'de 17 birinci, 17'de ikinci sınıf meteoroloji istasyonu bulunmaktadır.
- Bu meteoroloji istasyonlarına ek olarak, Bölge'de DMİ tarafından çalıştırılan 57 yağmur istasyonu bulunmaktadır.
- DSİ; Bölge'deki proje alanlarında 12 meteoroloji istasyonu çalıştırmaktadır. Bunlardan 7'si meteorolojik parametrelerin, 5'i ise yalnız yağış değerlerinin gözlemini yapmaktadır.

4.1.1 GAP Bölgesi'nin Agroklimatik Bölgeleri:

GAP alanının agroklimatik bölgelerinin saptanmasında sıcaklık değerleri bitki yetişmesinde en belirleyici faktör olarak kabul edilmiştir. (Benzer sıcaklık özelliklerine sahip alanlar benzer tarımsal yapıya sahiptirler)

Agroklimatik bölgelerin belirlenmesinde Şubat ayı ortalama sıcaklıkları ana faktör olarak alınmış ve GAP Bölgesi, Kuzey ve Güney GAP olarak ikiye ayrılmıştır. (Halcrow-Dolsar-RWC J.V., 1993b)

Agroklimatik bölgelerin sınırları, 4.1 no'lu şekilde verilmiştir.

* Kuzey ve Güney GAP içerisinde yer alan il merkezleri ve ilçeler:

KUZEY GAP

- Adıyaman
- Batman
- Baykan
- Besni
- Çermik
- Derik
- Diyarbakır
- Ergani
- Eruh
- Gazi
- Hani
- Kulp
- Kurtalan
- Mardin
- Oğuzeli
- Savur
- Siirt
- Silvan
- Siverek
- Şırnak
- Şirvan

GÜNEY GAP

- Akçakale
- Birecik
- Ceylanpınar
- Cizre
- Kızıltepe
- Nizip
- Nusaybin
- Şanlıurfa
- Viranşehir

4.1.2 İklim:

- GAP Bölgesi'nde karasal step iklimi hakimdir; kuru ve sıcak bir yaz ve soğuk yağmurlu bir kış olmak üzere iki belirgin mevsim yaşanır. Karasal step ikliminin en önemli özelliği yılın en sıcak ve en soğuk aylarının sıcaklık ortalamaları arasındaki farktır.
- Yörenin batısı ise daha çok Akdeniz ikliminin etkisindedir.

4.1.3 Sıcaklık:

- Sıcaklığın en düşük ve en yüksek değerlerinin tarım yapılan alanlar üzerindeki etkileri büyüktür.
- Sıcaklıklar alçak kesimden yüksek alanlara doğru giderek azalmaktadır.
- Bölge'de en yüksek ortalama sıcaklıklarının görüldüğü ay Ağustos'tur, en soğuk ay ise Ocak ayıdır.
- Yıllık ortalama sıcaklıklarda görülen genel gidiş yine bu aylar içinde geçerlidir.
- En soğuk ve en sıcak ayların ortalama ısuları arasındaki yüksek farklar, kara ikliminin karakteristiğidir.

- Alanın güneyinde yer alan istasyonların en sıcak ay ortalama sıcaklıkları 30°C'nin üzerinde iken alanın kuzeyine doğru giderek 30.0°C'nin altına iner.
- Yüksek kesimlerden alçak kesimlere ve güneye doğru en soğuk ay ortalama sıcaklıkları giderek yükselir.
- Aylık ortalama sıcaklıklar dikkate alındığında Kuzey ve Güney GAP arasında 2.5°C'lik bir farklılık bulunmaktadır.
- Bu 2.5°C'lik farklılık, Kuzey GAP'ta 15.5, Güney GAP'ta ise 18°C olan yıllık ortalama sıcaklıklar ortalamasında da kendini göstermektedir.

Ortalama Maksimum Sıcaklıklar

- Alanda ortalama maksimum sıcaklıklar oldukça yüksektir.
- Aylık ortalama maksimum sıcaklıklar kış aylarından yaz aylarına doğru artmakta ve tekrar düşüş göstermektedir.
- Kış mevsiminde ortalama maksimum sıcaklıklar yine alçak kesimlerden yüksek kesimlere doğru giderek düşmektedir.
- Proje alanında en sıcak ay ortalama maksimum sıcaklıkları ise 30°C'nin üzerindedir.
- 1985 yılına kadar ölçülen en yüksek sıcaklık bölge için 39°C'nin altına düşmez.
- Aylık ortalama maksimum sıcaklıklar dikkate alındığında iki bölge arasında yaklaşık 3°C'lik bir farklılık yıl süresince devam etmektedir.

Ortalama Minimum Sıcaklıklar

- Kış aylarında ortalama minimum sıcaklıklar -4.8°C ile 4.8°C arasında gerçekleşmektedir.
- Ocak ayı yılın en soğuk ayını oluşturur ve alanın hemen hemen kuzey ve kuzeydoğu kesimlerinde ısı 0°C'nin altındadır.
- Yaz aylarında ortalama minimum sıcaklıklar 13.3 - 24.8°C arasında değişir. En sıcak ay Temmuz ayıdır.
- Aylık ortalama minimum sıcaklıklarda, iki bölge arasında yaz aylarında farklılık görülmemekte, diğer aylarda ise daha düşük olmaktadır.

4.1.4 Nem Durumu:

- Bütün Türkiye'de nisbi nem açısından en düşük değerleri Güneydoğu Anadolu Bölgesi gösterir.
- Yıllık ortalama nisbi nem değeri alan içinde % 42 ile % 65 arasında değişir.

Tablo 4.1 Ortalama Sıcaklıklar (°C)

| AYLAR | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| İSTASYONLAR | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | YILLIK |
| ADIYAMAN | 4.1 | 5.5 | 9.7 | 14.7 | 20.3 | 26.4 | 30.5 | 30.0 | 25.6 | 18.8 | 11.7 | 6.2 | 14.8 |
| AKÇAKALE | 5.4 | 7.0 | 11.1 | 16.1 | 22.3 | 28.1 | 31.1 | 30.1 | 25.7 | 18.9 | 11.9 | 6.8 | 17.9 |
| BATMAN | 2.2 | 4.4 | 9.3 | 14.2 | 19.4 | 26.0 | 30.6 | 29.5 | 24.5 | 17.0 | 9.7 | 4.4 | 15.9 |
| BAYKAN | 2.9 | 4.2 | 8.8 | 14.2 | 18.5 | 25.4 | 30.2 | 29.4 | 24.6 | 17.4 | 10.2 | 5.0 | 15.9 |
| BESNİ | 2.7 | 3.8 | 8.2 | 13.4 | 19.0 | 24.2 | 28.4 | 28.2 | 24.5 | 17.8 | 10.4 | 5.0 | 15.5 |
| BİRECİK | 5.3 | 6.9 | 11.1 | 15.7 | 21.7 | 27.4 | 30.8 | 30.0 | 25.3 | 18.4 | 11.8 | 6.9 | 17.6 |
| CEYLANPINAR | 5.4 | 7.0 | 10.9 | 15.9 | 22.4 | 28.6 | 31.9 | 30.9 | 25.6 | 19.0 | 11.8 | 7.0 | 18.0 |
| CİZRE | 6.0 | 7.8 | 11.9 | 16.4 | 22.6 | 29.7 | 33.6 | 32.5 | 28.0 | 20.6 | 13.4 | 7.9 | 19.2 |
| ÇERMİK | 2.2 | 3.6 | 7.7 | 13.2 | 18.4 | 23.8 | 27.6 | 27.4 | 22.8 | 16.4 | 9.7 | 4.0 | 14.7 |
| DERİK | 3.7 | 4.9 | 9.2 | 14.2 | 20.1 | 26.5 | 30.6 | 30.2 | 26.2 | 19.2 | 11.8 | 5.9 | 16.9 |
| DIYARBAKIR | 1.7 | 3.4 | 8.7 | 13.8 | 19.5 | 26.2 | 30.7 | 30.1 | 24.7 | 16.9 | 10.4 | 4.3 | 15.9 |
| ERGANI | 1.7 | 2.8 | 7.6 | 13.0 | 19.0 | 25.1 | 29.7 | 29.4 | 25.0 | 17.2 | 10.0 | 4.1 | 15.4 |
| ERUH | 0.1 | 2.7 | 6.2 | 10.2 | 16.6 | 22.8 | 27.9 | 27.2 | 24.1 | 15.5 | 8.8 | 4.5 | 13.9 |
| GAZİANTEP | 2.3 | 3.7 | 7.7 | 12.6 | 18.3 | 23.7 | 27.2 | 26.8 | 22.3 | 15.6 | 9.0 | 3.9 | 14.4 |
| HANI | 1.3 | 2.6 | 7.6 | 13.1 | 18.6 | 24.9 | 29.6 | 29.3 | 25.1 | 17.6 | 9.9 | 4.2 | 15.3 |
| İSLAHIYE | 5.1 | 6.5 | 10.1 | 15.1 | 20.1 | 24.6 | 27.3 | 27.6 | 24.7 | 19.1 | 12.6 | 7.1 | 16.7 |
| KIZILTEPE | 5.3 | 7.1 | 10.9 | 15.6 | 21.8 | 28.2 | 31.9 | 30.7 | 26.4 | 20.0 | 12.2 | 7.1 | 18.1 |
| KILIS | 5.4 | 6.8 | 10.3 | 14.8 | 20.6 | 25.1 | 27.7 | 27.6 | 24.6 | 19.3 | 12.6 | 7.4 | 16.8 |
| KURTALAN | 1.8 | 3.4 | 8.6 | 13.7 | 18.9 | 25.7 | 30.6 | 29.8 | 24.9 | 17.4 | 9.9 | 4.5 | 15.8 |
| MARDİN | 2.6 | 3.0 | 7.6 | 12.6 | 19.0 | 25.1 | 29.3 | 29.0 | 24.8 | 17.9 | 10.7 | 4.8 | 15.5 |
| NİZİP | 4.6 | 6.1 | 10.3 | 15.5 | 21.6 | 26.9 | 30.3 | 29.7 | 25.8 | 18.9 | 12.0 | 6.5 | 17.4 |
| NUSAYBİN | 5.9 | 7.4 | 11.3 | 16.4 | 22.8 | 29.0 | 32.5 | 31.6 | 27.4 | 20.8 | 13.6 | 7.9 | 18.9 |
| OĞUZELİ | 3.4 | 4.6 | 8.7 | 13.9 | 19.4 | 24.4 | 27.9 | 27.3 | 22.7 | 16.0 | 9.8 | 5.2 | 15.3 |
| PERVARI | -0.9 | -0.4 | 4.7 | 9.5 | 15.4 | 21.4 | 26.0 | 25.4 | 20.9 | 13.8 | 7.5 | 1.3 | 12.0 |
| SAVUR | 2.3 | 3.4 | 8.2 | 13.4 | 19.1 | 25.5 | 29.7 | 29.2 | 24.7 | 17.4 | 9.9 | 4.3 | 15.6 |
| SİİRT | 2.4 | 3.8 | 8.3 | 13.3 | 18.9 | 25.6 | 29.5 | 29.6 | 24.9 | 17.8 | 10.2 | 4.6 | 15.7 |
| SİLVAN | 2.7 | 4.1 | 8.3 | 13.6 | 18.7 | 24.9 | 28.2 | 27.2 | 23.3 | 17.1 | 10.2 | 5.1 | 15.3 |
| SİVEREK | 3.1 | 4.3 | 8.7 | 13.8 | 19.6 | 25.7 | 30.1 | 29.7 | 25.1 | 17.4 | 10.8 | 5.6 | 16.2 |
| ŞANLIURFA | 5.2 | 6.5 | 10.6 | 15.5 | 21.6 | 27.6 | 31.2 | 30.7 | 26.5 | 19.8 | 12.7 | 7.2 | 17.9 |
| ŞIRNAK | 1.8 | 2.4 | 5.7 | 10.8 | 16.8 | 23.0 | 27.3 | 27.1 | 22.9 | 15.2 | 9.4 | 3.9 | 13.9 |
| ŞİRVAN | 2.5 | 3.2 | 7.7 | 13.1 | 18.6 | 25.1 | 29.4 | 29.3 | 24.9 | 17.6 | 10.1 | 4.4 | 15.5 |
| VİRANŞEHİR | 4.3 | 6.4 | 10.4 | 15.0 | 21.0 | 27.1 | 30.8 | 29.7 | 25.3 | 19.1 | 11.9 | 6.2 | 17.3 |

Kaynak: DMI (1990)

Tablo 4.2 Ortalama Maksimum Sıcaklıklar (°C)

| AYLAR | | | | | | | | | | | | | YILLIK | EN YÜKSEK SICAKLIK VE TARİHİ |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|---------------------------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | | |
| ADIYAMAN | 7.8 | 9.4 | 14.3 | 19.8 | 25.8 | 32.2 | 36.7 | 36.6 | 32.2 | 25.1 | 16.8 | 10.3 | 22.2 | 42.6 °C 1965 |
| AĞÇAKALE | 10.6 | 12.9 | 17.7 | 23.4 | 29.9 | 35.7 | 39.4 | 38.9 | 35.1 | 27.9 | 19.6 | 12.4 | 25.3 | 46.7 °C 1980 |
| BATMAN | 7.0 | 9.9 | 15.7 | 21.0 | 27.2 | 34.4 | 39.3 | 39.0 | 34.6 | 26.3 | 16.8 | 9.4 | 23.4 | 46.5 °C 1978 |
| BAYKAN | 7.4 | 9.1 | 14.1 | 20.3 | 26.5 | 33.3 | 38.2 | 38.3 | 33.9 | 25.9 | 16.7 | 9.9 | 22.8 | 44.5 °C 1977 |
| BESNİ | 5.6 | 7.0 | 12.0 | 17.9 | 24.0 | 29.6 | 34.1 | 33.8 | 30.0 | 22.9 | 14.3 | 8.2 | 20.0 | 41.1 °C 1980 |
| BİRECİK | 10.3 | 12.4 | 17.5 | 23.1 | 29.7 | 35.5 | 39.1 | 38.8 | 35.0 | 27.7 | 19.4 | 12.3 | 25.1 | 45.2 °C 1968 |
| CEYLANPINAR | 11.2 | 13.5 | 18.3 | 23.8 | 30.7 | 36.9 | 40.7 | 40.3 | 36.1 | 29.0 | 20.3 | 13.3 | 26.2 | 47.6 °C 1962-78-8 |
| CİZRE | 11.0 | 13.0 | 17.4 | 22.5 | 29.3 | 36.8 | 41.2 | 40.9 | 36.8 | 29.0 | 20.0 | 13.2 | 25.9 | 48.0 °C 1978 |
| ÇERMİK | 6.8 | 8.5 | 14.1 | 19.6 | 25.5 | 31.0 | 34.8 | 34.7 | 30.9 | 24.1 | 16.3 | 9.8 | 21.3 | 44.5 °C 1973-1978 |
| DERİK | 7.2 | 8.8 | 14.0 | 19.2 | 25.8 | 32.8 | 37.2 | 36.9 | 32.8 | 25.1 | 16.5 | 9.6 | 22.2 | 44.0 °C 1981 |
| DİYARBAKIR | 6.4 | 8.9 | 14.2 | 20.3 | 26.4 | 33.2 | 38.1 | 38.0 | 33.3 | 25.2 | 16.4 | 9.1 | 25.2 | 46.2 °C 1937 |
| ERGANİ | 5.2 | 6.3 | 11.8 | 17.8 | 24.2 | 29.9 | 35.2 | 35.2 | 30.9 | 22.7 | 14.5 | 7.8 | 20.1 | 42.8 °C 1973 |
| ERUH | 4.5 | 7.0 | 10.9 | 15.1 | 21.7 | 29.2 | 34.3 | 34.0 | 30.4 | 21.0 | 13.8 | 9.4 | 19.3 | 39.7 °C 1978 |
| GAZİANTEP | 6.7 | 8.8 | 13.1 | 19.0 | 25.1 | 30.7 | 34.5 | 34.6 | 30.5 | 23.8 | 16.3 | 9.1 | 21.0 | 42.8 °C 1957 |
| HANI | 4.9 | 6.3 | 12.2 | 17.7 | 23.6 | 30.3 | 35.1 | 35.2 | 31.2 | 23.3 | 14.7 | 8.0 | 20.2 | 42.5 °C 1980 |
| İSLAHIYE | 8.7 | 10.6 | 15.1 | 20.6 | 26.2 | 30.7 | 33.4 | 34.2 | 31.7 | 26.0 | 18.4 | 11.1 | 22.2 | 43.2 °C 1979 |
| KIZILTEPE | 10.0 | 12.0 | 16.4 | 21.6 | 28.3 | 34.8 | 39.0 | 38.7 | 34.7 | 27.6 | 19.0 | 12.1 | 24.2 | 46.7 °C 1980 |
| KİLİS | 9.5 | 11.5 | 16.0 | 21.0 | 27.5 | 32.8 | 35.9 | 35.9 | 32.7 | 26.5 | 18.7 | 11.8 | 23.3 | 43.0 °C 1961 |
| KURTALAN | 6.4 | 8.4 | 14.6 | 19.0 | 25.6 | 33.2 | 38.4 | 37.9 | 33.0 | 25.0 | 16.4 | 9.7 | 22.3 | 45.0 °C 1978-1980 |
| MARDİN | 5.2 | 6.6 | 10.8 | 16.7 | 23.5 | 30.0 | 34.3 | 34.2 | 29.7 | 22.2 | 14.4 | 7.5 | 19.6 | 42.0 °C 1957 |
| NİZİP | 8.6 | 10.6 | 15.6 | 21.6 | 28.1 | 33.7 | 37.8 | 37.4 | 33.6 | 25.9 | 17.6 | 10.7 | 23.4 | 45.3 °C 1980 |
| NUSAYBİN | 10.1 | 12.6 | 17.0 | 22.0 | 29.4 | 35.9 | 40.2 | 39.7 | 35.3 | 28.0 | 19.7 | 12.1 | 25.2 | 47.2 °C 1977-1978 |
| OĞUZELİ | 7.8 | 9.9 | 15.1 | 20.4 | 26.7 | 32.2 | 36.3 | 35.9 | 32.2 | 25.4 | 17.1 | 10.4 | 22.4 | 43.5 °C 1975 |
| PERVARI | 3.7 | 4.5 | 9.3 | 14.4 | 21.0 | 27.4 | 32.6 | 34.9 | 29.7 | 20.3 | 12.8 | 6.1 | 17.4 | 39.5 °C 1973 |
| SAVUR | 5.9 | 7.8 | 13.1 | 18.6 | 25.0 | 31.7 | 36.1 | 35.7 | 31.5 | 24.0 | 15.2 | 8.3 | 21.1 | 42.6 °C 1980 |
| SİİRT | 6.2 | 8.3 | 12.7 | 18.7 | 25.0 | 31.8 | 36.7 | 36.6 | 32.0 | 24.1 | 15.4 | 8.6 | 21.3 | 43.3 °C 1980 |
| ŞİLVAN | 6.3 | 8.7 | 13.1 | 18.7 | 24.9 | 31.6 | 35.4 | 35.3 | 31.6 | 24.6 | 15.9 | 9.2 | 21.3 | 42.5 °C 1977 |
| SİVEREK | 6.9 | 8.6 | 13.7 | 19.1 | 25.3 | 31.8 | 34.5 | 36.2 | 31.8 | 24.5 | 16.3 | 9.6 | 21.7 | 43.4 °C 1980 |
| ŞANLIURFA | 9.4 | 11.5 | 15.9 | 21.8 | 28.3 | 34.2 | 38.3 | 38.0 | 33.7 | 26.8 | 18.8 | 11.9 | 24.0 | 46.5 °C 1962 |
| ŞİRNAK | 5.7 | 6.3 | 9.7 | 15.1 | 21.3 | 27.9 | 32.6 | 32.4 | 28.3 | 20.3 | 13.6 | 7.6 | 18.4 | 39.5 °C 1973 |
| ŞİRVAN | 6.6 | 8.0 | 12.8 | 18.1 | 24.2 | 31.2 | 36.2 | 36.1 | 31.8 | 23.7 | 15.1 | 8.6 | 21.0 | 43.5 °C 1980 |
| VİRANŞEHİR | 9.1 | 11.4 | 16.1 | 21.0 | 27.5 | 33.8 | 38.0 | 37.4 | 33.0 | 26.3 | 18.6 | 10.9 | 23.6 | 45.0 °C 1973 |

Kaynak: DMİ (1990)

Tablo 4.3 Ortalama Minimum Sıcaklıklar (°C)

| AYLAR | | | | | | | | | | | | | | EN DÜŞÜK SICAKLIK VE TARİHİ |
|-------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|--------|--------------------------------|
| İSTASYONLAR | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | YILLIK | |
| ADİYAMAN | 0.9 | 2.0 | 5.4 | 9.6 | 14.1 | 19.0 | 23.1 | 22.8 | 18.5 | 13.2 | 7.6 | 3.0 | 11.6 | -9.4°C 1964 |
| AKÇAKALE | 1.2 | 2.1 | 5.3 | 9.0 | 13.9 | 18.3 | 21.4 | 20.6 | 16.6 | 11.4 | 5.9 | 2.4 | 10.7 | -15.1°C 1979 |
| BATMAN | -2.1 | 0.5 | 3.4 | 7.7 | 11.1 | 15.1 | 19.4 | 18.7 | 14.1 | 8.8 | 3.9 | -0.2 | 8.4 | -22.5°C 1972 |
| BAYKAN | -0.8 | 0.5 | 4.4 | 8.4 | 13.1 | 18.0 | 21.8 | 21.1 | 16.6 | 11.3 | 5.5 | 1.4 | 10.1 | -17.5°C 1977 |
| BESNİ | 0.3 | 1.1 | 4.8 | 9.4 | 14.3 | 19.3 | 23.1 | 23.2 | 19.5 | 13.6 | 7.5 | 2.6 | 11.6 | -15.0°C 1985 |
| BİRECİK | 1.2 | 2.2 | 5.2 | 8.6 | 13.1 | 17.7 | 20.9 | 20.1 | 15.3 | 10.6 | 5.9 | 2.6 | 10.3 | -12.4°C 1979 |
| CEYLANPINAR | 0.6 | 1.3 | 4.2 | 8.2 | 12.8 | 17.4 | 20.6 | 19.9 | 14.9 | 10.0 | 4.9 | 1.7 | 9.7 | -13.0°C 1972 |
| CİZRE | 2.6 | 3.9 | 7.2 | 11.2 | 15.6 | 20.5 | 23.8 | 22.7 | 19.0 | 14.0 | 8.8 | 4.2 | 12.8 | -9.0°C 1973 |
| ÇERMİK | -0.7 | 0.5 | 3.6 | 8.6 | 13.0 | 18.2 | 22.0 | 21.7 | 16.9 | 11.3 | 5.4 | 0.4 | 10.1 | -18.5°C 1973 |
| DERİK | 0.7 | 1.3 | 5.0 | 9.6 | 14.4 | 19.7 | 23.5 | 23.2 | 20.0 | 14.2 | 8.0 | 2.7 | 11.8 | -12.0°C 1985 |
| DIYARBAKIR | -2.4 | -1.0 | 2.4 | 7.1 | 11.4 | 16.4 | 21.6 | 21.0 | 16.0 | 9.8 | 4.4 | 0.2 | 8.9 | -24.2°C 1937 |
| ERGANİ | -1.2 | -0.5 | 3.5 | 8.4 | 13.5 | 18.8 | 23.2 | 23.1 | 18.8 | 12.1 | 6.3 | 1.3 | 10.6 | -18.6°C 1972 |
| ERUH | -1.7 | -0.8 | 2.2 | 6.0 | 11.5 | 16.1 | 21.0 | 20.3 | 18.0 | 11.5 | 5.7 | 2.5 | 9.4 | -15.5°C 1983 |
| GAZİANTEP | -1.4 | -0.2 | 2.2 | 6.5 | 11.3 | 16.5 | 20.6 | 20.4 | 15.3 | 8.9 | 4.0 | 0.5 | 8.7 | -17.5°C 1950 |
| HANI | -2.1 | -1.1 | 3.6 | 8.2 | 12.9 | 18.6 | 23.2 | 22.7 | 18.4 | 12.0 | 5.8 | 0.7 | 10.2 | -18.5°C 1972 |
| İSLAHIYE | 1.9 | 3.0 | 5.8 | 9.9 | 14.2 | 18.6 | 21.6 | 21.8 | 18.4 | 13.4 | 8.1 | 3.9 | 9.4 | -12.3°C 1977 |
| KIZILTEPE | 1.6 | 2.6 | 5.6 | 9.3 | 13.5 | 18.7 | 21.9 | 20.9 | 16.7 | 12.6 | 6.4 | 3.0 | 11.1 | -10.3°C 1979 |
| KİLİS | 1.6 | 2.6 | 5.2 | 9.0 | 13.4 | 17.6 | 20.2 | 20.3 | 17.8 | 13.2 | 7.7 | 3.6 | 11.0 | -12.0°C 1964-1967 |
| KURTALAN | -2.1 | -0.3 | 4.0 | 8.1 | 12.5 | 17.0 | 21.3 | 20.4 | 16.3 | 10.8 | 4.8 | 1.1 | 9.5 | -19.5°C 1972 |
| MARDİN | 0.1 | 1.1 | 4.2 | 9.2 | 14.8 | 19.8 | 23.9 | 24.2 | 20.4 | 14.1 | 8.1 | 2.7 | 11.9 | -13.9°C 1967 |
| NİZİP | 1.7 | 2.6 | 5.9 | 10.1 | 15.0 | 19.9 | 23.0 | 22.8 | 19.2 | 13.6 | 8.1 | 3.4 | 12.1 | -12.5°C 1979 |
| NUSAYBİN | 2.8 | 4.1 | 7.4 | 11.5 | 16.7 | 21.7 | 24.8 | 24.0 | 20.8 | 15.8 | 9.7 | 4.8 | 13.7 | -10.0°C 1985 |
| OĞUZELİ | 1.1 | 1.0 | 3.7 | 7.2 | 11.5 | 15.4 | 19.8 | 18.6 | 14.3 | 9.9 | 4.8 | 1.5 | 9.1 | -15.0°C 1973 |
| PERVARI | -4.8 | -4.4 | 0.4 | 4.6 | 9.2 | 13.3 | 17.4 | 17.2 | 13.3 | 8.3 | 3.2 | -2.4 | 6.3 | -18.8°C 1985 |
| SAVUR | -1.6 | -0.2 | 3.3 | 7.8 | 11.9 | 16.6 | 20.8 | 20.2 | 15.7 | 10.3 | 4.5 | 0.8 | 9.2 | -17.0°C 1972 |
| SIIRT | -1.1 | -0.0 | 3.4 | 8.4 | 13.2 | 18.5 | 23.0 | 22.6 | 18.3 | 12.2 | 6.2 | 1.3 | 10.5 | -19.3°C 1950 |
| SILVAN | -0.6 | 0.2 | 4.1 | 8.7 | 12.5 | 16.9 | 20.4 | 19.7 | 15.5 | 10.4 | 5.4 | 1.6 | 9.6 | -13.4°C 1985 |
| SİVEREK | -0.3 | 1.0 | 4.6 | 8.5 | 13.2 | 18.4 | 22.5 | 22.3 | 18.7 | 13.2 | 6.7 | 2.2 | 10.9 | -14.3°C 1968 |
| ŞANLIURFA | 1.5 | 2.4 | 5.1 | 9.5 | 14.5 | 19.6 | 23.5 | 23.3 | 19.4 | 13.8 | 8.3 | 3.6 | 12.0 | -12.4°C 1932 |
| ŞİRNAK | -1.3 | -0.8 | 2.5 | 7.0 | 12.3 | 18.5 | 22.5 | 22.5 | 18.7 | 12.1 | 6.2 | 1.2 | 10.1 | -14.5°C 1967 |
| ŞİRVAN | -1.0 | -0.5 | 3.7 | 8.2 | 12.5 | 17.6 | 22.0 | 22.1 | 18.0 | 12.4 | 6.2 | 1.4 | 10.2 | -15.5°C 1985 |
| VİRANŞEHİR | 0.8 | 2.3 | 5.4 | 9.5 | 13.7 | 18.5 | 22.1 | 21.1 | 17.5 | 13.0 | 6.9 | 2.4 | 11.1 | -12.2°C 1979 |

Kaynak: DMI (1990)

- Bölge'de yıllık ortalama nem oranı yaklaşık % 50 olup, yaz aylarında bu miktar % 25 - 30; kış aylarında ise % 70 - 80 arasında değişmektedir.
- Yaz ve kış arasında nisbi nemlilik bakımından büyük farklar vardır, yüksek değerlere daima kışın, düşük değerlere ise yazın erişilir.
- Kış aylarında % 60'ın altına düşmeyen nisbi nem yaz aylarında % 50'nin altında kalır.
- Sonbahar, ilkbahara oranla daha kurudur (ancak bahar aylarından Mart ve Kasım nemlilik açısından aynı özelliği taşır, bu aylarda nisbi nem % 55 - 75 civarındadır).
- Aylık ortalama nisbi nem değerleri genel olarak Güney GAP'ta özellikle yaz aylarında olmak üzere daha yüksektir.

4.1.5 Buharlaşma:

- Çeşitli istasyonlarda gözlenen yıllık yüzey buharlaşması 2424 mm ile 1470 mm arasında değişmektedir.
- Yaz aylarında ortalama buharlaşma 1500 - 2500 mm arasında değişmektedir.

Açık su yüzeyi buharlaşması

- Bölge'de Class-A Pan Buharlaşma Havuzu bulunan 12 meteoroloji istasyonunun uzun yıl ölçüm değerlerinin aylık aritmetik ortalamaları hesaplanmıştır. (DMI, 1990)

4.1.6 Don:

- Tarımsal üretimle çok yakın ilişkisi olan "donlu günler" Bölge'de genellikle Kasım sonu veya Aralık ayında başlayıp, Şubat sonu veya Mart ayında son bulmaktadır.
- Bölge'de genellikle Ekim-Nisan ayları arasında ısı 0°C'nin altına düşebilmektedir.

4.1.7 Rüzgar:

- Bölge'de rüzgar yönü ve şiddetini basınç dağılımı belirler.
- Alanda genellikle sakin saatler sayısı azdır.
- Yıllık ve aylık ortalama rüzgar hızlarında büyük değerler göstermez, genellikle hafif olarak adlandırılabilir.
- Ancak yaz aylarında rüzgar hızının arttığı İslahiye, Kilis, Şanlıurfa ile kış aylarında rüzgar hızının arttığı Mardin Siverek'te bu aylar için orta şiddette rüzgardan sözedilebilir.
- Ortalama rüzgar hızlarının çok büyük değerler göstermemesi buralarda rüzgar hızının sürekli homojen bir gidiş gösterdiğini ortaya koymaz.
- Bölge'de rüzgarın ortalama hızı 1.4 m/s ile 3.8 m/dk arasında değişmektedir.

Tablo 4.4 Ortalama Nisbi Nem (%)

| AYLAR | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|--------|
| İSTASYONLAR | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | YILLIK |
| ADİYAMAN | 69 | 64 | 59 | 55 | 46 | 31 | 27 | 28 | 33 | 45 | 58 | 57 | 48 |
| AKÇAKALE | 75 | 70 | 65 | 59 | 46 | 34 | 35 | 38 | 36 | 46 | 61 | 75 | 53 |
| BATMAN | 80 | 76 | 70 | 67 | 60 | 40 | 31 | 30 | 36 | 53 | 70 | 80 | 58 |
| BAYKAN | 67 | 64 | 56 | 56 | 49 | 29 | 21 | 21 | 25 | 44 | 63 | 68 | 47 |
| BESNİ | 66 | 65 | 60 | 54 | 43 | 31 | 25 | 25 | 28 | 42 | 59 | 60 | 46 |
| BİRECİK | 73 | 70 | 65 | 60 | 50 | 39 | 37 | 40 | 43 | 53 | 65 | 74 | 56 |
| CEYLANPINAR | 74 | 69 | 65 | 62 | 49 | 36 | 34 | 36 | 38 | 48 | 64 | 72 | 54 |
| CİZRE | 68 | 65 | 62 | 60 | 48 | 28 | 22 | 23 | 27 | 43 | 61 | 70 | 48 |
| ÇERMİK | 62 | 61 | 55 | 53 | 46 | 30 | 25 | 23 | 26 | 40 | 52 | 62 | 45 |
| DERİK | 64 | 63 | 58 | 56 | 47 | 35 | 35 | 34 | 36 | 44 | 54 | 63 | 49 |
| DİYARBAKIR | 78 | 76 | 74 | 66 | 58 | 38 | 28 | 28 | 34 | 52 | 68 | 78 | 56 |
| ERGANİ | 68 | 65 | 57 | 56 | 46 | 31 | 24 | 23 | 27 | 45 | 61 | 67 | 48 |
| ERUH | 85 | 70 | 62 | 55 | 51 | 25 | 18 | 17 | 19 | 36 | 57 | 65 | 47 |
| GAZİANTEP | 77 | 75 | 69 | 64 | 54 | 45 | 42 | 44 | 46 | 57 | 69 | 75 | 60 |
| HANİ | 62 | 63 | 58 | 55 | 46 | 32 | 25 | 25 | 28 | 40 | 55 | 61 | 46 |
| İSLAHİYE | 66 | 61 | 53 | 48 | 43 | 39 | 38 | 36 | 33 | 38 | 49 | 64 | 47 |
| KIZILTEPE | 76 | 72 | 69 | 65 | 54 | 46 | 45 | 45 | 48 | 58 | 68 | 77 | 60 |
| KİLİS | 72 | 69 | 63 | 59 | 50 | 44 | 46 | 47 | 46 | 49 | 59 | 70 | 56 |
| KURTALAN | 69 | 65 | 58 | 52 | 44 | 27 | 18 | 20 | 28 | 44 | 60 | 68 | 46 |
| MARDİN | 70 | 69 | 58 | 59 | 46 | 32 | 26 | 27 | 31 | 44 | 54 | 64 | 48 |
| NİZİP | 70 | 69 | 66 | 60 | 50 | 36 | 30 | 31 | 36 | 47 | 60 | 68 | 52 |
| NUSAYBİN | 72 | 70 | 66 | 66 | 57 | 42 | 40 | 42 | 46 | 55 | 65 | 72 | 58 |
| OĞUZELİ | 75 | 73 | 65 | 58 | 47 | 37 | 30 | 33 | 40 | 53 | 64 | 74 | 54 |
| PERVARI | 70 | 71 | 63 | 57 | 48 | 32 | 21 | 21 | 27 | 40 | 54 | 66 | 48 |
| SAVUR | 81 | 79 | 74 | 70 | 63 | 52 | 48 | 48 | 49 | 60 | 76 | 77 | 65 |
| SİİRT | 68 | 64 | 58 | 54 | 49 | 32 | 24 | 23 | 27 | 44 | 60 | 68 | 48 |
| SİLVAN | 85 | 82 | 77 | 68 | 60 | 40 | 30 | 26 | 31 | 51 | 75 | 82 | 59 |
| SİVEREK | 70 | 70 | 64 | 63 | 49 | 33 | 27 | 30 | 34 | 46 | 60 | 70 | 51 |
| ŞANLIURFA | 71 | 68 | 61 | 56 | 44 | 30 | 27 | 28 | 31 | 42 | 58 | 71 | 49 |
| ŞIRNAK | 68 | 62 | 58 | 47 | 36 | 24 | 19 | 19 | 23 | 37 | 48 | 60 | 42 |
| ŞİRVAN | 67 | 66 | 56 | 52 | 44 | 26 | 20 | 21 | 24 | 40 | 55 | 65 | 45 |
| VİRANŞEHİR | 68 | 66 | 62 | 62 | 51 | 37 | 34 | 30 | 40 | 49 | 60 | 69 | 52 |

Kaynak: DMİ (1990)

Tablo 4.5 Ortalama Aylık Class-A Pan Buharlaşma Değerleri (mm)

| İSTASYON ADI | A Y L A R | | | | | | | | | | | | YILLIK |
|--------------|-----------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|----|-----|--------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| SİVEREK | | | | 135 | 223 | 326 | 420 | 387 | 296 | 179 | | | |
| İSLAHIYE | | | | 118 | 186 | 268 | 362 | 315 | 249 | 114 | | | |
| KİLİS | | | | 121 | 192 | 271 | 367 | 322 | 237 | 128 | | | |
| BATMAN | | | | 121 | 182 | 280 | 348 | 316 | 223 | 114 | | | |
| GAZİANTEP | | | | 115 | 175 | 249 | 310 | 289 | 197 | 112 | | | |
| CEYLANPINAR | | | | 103 | 173 | 273 | 324 | 297 | 211 | 119 | | | |
| CİZRE | | | | 122 | 216 | 332 | 389 | 363 | 272 | 151 | | | |
| SİİRT | | | | 114 | 186 | 285 | 383 | 359 | 264 | 136 | | | |
| ŞANLIURFA | | | | 95 | 157 | 237 | 291 | 265 | 192 | 114 | | | |
| ADİYAMAN | | | | 110 | 174 | 263 | 331 | 313 | 231 | 130 | | | |
| DIYARBAKIR | | | | 110 | 181 | 302 | 389 | 371 | 255 | 142 | | | |
| MARDİN | | | | 156 | 252 | 365 | 449 | 430 | 328 | 179 | | | |

Kaynak: DMI (1990)

Tablo 4.6 Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)

| AYLAR | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|--------|
| İSTASYONLAR | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | YILLIK |
| ADİYAMAN | 2.2 | 2.3 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 3.0 | 3.0 | 2.8 | 2.4 | 2.0 | 2.0 | 2.1 | 2.4 |
| BATMAN | 1.2 | 1.4 | 1.7 | 1.8 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 1.2 | 1.0 | 1.1 | 1.4 |
| BİRECİK | 2.5 | 2.4 | 2.2 | 2.5 | 2.6 | 3.0 | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.7 | 1.6 | 2.1 | 2.3 |
| CİZRE | 1.6 | 1.6 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.8 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.6 |
| DIYARBAKIR | 2.2 | 2.2 | 2.7 | 2.3 | 2.1 | 2.8 | 3.2 | 2.9 | 2.5 | 1.9 | 1.5 | 1.5 | 2.3 |
| GAZİANTEP | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 1.6 | 1.7 | 2.8 | 3.5 | 2.6 | 1.5 | 0.9 | 0.9 | 1.3 | 1.8 |
| İSLAHIYE | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 2.7 | 4.2 | 5.2 | 4.5 | 2.9 | 1.5 | 1.2 | 1.3 | 2.6 |
| KİLİS | 2.3 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.5 | 3.4 | 4.2 | 3.8 | 2.6 | 1.6 | 1.4 | 2.0 | 2.6 |
| MARDİN | 3.2 | 3.4 | 3.3 | 2.9 | 2.8 | 3.1 | 2.8 | 2.7 | 2.4 | 2.6 | 2.8 | 3.2 | 2.9 |
| SİİRT | 1.4 | 1.7 | 2.0 | 2.1 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 1.9 | 1.6 | 1.4 | 1.9 |
| SİVEREK | 4.5 | 4.4 | 4.2 | 3.9 | 3.5 | 3.8 | 3.8 | 3.5 | 3.3 | 3.6 | 3.6 | 4.0 | 3.8 |
| ŞANLIURFA | 2.1 | 2.3 | 2.4 | 2.4 | 2.5 | 3.3 | 3.5 | 3.0 | 2.7 | 2.0 | 1.8 | 1.7 | 2.5 |

Kaynak: DMİ (1990)

4.1.8 Güneşlenme:

- Güneş enerjisinin miktarı "güneşlenme şiddeti" alt başlığı ile güneş enerjisinin alındığı süre "güneşlenme süresi" alt başlığı ile ele alınmıştır:

Güneşlenme şiddeti

- Yıllık ortalama güneşlenme şiddeti 6 istasyonun verilerine göre santimetre kareye 300 kaloriden yukarıdadır.
- Yıl içinde dağılım göz önüne alındığında yaz aylarında güneş enerjisi alınımının yüksek olduğu, buna karşın kış aylarında enerji alınımının düşme gösterdiği söylenebilir.
- Yaz aylarında aylık ortalama toplam enerji değeri 500 cal/cm^2 civarında değerler taşırken kış aylarında bu değerler $150 - 200 \text{ cal/cm}^2$ kadar düşmektedir.

Güneşlenme süresi

- Teorik olarak güneşlenme süresi gün uzunluğu olarak alınır ancak bulutluluk vb. nedenlerle güneşlenme süresi gün uzunluğundan farklı değer taşır.
- Güneşlenme süresinin yıllık ortalamalarındaki homojenlik aylık ortalamalarda da gözlenmektedir.
- Güneşlenme süreleri kış aylarında yaklaşık 4 saat civarında iken yaz aylarında bu süre uzamakta ve 13 saate ulaşmaktadır.
- Bitkiler açısından güneş ışığından yararlanma süresi bu alanda yeterlidir.

4.1.9 Yağış:

- GAP Bölgesi'nde mevcut 92 meteoroloji istasyonundan 6'sı sinoptik, 10'u Büyük Klima, 51'i Küçük Klima ve 25'ide yağış istasyonudur.
- Bu istasyonların kuruldukları tarihten itibaren 1986 yılına kadar olan periyot için aylık, mevsimlik ve yıllık toplam yağış miktarı, yağışlı günler sayısı, karla örtülü günler sayısı aritmetik ortalaması, minimum ve maksimum yağış miktarı ve yılı, mevsimsel yağış yüzdesi ve en yüksek kar örtüsü ve yılı değerleri hesaplanmış ve tablolar halinde verilmiştir. (DMİ, 1990)
- Bölge'deki ortalama yağış derinlik olarak 670 mm olup Fırat havzasında 660 mm, Dicle havzasında 800 mm ve diğer küçük akarsu havzalarında ise 490 mm olarak hesaplanmıştır.
- Bölge genelinde aylık yağış ortalaması Haziran ve Eylül aylarında çok düşüktür ve Aralık-Ocak aylarında maksimum değeri bulur.
- Yıllar arasında olduğu gibi yıl içindedeki büyük farklılıklar görülmektedir.
- Yıllık ortalamalarla yaz mevsimi ortalamaları arasındaki fark, yazların son derece kurak geçtiğini göstermektedir.

Tablo 4.7 Güneşlenme Süreleri (saat) ve Mümkün Olan Güneşlenme Süreleri Oranı (%)

| AYLAR | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|--------|
| İSTASYONLAR | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | YILLIK |
| ADIYAMAN | Saat | 3.8 | 4.6 | 5.8 | 7.4 | 9.9 | 12.6 | 13.0 | 12.4 | 10.6 | 7.9 | 5.6 | 4.2 | 8.2 |
| | % | 39 | 43 | 50 | 57 | 70 | 86 | 90 | 91 | 86 | 71 | 56 | 46 | 65 |
| BİRECİK | Saat | 3.6 | 4.8 | 6.3 | 7.9 | 10.3 | 12.6 | 12.9 | 12.0 | 10.5 | 8.0 | 5.8 | 4.0 | 8.2 |
| | % | 36 | 44 | 52 | 60 | 73 | 86 | 90 | 89 | 84 | 72 | 56 | 41 | 65 |
| CİZRE | Saat | 4.8 | 5.4 | 6.1 | 7.4 | 10.0 | 13.0 | 13.2 | 12.5 | 11.0 | 8.2 | 6.1 | 4.9 | 8.6 |
| | % | 48 | 50 | 51 | 57 | 71 | 89 | 92 | 93 | 89 | 74 | 60 | 51 | 68 |
| DİYARBAKIR | Saat | 3.7 | 4.9 | 5.6 | 7.2 | 9.7 | 12.5 | 12.8 | 12.1 | 10.4 | 7.7 | 5.6 | 4.0 | 8.0 |
| | % | 38 | 43 | 48 | 53 | 68 | 84 | 88 | 89 | 83 | 65 | 53 | 40 | 63 |
| GAZİANTEP | Saat | 3.6 | 4.4 | 5.9 | 7.6 | 10.1 | 12.5 | 12.8 | 11.7 | 10.0 | 7.8 | 5.7 | 3.9 | 8.0 |
| | % | 36 | 40 | 49 | 58 | 72 | 86 | 90 | 87 | 81 | 70 | 56 | 40 | 64 |
| İSLAHIYE | Saat | 3.3 | 4.4 | 5.8 | 7.4 | 10.0 | 11.8 | 12.4 | 11.9 | 10.0 | 7.8 | 5.5 | 3.5 | 7.8 |
| | % | 34 | 38 | 48 | 58 | 71 | 83 | 88 | 89 | 80 | 69 | 56 | 34 | 62 |
| MARDİN | Saat | 4.2 | 5.1 | 5.8 | 6.9 | 9.5 | 12.0 | 12.2 | 11.4 | 10.1 | 7.8 | 5.8 | 4.4 | 7.9 |
| | % | 42 | 46 | 50 | 52 | 68 | 83 | 86 | 85 | 81 | 69 | 57 | 46 | 64 |
| SİİRT | Saat | 3.6 | 4.3 | 5.5 | 6.5 | 9.2 | 12.2 | 12.7 | 12.0 | 10.3 | 7.4 | 5.3 | 3.8 | 7.8 |
| | % | 37 | 40 | 45 | 47 | 65 | 83 | 88 | 88 | 83 | 66 | 52 | 41 | 61 |
| SİVEREK | Saat | 3.8 | 4.6 | 5.8 | 7.1 | 9.4 | 12.3 | 12.5 | 11.9 | 10.4 | 7.5 | 5.8 | 4.2 | 8.0 |
| | % | 39 | 43 | 49 | 54 | 67 | 84 | 88 | 88 | 84 | 68 | 56 | 46 | 64 |
| ŞANLIURFA | Saat | 4.2 | 5.3 | 6.4 | 8.1 | 10.5 | 12.7 | 13.0 | 12.1 | 10.6 | 8.5 | 6.2 | 4.4 | 8.5 |
| | % | 41 | 47 | 54 | 60 | 74 | 87 | 89 | 89 | 85 | 74 | 61 | 45 | 67 |

Kaynak: DMİ (1990)

Tablo 4.8 Güneşlenme Şiddeti (CaJ/cm²/ay)

| AYLAR | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| İSTASYONLAR | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | YILLIK |
| ADIYAMAN | 144.30 | 205.25 | 288.09 | 361.97 | 436.17 | 484.80 | 473.36 | 430.40 | 356.29 | 262.65 | 177.0 | 138.73 | 333.29 |
| BİRECİK | 172.41 | 244.17 | 240.60 | 422.35 | 493.15 | 554.91 | 541.78 | 506.20 | 410.90 | 312.08 | 211.40 | 157.88 | 363.98 |
| DIYARBAKIR | 147.34 | 204.39 | 316.47 | 378.76 | 485.19 | 544.22 | 530.77 | 476.38 | 380.11 | 276.08 | 173.60 | 128.54 | 336.82 |
| GAZİANTEP | 158.27 | 225.70 | 306.94 | 392.47 | 469.96 | 546.74 | 526.37 | 490.84 | 400.47 | 286.99 | 197.53 | 149.20 | 344.09 |
| SİİRT | 189.51 | 266.12 | 362.83 | 420.85 | 533.99 | 623.26 | 592.06 | 559.80 | 467.37 | 334.19 | 220.88 | 178.96 | 395.78 |
| SİVEREK | 169.15 | 228.88 | 289.74 | 392.39 | 485.29 | 541.85 | 534.34 | 493.81 | 417.56 | 290.89 | 210.20 | 161.88 | 336.82 |

Kaynak: DMİ (1990)

- Bölge'nin yüksek yörelerinde kışın yağış kar biçimini alarak, uzun bir süre toprak üstünde kalır (Karların erimesi Fırat ve Dicle taşkınlarının temel nedenidir).

GAP Bölgesinde Yağış Rejimi

- GAP Bölgesi'nin yağış rejimi haritasında iki tip yağış rejimi karakteristiği tesbit edilmiştir.
- Bölge'nin büyük bir kesimi Akdeniz yağış rejimi özelliği göstermektedir. Kış mevsimi bol yağışlı, yaz mevsimi sıcak ve kurak geçmektedir. Geçiş mevsimi olan ilkbaharda kararsızlık mevcuttur. Sonbahar mevsimi nisbeten kısa ve genellikle kış mevsimi ile karışmış haldedir.
- Bölge'nin doğusunda bulunan küçük bir alan ise İç Anadolu yağış rejimi sınırları içine girmektedir. Bu yağış rejiminde en çok yağış kış ve ilkbahar mevsiminde enaz yağış ise yaz mevsiminde görülmektedir.
- Yıllık ortalama yağış rakamlarının kuzeyden güneye doğru gittikçe azaldığı gözlenmektedir. Bunun temel nedenleri, enlem, kara iklimi ve topoğrafya koşullarıdır.
- Toros dağları dış eteklerinde ve yüksek yerlerde yıllık ortalama yağış 1200-1300 mm iken alçak bölgelerinde 300 mm'ye inmektedir.

GAP Bölgesi Alansal Ortalama Yağışı

- Bölge'deki 92 meteoroloji istasyonuna ait noktasal yağış değerleri (ortalama yıllık yağış miktarları) kullanılarak Bölge'nin izoheyal haritası çizilmiş ve bu haritanın değerlendirilmesiyle de "İzoheyal Yöntem"e göre alansal ortalama yağış bulunmuştur (DMI, 1990). Bu yöntem sonucunda GAP alanına yılda 614.0 mm yağış düştüğü bulunmuştur.

Yağış-Şiddet-Süre Tekerrür Analizi

- "Yağış - Şiddet - Süre Tekerrür Analizi" belirli sürelerde (5,10,15,30,60,120,1440 dak) uzun yıllar meydana gelen maksimum yağışların oluşturdukları popülasyonun istatistiksel özelliklerinin belirlenerek o noktada belirli tekrarlanma sürelerinde (2,5,10,25,50,100 ... yıl) meydana getirebilecekleri maksimum yağış miktarlarının tahmin edilmesini sağlar.
- GAP Bölgesi'nde 16 istasyon (Adıyaman, Akçakale, Batman, Birecik, Ceylanpınar, Cizre, Diyarbakır, Ergani, Gaziantep, İslahiye, Kilis, Mardin, Nusaybin, Siirt, Siverek, Şanlıurfa) için Ekstrem Değerler (Gumbel) Dağılımı kullanılarak bu analiz yapılmış ve sonuçlar tablo halinde gösterilerek istasyonlara ait yağış-şiddet-süre eğrileri çizilmiştir. (DMI, 1990)

Tablo 4.9 İl Merkezlerinde Uzun Yıllar Yağış Ortalaması

(Birim: mm)

| | Gaziantep | Adıyaman | Şanlıurfa | Diyarbakır | Mardin | Siirt |
|------|-----------|----------|-----------|------------|--------|--------|
| 1931 | | | 432.0 | 379.0 | | 546.8 |
| 1932 | | | 157.6 | 206.2 | | 618.1 |
| 1933 | 824.2 | | 416.1 | 466.1 | | 788.3 |
| 1934 | 538.3 | | | 498.3 | | 641.0 |
| 1935 | 894.9 | | | 531.1 | | 877.7 |
| 1936 | 579.1 | | | 567.3 | | 817.5 |
| 1937 | | | 354.6 | 379.9 | | 624.1 |
| 1938 | | 1006.0 | 584.3 | 487.8 | | 806.7 |
| 1939 | 613.4 | 689.1 | 440.9 | 365.5 | 717.9 | 700.2 |
| 1940 | 692.3 | 922.0 | 535.6 | 491.8 | 497.4 | 687.2 |
| 1941 | 384.2 | 535.8 | 420.9 | 394.6 | 595.3 | 598.5 |
| 1942 | 642.7 | 718.0 | 543.7 | 591.0 | 881.4 | 920.2 |
| 1943 | 542.9 | 704.0 | 508.2 | 511.8 | 603.5 | 604.3 |
| 1944 | 677.7 | 873.9 | 494.8 | 660.5 | 682.7 | 738.6 |
| 1945 | 439.7 | 616.8 | 340.7 | 393.1 | 608.0 | 475.2 |
| 1946 | 607.7 | 980.7 | 462.0 | 627.7 | 794.7 | 615.3 |
| 1947 | 491.2 | 745.8 | 354.0 | 402.0 | 687.5 | 666.1 |
| 1948 | 689.1 | 897.4 | 438.4 | 592.1 | 810.3 | 837.5 |
| 1949 | 436.3 | 585.7 | 521.1 | 471.0 | 621.3 | 824.1 |
| 1950 | 476.1 | 647.8 | 527.5 | 583.4 | 597.5 | 1034.8 |
| 1951 | 583.3 | 480.3 | 425.3 | 498.3 | 660.0 | 1089.0 |
| 1952 | 542.7 | 607.6 | 460.4 | 460.9 | 789.8 | 1109.1 |
| 1953 | 725.0 | 1242.8 | 548.8 | 668.8 | 728.3 | 1082.9 |
| 1954 | 730.9 | 2062.2 | 790.9 | 649.5 | 1029.3 | 1042.7 |
| 1955 | 401.2 | 1069.6 | 414.3 | 503.0 | 667.6 | 656.5 |
| 1956 | 439.8 | 791.8 | 348.9 | 405.1 | 591.0 | 537.8 |
| 1957 | 424.7 | 1434.9 | 536.7 | 598.5 | 897.2 | 859.8 |
| 1958 | 346.9 | 658.7 | 373.8 | 438.9 | 470.2 | 596.2 |
| 1959 | 366.9 | 499.6 | 323.9 | 414.1 | 487.0 | 614.7 |
| 1960 | 451.4 | 675.8 | 449.8 | 355.4 | 472.7 | 524.7 |
| 1961 | 518.7 | 941.8 | 544.2 | 452.5 | 753.2 | 600.5 |
| 1962 | 461.5 | 738.5 | 423.5 | 434.2 | 499.8 | 604.6 |
| 1963 | 625.5 | 872.2 | 655.4 | 749.1 | 981.6 | 1229.1 |
| 1964 | 488.1 | 665.7 | 452.5 | 329.6 | 566.0 | 627.6 |
| 1965 | 640.9 | 746.9 | 491.4 | 475.8 | 732.8 | 696.9 |
| 1966 | 554.1 | 839.5 | 336.1 | 526.1 | 607.9 | 709.3 |
| 1967 | 714.4 | 1020.0 | 787.4 | 730.5 | 1188.1 | 1029.5 |
| 1968 | 802.5 | 977.0 | 618.3 | 662.2 | 1045.7 | 938.5 |
| 1969 | 677.1 | 1006.9 | 777.5 | 618.0 | 955.1 | 912.6 |
| 1970 | 330.6 | 433.7 | 254.9 | 236.0 | 411.2 | 430.8 |
| 1971 | 540.4 | 650.8 | 532.8 | 472.5 | 733.5 | 622.3 |
| 1972 | 568.1 | 555.1 | 410.2 | 505.1 | 772.9 | 697.9 |
| 1973 | 325.1 | 467.6 | 219.3 | 271.5 | 427.0 | 431.8 |
| 1974 | 584.7 | 686.6 | 460.2 | 508.1 | 712.3 | 474.0 |
| 1975 | 544.2 | 633.2 | 467.4 | 418.9 | 666.4 | 590.2 |
| 1976 | 766.3 | 1060.3 | 696.3 | 734.5 | 981.1 | 839.2 |

Tablo 4.9 İl Merkezlerinde Uzun Yıllar Yağış Ortalaması (Devamı)

(Birim: mm)

| | Gaziantep | Adıyaman | Şanlıurfa | Diyarbakır | Mardin | Siirt |
|----------|-----------|----------|-----------|------------|--------|-------|
| 1977 | 490.6 | 570.6 | 375.6 | 441.8 | 524.6 | 573.9 |
| 1978 | 517.6 | 573.3 | 346.1 | 440.1 | 896.2 | 740.4 |
| 1979 | 518.4 | 691.2 | 488.5 | 566.9 | 759.3 | 766.1 |
| 1980 | 611.3 | 857.0 | 461.3 | 566.4 | 879.0 | 550.1 |
| 1981 | 586.5 | 881.7 | 521.7 | 536.3 | 878.6 | 810.6 |
| 1982 | 398.3 | 485.6 | 348.0 | 528.3 | 988.1 | 691.7 |
| 1983 | 521.1 | 720.9 | 509.1 | 469.4 | 630.4 | 696.8 |
| 1984 | 529.6 | 624.5 | 381.8 | 349.0 | 404.9 | 515.6 |
| 1985 | 478.6 | 534.4 | 462.0 | 555.5 | 744.0 | 722.3 |
| Ortalama | 555.6 | 783.2 | 465.9 | 494.0 | 715.5 | 727.9 |

Kaynak: Nippon Koei-Yüksel Proje (1990)

4.1.10 Potansiyel Evapotranspirasyon ve Su İhtiyacı:

- Alan için 6 merkez seçilmiş ve Thornwaite formülüne göre potansiyel Evapotranspirasyon (ET) ve su açığı hesaplanmıştır (DMİ, 1990). Elde edilen değerlere göre düzeltilmiş potansiyel ET değerleri 850-1050 mm arasındadır.
- Potansiyel evapotranspirasyonun yıl içindeki değişimi gözönüne alındığında kışın potansiyel ET diğer bir değişle su ihtiyacı çok azdır. Bu aylarda biriken su ancak bahar aylarındaki su ihtiyacının karşılar ve Haziran, Ekim döneminde buharlaşma ve su açığı ortaya çıkar.
- En büyük potansiyel ET ve su ihtiyacı Temmuz ve Ağustos aylarında kendini gösterir. Bu aylarda potansiyel ET değerleri 160-220 mm civarındadır.
- Ortalama aylık potansiyel ET kuzeyde 1164 mm'den güneyde 1257 mm'ye kadar değişmektedir. En yüksek potansiyel ET aylık ortalaması Temmuz ayında kuzeyde 211 mm ve güneyde 224 mm olarak belirlenmiştir.

4.1.11 Bulutluluk Durumu:

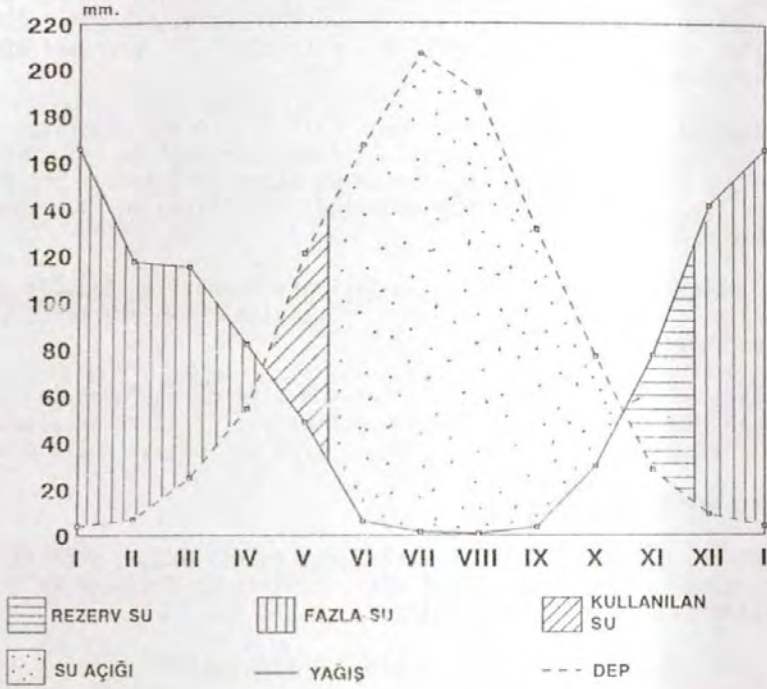
- Türkiye genelinde yıllık ortalama bulutluluğun coğrafi dağılışı gözönüne alındığında, bulutluluk oranının en düşük değerlerine proje kapsamına giren alanda rastlanır.
- Yıllık ortalama bulutluluk 3 ile 4.4 arasındadır.
- En yüksek bulutluluk değerleri kış aylarında en düşük bulutluluk değerleri ise yaz aylarında görülür. Kış aylarında ortalama bulutluluk oranı 4.6 ile 7.0 arasında değişir. Yaz aylarında ise ortalama bulutluluk oranı 2.0'nin altındadır, bulutluluğun en düşük olduğu Ağustos ayında ise 1.0 altına düşer.

4.1.12 Ortalama Kapalılık Durumu:

- Günlük ortalama bulutluluk oranı 8.1-10.0 değerleri arasında ise o gün kapalı gün olarak kabul edilir.
- Alanda yılda 1.5-3 ay gökyüzünün 8.1-10.0 kapalı olduğu söylenebilir.
- Kapalılık kışın artan ve yazın değişen bir durum gösterir.
- Kış aylarında ortalama kapalı gün sayısı 7 ila 14 gün arasında değişir.
- Yaz aylarında ise ortalama kapalı gün sayısı 1 günün altına düşer Ekim'e kadar süren bu devrede kapalılığın en az olduğu ayı Ağustos oluşturur.

Not: Aylık ortalama bulutluluk ve kapalı günler sayısı değerleri yağış dağılımına benzer bir gidiş gösterirken, aylık ortalama class A buharlaşma, potansiyel evapotranspirasyon, evapotranspirasyon, güneşleme süresi ve güneşlenme şiddeti değerleri sıcaklıklarla benzer dağılım göstermektedirler.

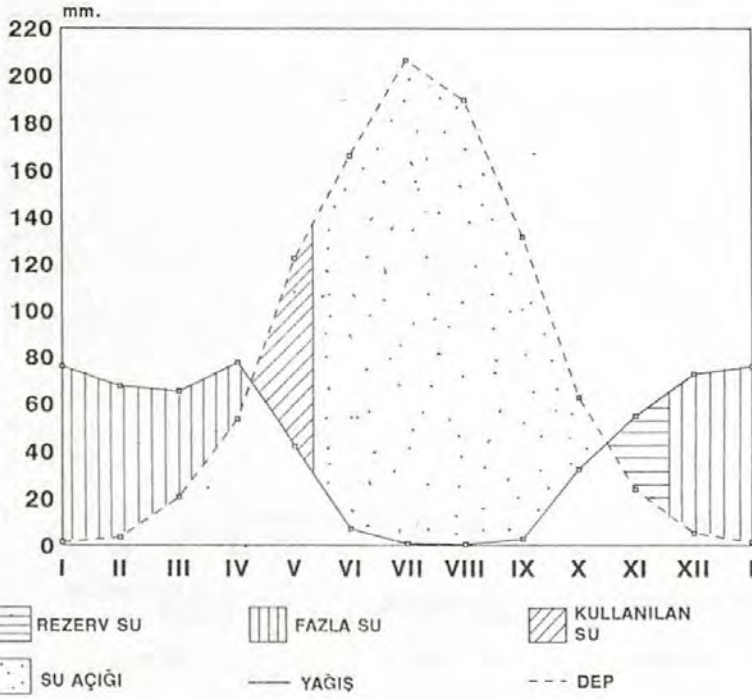
Tablo 4.10 Adıyaman Su Bilançosu ve Diyagramı



| AYLAR | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | YILLIK |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-----------|
| Ortalama Sıcaklık | 4.1 | 5.5 | 9.7 | 14.7 | 20.3 | 26.4 | 30.5 | 30.0 | 25.6 | 18.8 | 11.7 | 6.2 | |
| Ortalama Yağış | 165.5 | 117.2 | 114.8 | 81.8 | 48.5 | 6.0 | 1.5 | 0.7 | 3.5 | 29.7 | 77.5 | 141.4 | 778.2 mm |
| Potans. Evapotr | 4.5 | 8.0 | 24.0 | 49.5 | 98.0 | 134.5 | 165.2 | 162.1 | 126.0 | 80.0 | 33.5 | 10.7 | |
| Düzenlenmiş Potans. Evapotr | 3.8 | 6.7 | 24.7 | 54.4 | 120.5 | 166.8 | 206.5 | 189.7 | 131.0 | 76.8 | 28.1 | 8.9 | 1017.9 mm |
| Birikmiş Su | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 28.0 | -- | -- | -- | -- | -- | 49.4 | 100.0 | |
| Birikmiş Su Aylık Değişimi | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -72.0 | -28.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | +49.4 | +50.6 | |
| Gerçek Evapotr | 3.8 | 6.7 | 24.7 | 54.4 | 120.5 | 34.0 | 1.5 | 0.7 | 3.5 | 29.7 | 28.1 | 8.9 | 316.5 mm |
| Su Açığı | -- | -- | -- | -- | -- | 132.8 | 205.0 | 189.0 | 127.5 | 47.1 | -- | -- | 701.4 mm |
| Su Fazlası | 161.7 | 110.5 | 90.1 | 27.4 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 81.9 | |
| Akış | 101.4 | 106.0 | 98.0 | 62.7 | 31.4 | 15.7 | 7.8 | 3.9 | 2.0 | 1.0 | 0.5 | 41.0 | |

Kaynak: DMİ (1990)

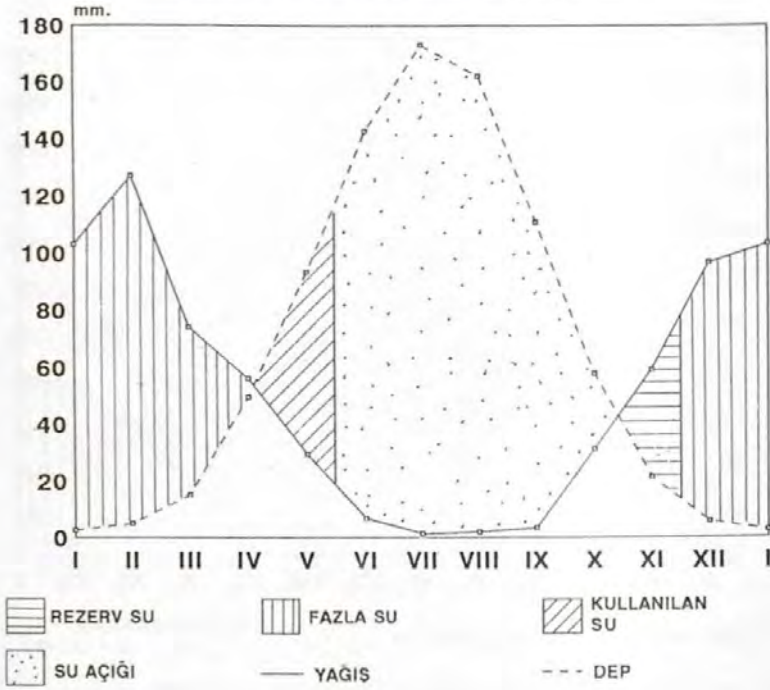
Tablo 4.11 Diyarbakır Su Bilançosu ve Diyagramı



| AYLAR | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | YILLIK |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|
| Ortalama Sıcaklık | 1.7 | 3.4 | 8.7 | 13.8 | 19.5 | 26.2 | 30.7 | 30.1 | 24.7 | 16.9 | 10.4 | 4.3 | |
| Ortalama Yağış | 75.8 | 67.4 | 65.1 | 77.7 | 42.1 | 7.0 | 0.7 | 0.4 | 2.7 | 32.4 | 54.7 | 72.4 | 491.5 mm |
| Potans. Evapotr | 1.6 | 4.0 | 20.0 | 48.5 | 99.6 | 134.1 | 165.2 | 162.1 | 126.5 | 65.0 | 28.3 | 6.4 | |
| Düzenlenmiş Potans. Evapotr | 1.4 | 3.4 | 20.6 | 53.4 | 122.5 | 166.3 | 206.5 | 189.7 | 131.6 | 62.4 | 23.8 | 5.2 | 986.8 mm |
| Birikmiş Su | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 19.6 | -- | -- | -- | -- | -- | 30.9 | 98.1 | |
| Birikmiş Suyun Aylık Değişimi | +1.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -80.4 | -19.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | +30.9 | +67.2 | |
| Gerçek Evapotr | 1.4 | 3.4 | 20.6 | 53.4 | 122.5 | 26.6 | 0.7 | 0.4 | 2.7 | 32.4 | 23.8 | 5.2 | 293.1 mm |
| Su Açığı | -- | -- | -- | -- | -- | 139.7 | 205.8 | 189.3 | 128.9 | 30.0 | -- | -- | 693.7 mm |
| Su Fazlası | 72.5 | 64.0 | 44.5 | 24.3 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| Toprak Altı Akışı | 36.2 | 50.1 | 47.3 | 35.8 | 17.9 | 9.0 | 4.5 | 2.2 | 1.1 | 0.6 | 0.3 | 0.2 | |

Kaynak: DMİ (1990)

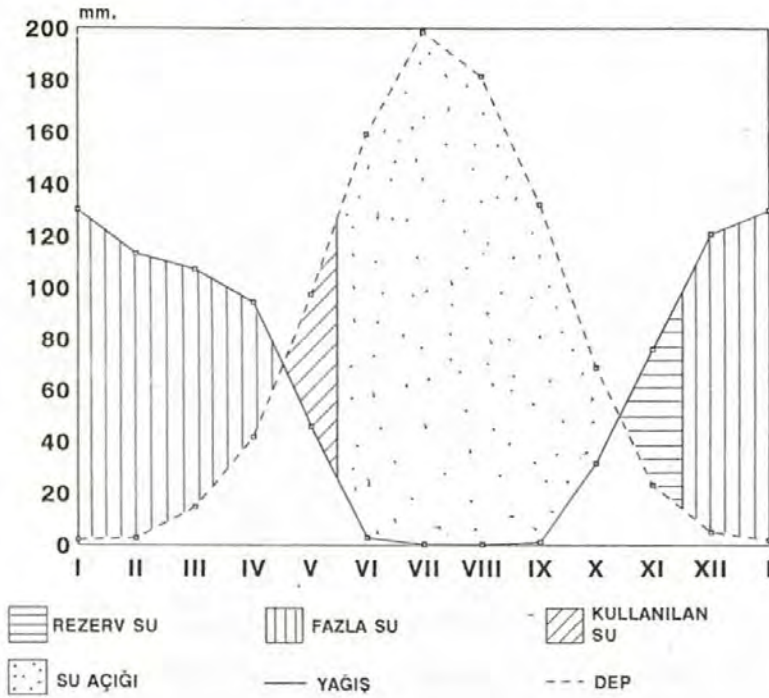
Tablo 4.12 Gaziantep Su Bilançosu ve Diyagramı



| AYLAR | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | YILLIK |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|
| Ortalama Sıcaklık | 2.3 | 3.7 | 7.7 | 12.6 | 18.3 | 23.7 | 27.2 | 26.8 | 22.3 | 15.6 | 9.0 | 3.9 | |
| Ortalama Yağış | 102.8 | 126.9 | 74.2 | 56.2 | 29.4 | 6.8 | 1.4 | 1.9 | 3.3 | 31.1 | 59.1 | 96.4 | |
| Potans. Evapotr | 2.9 | 6.0 | 14.8 | 45.1 | 76.5 | 115.9 | 138.5 | 138.5 | 107.3 | 59.5 | 25.0 | 6.9 | |
| Düzenlenmiş Potans. Evapotr | 2.5 | 5.0 | 15.2 | 49.6 | 93.3 | 142.6 | 173.1 | 162.0 | 110.5 | 57.7 | 21.2 | 5.7 | 838.4 mm |
| Birikmiş Su | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 36.1 | -- | -- | -- | -- | -- | 37.9 | 100.0 | |
| Birikmiş Su Aylık Değişimi | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.9 | -36.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | +37.9 | +62.1 | |
| Gerçek Evapotr | 2.5 | 5.0 | 15.2 | 49.6 | 93.3 | 42.9 | 1.4 | 1.9 | 3.3 | 31.1 | 21.1 | 5.7 | 273.1 mm |
| Su Açığı | -- | -- | -- | -- | -- | 99.7 | 171.7 | 160.1 | 107.2 | 26.6 | -- | -- | 565.3 mm |
| Su Fazlası | 100.3 | 121.9 | 59.0 | 6.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 28.6 | |
| Toprak Altı Akış | 57.3 | 89.6 | 74.3 | 40.4 | 20.2 | 10.1 | 5.0 | 2.5 | 1.2 | 0.6 | 0.3 | 14.3 | |

Kaynak: DMI (1990)

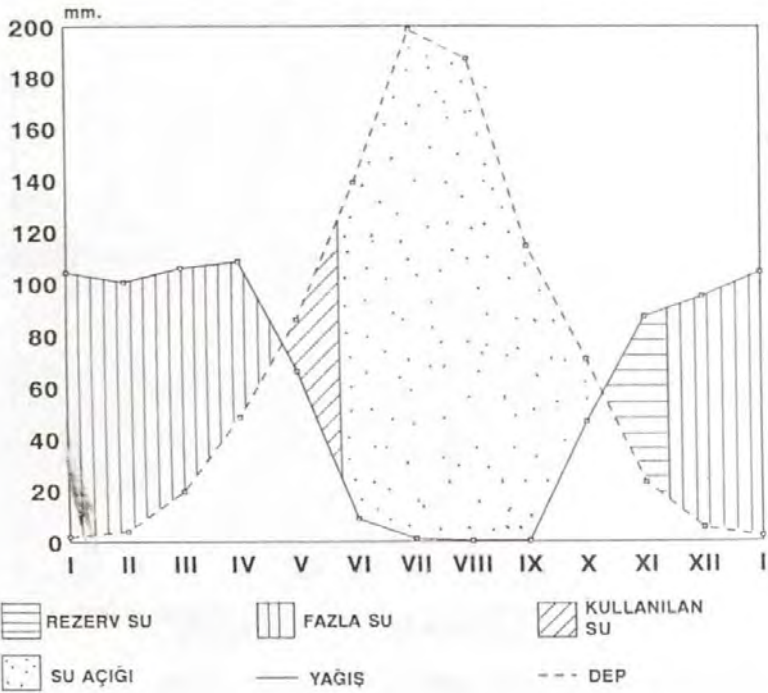
Tablo 4.13 Mardin Su Bilançosu ve Diyagramı



| AYLAR | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | YILLIK |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|
| Ortalama Sıcaklık | 2.6 | 3.0 | 7.6 | 12.6 | 19.0 | 25.1 | 29.3 | 29.0 | 24.8 | 17.9 | 10.7 | 4.8 | |
| Ortalama Yağış | 130.2 | 113.5 | 107.5 | 94.6 | 45.9 | 2.9 | 0.4 | 0.4 | 1.2 | 31.8 | 76.2 | 121.0 | 725.8 mm |
| Potans. Evapotr | 2.4 | 3.3 | 14.4 | 38.2 | 80.0 | 129.5 | 158.9 | 155.4 | 128.5 | 71.0 | 27.5 | 6.0 | |
| Düzenlenmiş Potans. Evapotr | 2.1 | 2.8 | 14.8 | 42.0 | 97.6 | 159.3 | 198.6 | 181.8 | 132.4 | 68.9 | 23.4 | 5.0 | 928.7 mm |
| Birikmiş Su | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 48.3 | -- | -- | -- | -- | -- | 52.8 | 100.0 | |
| Birikmiş Su Aylık Değişimi | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -51.7 | -48.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | +52.8 | +47.2 | |
| Gerçek Evapotr | 2.1 | 2.8 | 14.8 | 42.0 | 97.6 | 51.2 | 0.4 | 0.4 | 1.2 | 31.8 | 23.4 | 5.0 | 272.7 mm |
| Su Açığı | -- | -- | -- | -- | -- | 108.1 | 198.2 | 181.4 | 131.2 | 37.1 | -- | -- | 656.0 mm |
| Su Fazlası | 128.1 | 110.7 | 92.7 | 52.6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 68.8 | |
| Toprak Altı Akış | 81.2 | 96.0 | 94.4 | 73.5 | 36.8 | 18.4 | 9.2 | 4.6 | 2.3 | 1.2 | 0.6 | 34.4 | |

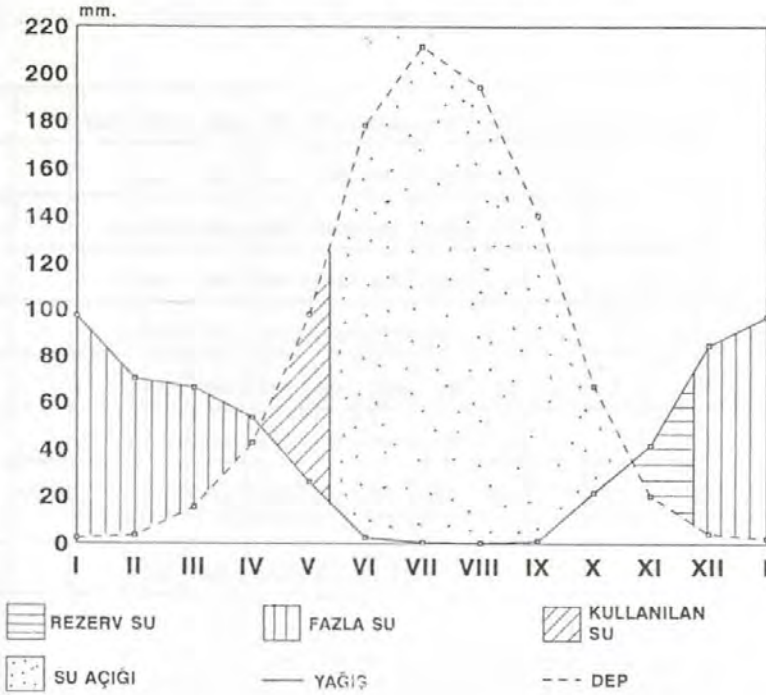
Kaynak: DMI (1990)

Tablo 4.14 Siirt Su Bilançosu ve Diyagramı



| AYLAR | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | YILLIK |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|
| Ortalama Sıcaklık | 2.4 | 3.8 | 8.3 | 13.3 | 18.9 | 25.6 | 29.5 | 29.6 | 24.9 | 17.8 | 10.2 | 4.6 | 15.7°C |
| Ortalama Yağış | 104.2 | 100.4 | 105.9 | 108.4 | 66.2 | 8.9 | 1.1 | 0.4 | 4.0 | 46.7 | 87.1 | 94.9 | 728.4 mm |
| Potans. Evapotr | 2.2 | 4.8 | 19.0 | 44.0 | 70.0 | 112.0 | 158.9 | 160.0 | 110.0 | 74.0 | 27.5 | 6.6 | |
| Düzenlenmiş Potans. Evapotr | 1.9 | 4.0 | 19.6 | 48.4 | 86.1 | 138.9 | 198.6 | 187.2 | 114.4 | 71.0 | 23.1 | 5.5 | 898.7 mm |
| Birikmiş Su | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 80.1 | -- | -- | -- | -- | -- | 64.0 | 100.0 | |
| Birikmiş Su Aylık Değişimi | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -19.9 | -80.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | +64.0 | +36.0 | |
| Gerçek Evapotr | 1.9 | 4.0 | 19.6 | 48.4 | 86.1 | 89.0 | 1.1 | 0.4 | 4.0 | 46.7 | 23.1 | 5.5 | 329.8 mm |
| Su Açığı | -- | -- | -- | -- | -- | 49.9 | 197.5 | 186.8 | 110.4 | 24.3 | -- | -- | 568.9 mm |
| Su Fazlası | 102.3 | 96.4 | 86.3 | 60.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 53.4 | |
| Toprak Altı Akış | 64.5 | 80.4 | 83.4 | 71.7 | 35.8 | 17.9 | 9.0 | 4.5 | 2.2 | 1.1 | 0.6 | 26.7 | |

Tablo 4.15 Şanlıurfa Su Bilançosu ve Diyagramı



| AYLAR | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | YILLIK |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|
| Ortalama Sıcaklık | 5.2 | 6.5 | 10.6 | 15.5 | 21.6 | 27.6 | 31.2 | 30.7 | 26.5 | 19.8 | 12.7 | 7.2 | |
| Ortalama Yağış | 97.1 | 70.2 | 66.3 | 53.4 | 26.1 | 2.6 | 0.5 | 0.3 | 1.0 | 21.5 | 41.8 | 84.7 | 465.7 mm |
| Potans. Evapotr | 2.7 | 4.0 | 15.0 | 39.0 | 79.5 | 143.7 | 169.3 | 166.2 | 135.0 | 69.8 | 24.1 | 5.0 | |
| Düzenlenmiş Potans. Evapotr | 2.3 | 3.4 | 15.4 | 42.9 | 97.8 | 178.2 | 211.6 | 194.4 | 140.4 | 67.0 | 20.2 | 4.2 | 977.8 mm |
| Birikmiş Su | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 28.3 | -- | -- | -- | -- | -- | 21.6 | 100.0 | |
| Birikmiş Su Aylık Değişimi | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -71.7 | -28.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | +21.6 | +78.4 | |
| Gerçek Evapotr | 2.3 | 3.4 | 15.4 | 42.9 | 97.8 | 30.9 | 0.5 | 0.3 | 1.0 | 21.5 | 20.2 | 4.2 | 240.4 mm |
| Su Açığı | -- | -- | -- | -- | -- | 147.3 | 211.1 | 194.1 | 139.4 | 45.5 | -- | -- | 737.4 mm |
| Su Fazlası | 94.8 | 66.8 | 50.9 | 10.5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 2.1 | |
| Toprak Altı Akış | 47.9 | 57.4 | 54.2 | 32.4 | 16.2 | 8.1 | 4.0 | 2.0 | 1.0 | 0.5 | 0.2 | 1.0 | |

Kaynak: DMI (1990)

Tablo 4.16 Aylık Ortalama Class-A Pan Buharlaşma ve Potansiyel Evapotranspirasyon Değerleri

Aylık Ortalama Class-A Pan Buharlaşma Değerleri (mm)

Kuzey GAP

| YER | OCA | ŞUB | MAR | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKİ | KAS | ARA | TOPLAM |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| ADİYAMAN | | | | 110 | 174 | 263 | 331 | 313 | 231 | 130 | | | 1552 |
| BATMAN | | | | 121 | 182 | 280 | 348 | 316 | 223 | 114 | | | 1584 |
| DIYARBAKIR | | | | 110 | 181 | 302 | 389 | 371 | 255 | 142 | | | 1750 |
| GAZİANTEP | | | | 115 | 175 | 249 | 310 | 289 | 197 | 112 | | | 1447 |
| MARDİN | | | | 156 | 252 | 363 | 449 | 430 | 328 | 179 | | | 2157 |
| SIİRT | | | | 114 | 186 | 285 | 383 | 359 | 264 | 136 | | | 1727 |
| SİVEREK | | | | 135 | 223 | 326 | 420 | 387 | 296 | 179 | | | 1966 |
| ortalama | | | | 123 | 196 | 295 | 376 | 352 | 256 | 142 | | | 1740 |

Aylık Ortalama Class-A Pan Buharlaşma Değerleri (mm)

Güney GAP

| YER | OCA | ŞUB | MAR | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKİ | KAS | ARA | TOPLAM |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| CEYLANPINAR | | | | 103 | 173 | 273 | 324 | 297 | 211 | 119 | | | 1500 |
| CİZRE | | | | 122 | 216 | 332 | 389 | 363 | 272 | 151 | | | 1845 |
| ŞANLIURFA | | | | 95 | 157 | 237 | 291 | 265 | 192 | 114 | | | 1351 |
| ortalama | | | | 107 | 182 | 281 | 335 | 308 | 225 | 128 | | | 1565 |

Tablo 4.16 Aylık Ortalama Class-A Pan Buharlaşma ve Potansiyel Evapotranspirasyon Değerleri (Devamı)

Aylık Ortalama Potansiyel Evapotranspirasyon Değerleri (mm/ay)

Kuzey GAP

| YER | OCA | ŞUB | MAR | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKİ | KAS | ARA | TOPLAM |
|------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|--------|
| ADİYAMAN | 10.9 | 24.9 | 65.4 | 96 | 139 | 192 | 211 | 181 | 132 | 73.2 | 35.1 | 20.2 | 1181 |
| DIYARBAKIR | 16.4 | 25.5 | 60.1 | 90.6 | 136 | 206 | 240 | 212 | 141 | 79.1 | 28.2 | 13.3 | 1248 |
| GAZİANTEP | 12.7 | 22.1 | 48.1 | 80.4 | 127 | 181 | 210 | 176 | 110 | 58 | 20.4 | 9.6 | 1025 |
| MARDİN | 22 | 30.2 | 61.7 | 93 | 140 | 178 | 193 | 173 | 123 | 80.9 | 40.5 | 21.4 | 1157 |
| SİİRT | 17.4 | 28.3 | 57 | 86.1 | 124 | 181 | 186 | 167 | 120 | 71.9 | 30 | 1.6 | 1069 |
| SİVEREK | 29.5 | 36.1 | 67.3 | 98.7 | 151 | 199 | 227 | 202 | 142 | 84.9 | 41.4 | 24.5 | 1303 |
| ortalama | 18.2 | 27.9 | 59.9 | 90.8 | 136 | 190 | 221 | 185 | 128 | 74.7 | 32.6 | 15.1 | 1164 |

Aylık Ortalama Potansiyel Evapotranspirasyon Değerleri (mm/ay)

Güney GAP

| YER | OCA | ŞUB | MAR | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKİ | KAS | ARA | TOPLAM |
|-------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|--------|
| CEYLANPINAR | 23.3 | 29.4 | 64.5 | 109 | 165 | 215 | 239 | 203 | 135 | 64.2 | 35.4 | 16.1 | 1293 |
| CİZRE | 20.8 | 33 | 62 | 89.4 | 143 | 194 | 198 | 171 | 127 | 77.8 | 33.9 | 18.6 | 1167 |
| ŞANLIURFA | 20.5 | 32.5 | 67 | 99.6 | 155 | 211 | 235 | 207 | 148 | 83.1 | 34.5 | 18 | 1312 |
| ortalama | 21.5 | 31.6 | 64.5 | 98.4 | 154 | 207 | 224 | 194 | 137 | 75 | 34.6 | 17.6 | 1257 |

Kaynak: Halcrow-Dolsar-RWC J.V. (1993b)

Tablo 4.17 Ortalama Bulutluluk (10/10)

| AYLAR | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|--------|
| İSTASYONLAR | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | YILLIK |
| ADIYAMAN | 5.5 | 6.0 | 5.2 | 5.0 | 3.8 | 1.7 | 0.6 | 0.6 | 1.3 | 3.1 | 4.6 | 5.4 | 3.6 |
| AKÇAKALE | 5.9 | 5.4 | 4.9 | 4.7 | 3.5 | 1.2 | 0.4 | 0.4 | 1.0 | 3.1 | 4.1 | 5.1 | 3.3 |
| BATMAN | 6.2 | 5.9 | 5.3 | 5.3 | 3.6 | 1.6 | 0.7 | 0.8 | 1.6 | 3.1 | 4.3 | 5.9 | 3.7 |
| BAYKAN | 6.0 | 5.7 | 5.9 | 6.0 | 4.6 | 1.8 | 1.3 | 0.8 | 1.6 | 3.5 | 4.8 | 5.5 | 4.0 |
| BESNİ | 5.5 | 4.9 | 4.5 | 3.9 | 2.9 | 1.3 | 0.7 | 0.7 | 1.1 | 2.6 | 3.5 | 4.6 | 3.0 |
| BİRECİK | 5.7 | 5.4 | 4.9 | 4.4 | 3.0 | 1.2 | 0.4 | 0.5 | 1.0 | 2.8 | 4.1 | 5.2 | 3.2 |
| CEYLANPINAR | 5.5 | 5.5 | 5.4 | 5.0 | 3.6 | 1.3 | 0.5 | 0.4 | 1.1 | 3.1 | 4.1 | 5.5 | 3.5 |
| CIZRE | 5.8 | 5.9 | 5.7 | 5.6 | 4.0 | 1.3 | 0.5 | 0.4 | 1.0 | 2.9 | 4.6 | 5.4 | 3.6 |
| ÇERMİK | 5.9 | 5.5 | 5.8 | 5.6 | 4.0 | 1.5 | 0.6 | 0.6 | 1.1 | 3.4 | 4.4 | 5.3 | 3.6 |
| DERİK | 6.9 | 6.7 | 6.6 | 6.5 | 4.5 | 1.9 | 0.9 | 0.9 | 1.7 | 4.1 | 5.2 | 6.8 | 4.4 |
| DIYARBAKIR | 6.1 | 6.0 | 5.6 | 5.5 | 4.3 | 1.9 | 1.1 | 1.0 | 1.4 | 3.3 | 4.7 | 5.7 | 3.9 |
| ERGANİ | 5.8 | 5.6 | 5.2 | 5.5 | 4.0 | 1.8 | 0.9 | 0.9 | 1.3 | 3.4 | 4.5 | 5.2 | 3.7 |
| ERUH | 5.7 | 5.8 | 5.6 | 5.8 | 4.3 | 1.4 | 0.8 | 0.7 | 1.3 | 3.6 | 4.4 | 5.0 | 3.7 |
| GAZİANTEP | 6.3 | 6.0 | 5.5 | 4.9 | 3.7 | 1.6 | 0.7 | 0.7 | 1.2 | 3.2 | 4.6 | 5.9 | 3.7 |
| HANI | 5.5 | 5.6 | 5.4 | 5.4 | 3.5 | 1.7 | 0.8 | 1.0 | 1.5 | 3.0 | 4.3 | 5.5 | 3.6 |
| İSLAHİYE | 6.4 | 6.0 | 5.7 | 4.9 | 3.7 | 1.9 | 1.1 | 1.0 | 1.6 | 3.2 | 4.5 | 6.1 | 3.8 |
| KIZILTEPE | 6.2 | 6.0 | 6.0 | 5.9 | 4.3 | 1.6 | 0.7 | 0.7 | 1.4 | 3.5 | 4.6 | 6.0 | 3.9 |
| KİLİS | 6.1 | 5.8 | 5.2 | 4.7 | 3.2 | 1.3 | 0.2 | 0.3 | 1.0 | 3.1 | 4.1 | 5.8 | 3.4 |
| KURTALAN | 5.7 | 6.0 | 5.7 | 6.0 | 4.4 | 1.6 | 1.1 | 0.8 | 1.4 | 3.3 | 4.3 | 5.6 | 3.8 |
| MARDİN | 5.9 | 5.7 | 5.6 | 5.1 | 3.9 | 1.4 | 0.7 | 0.8 | 1.2 | 3.3 | 4.5 | 5.7 | 3.6 |
| NİZİP | 6.7 | 6.4 | 5.9 | 5.5 | 3.8 | 1.5 | 0.7 | 0.6 | 1.4 | 3.9 | 4.7 | 6.1 | 3.9 |
| NUSAYBİN | 5.8 | 5.4 | 5.3 | 5.1 | 3.5 | 1.2 | 0.5 | 0.4 | 1.0 | 3.0 | 4.0 | 5.7 | 3.4 |
| OĞUZELİ | 6.1 | 7.0 | 6.5 | 5.7 | 3.1 | 0.9 | 0.2 | 0.3 | 1.0 | 3.9 | 5.6 | 6.9 | 3.9 |
| PERVARI | 5.0 | 5.3 | 5.7 | 5.5 | 4.0 | 1.7 | 1.1 | 1.0 | 1.4 | 3.0 | 4.7 | 4.7 | 3.6 |
| SAVUR | 6.0 | 5.7 | 5.9 | 5.5 | 4.2 | 1.5 | 0.7 | 0.8 | 1.2 | 3.2 | 4.6 | 5.6 | 3.7 |
| SİİRT | 6.1 | 5.8 | 5.8 | 5.4 | 4.1 | 1.7 | 1.0 | 0.8 | 1.2 | 3.3 | 4.5 | 5.6 | 3.8 |
| SİLVAN | 6.7 | 5.8 | 6.0 | 6.0 | 4.4 | 1.6 | 1.0 | 0.8 | 1.6 | 3.6 | 5.1 | 5.7 | 4.0 |
| SİVEREK | 5.7 | 5.8 | 5.5 | 5.1 | 3.7 | 1.8 | 0.8 | 0.8 | 1.3 | 3.3 | 4.1 | 5.4 | 3.6 |
| ŞANLIURFA | 5.8 | 5.5 | 5.0 | 4.5 | 3.3 | 1.2 | 0.6 | 0.5 | 0.9 | 2.8 | 4.2 | 5.3 | 3.3 |
| ŞIRNAK | 5.5 | 5.6 | 5.8 | 5.8 | 4.2 | 1.6 | 0.6 | 0.6 | 1.3 | 3.6 | 4.6 | 5.1 | 3.7 |
| ŞİRVAN | 5.4 | 5.2 | 5.0 | 5.1 | 3.6 | 1.4 | 0.8 | 0.7 | 1.2 | 3.0 | 4.2 | 4.8 | 3.4 |
| VİRANŞEHİR | 6.0 | 5.6 | 5.4 | 4.9 | 3.1 | 0.8 | 0.3 | 0.3 | 0.9 | 3.3 | 3.9 | 5.7 | 3.4 |

Kaynak: DMI (1990)

Tablo 4.18 Ortalama Kapalı Günler Sayısı (Gün)

| AYLAR | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|--------|
| İSTASYONLAR | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | YILLIK |
| ADIYAMAN | 12.1 | 10.7 | 8.9 | 4.4 | 2.1 | 0.0 | -- | -- | 0.2 | 2.1 | 6.3 | 10.1 | 56.9 |
| AKÇAKALE | 10.6 | 8.0 | 6.0 | 3.9 | 2.3 | 0.1 | 0.0 | -- | 0.0 | 1.8 | 4.3 | 8.4 | 45.4 |
| BATMAN | 12.4 | 10.3 | 6.9 | 5.9 | 2.2 | 0.1 | -- | -- | 0.1 | 2.4 | 5.1 | 11.0 | 56.4 |
| BAYKAN | 14.6 | 11.3 | 13.1 | 11.3 | 5.5 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 0.8 | 5.1 | 9.6 | 12.6 | 85.0 |
| BESNİ | 10.8 | 8.1 | 4.9 | 1.7 | 0.7 | 0.0 | -- | -- | 0.0 | 1.0 | 4.7 | 7.5 | 39.4 |
| BİRECİK | 10.2 | 8.4 | 6.3 | 3.6 | 1.0 | 0.1 | -- | -- | 0.1 | 1.5 | 4.4 | 8.5 | 44.1 |
| CEYLANPINAR | 10.5 | 7.8 | 7.8 | 5.2 | 3.4 | 0.2 | -- | 0.0 | 0.1 | 2.5 | 5.0 | 9.9 | 52.4 |
| CİZRE | 10.9 | 9.5 | 7.6 | 6.3 | 2.6 | 0.0 | -- | -- | 0.1 | 2.5 | 5.6 | 9.1 | 54.2 |
| ÇERMİK | 12.5 | 10.5 | 13.1 | 9.1 | 4.6 | 0.5 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 4.5 | 8.6 | 11.6 | 75.5 |
| DERİK | 14.8 | 12.5 | 12.0 | 9.4 | 4.7 | 0.2 | -- | -- | 0.2 | 4.8 | 8.9 | 12.9 | 80.4 |
| DIYARBAKIR | 12.9 | 10.5 | 8.6 | 6.9 | 3.5 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 2.9 | 7.0 | 11.7 | 64.5 |
| ERGANİ | 11.3 | 10.2 | 8.1 | 6.4 | 2.4 | 0.1 | -- | -- | 0.0 | 2.9 | 6.2 | 9.6 | 57.2 |
| ERUH | 12.1 | 10.8 | 10.8 | 10.1 | 5.3 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.5 | 5.3 | 8.3 | 10.1 | 73.8 |
| GAZİANTEP | 13.5 | 10.3 | 8.2 | 4.6 | 2.2 | 0.1 | -- | -- | 0.1 | 2.4 | 6.5 | 12.4 | 60.3 |
| HANİ | 12.1 | 11.2 | 9.7 | 7.6 | 2.7 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 2.8 | 6.7 | 10.8 | 64.2 |
| İSLAHIYE | 13.2 | 10.1 | 8.5 | 4.9 | 2.1 | 0.2 | -- | 0.0 | 0.1 | 1.9 | 5.8 | 12.7 | 59.5 |
| KIZILTEPE | 11.6 | 9.6 | 9.3 | 7.8 | 2.9 | 0.4 | -- | 0.1 | 0.1 | 3.1 | 5.6 | 10.2 | 60.7 |
| KİLİS | 11.7 | 9.0 | 6.4 | 4.4 | 1.8 | 0.0 | -- | -- | 0.2 | 2.0 | 4.4 | 10.9 | 50.8 |
| KURTALAN | 12.2 | 12.2 | 10.2 | 10.5 | 4.5 | 0.4 | -- | -- | 0.2 | 4.2 | 5.8 | 11.6 | 71.8 |
| MARDİN | 13.1 | 11.0 | 10.3 | 7.1 | 3.8 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 3.0 | 7.1 | 12.6 | 88.9 |
| NİZİP | 14.4 | 12.2 | 11.1 | 7.9 | 3.1 | 0.5 | 0.1 | -- | 0.4 | 4.5 | 7.7 | 12.9 | 74.8 |
| NUSAYBIN | 8.8 | 6.6 | 6.7 | 4.3 | 1.4 | 0.2 | 1.4 | -- | -- | 1.4 | 3.8 | 7.4 | 42.0 |
| OĞUZELİ | 13.9 | 11.9 | 8.6 | 6.2 | 2.9 | 0.2 | -- | 0.1 | 0.3 | 3.1 | 7.3 | 12.1 | 66.6 |
| PERVARI | 10.8 | 9.0 | 9.9 | 7.4 | 4.4 | 0.3 | 0.2 | -- | 0.4 | 3.6 | 7.8 | 8.8 | 62.6 |
| SAVUR | 13.8 | 11.6 | 10.8 | 8.7 | 3.6 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 3.7 | 8.1 | 11.8 | 72.9 |
| SIİRT | 12.4 | 9.9 | 9.4 | 6.7 | 3.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 2.6 | 6.2 | 10.2 | 60.8 |
| SİLVAN | 14.2 | 10.8 | 10.9 | 9.7 | 4.4 | 0.7 | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 4.7 | 8.4 | 12.5 | 76.9 |
| SİVEREK | 10.8 | 9.5 | 7.8 | 3.9 | 1.5 | 0.1 | 0.1 | -- | -- | 2.1 | 4.6 | 9.2 | 49.6 |
| ŞANLIURFA | 10.7 | 8.1 | 6.0 | 4.0 | 1.6 | 0.1 | 0.0 | -- | 0.1 | 1.3 | 5.5 | 9.6 | 47.0 |
| ŞIRNAK | 11.0 | 10.8 | 10.5 | 9.2 | 4.0 | 0.2 | -- | -- | 0.4 | 4.6 | 7.4 | 9.2 | 67.3 |
| ŞİRVAN | 10.8 | 9.8 | 8.6 | 6.6 | 2.8 | 0.2 | 0.1 | -- | 0.3 | 3.3 | 7.0 | 9.0 | 58.5 |
| VİRANŞEHİR | 10.9 | 8.8 | 8.7 | 5.2 | 1.5 | 0.1 | 0.2 | -- | 0.1 | 2.3 | 4.8 | 9.9 | 52.5 |

Kaynak: DMİ (1990)

4.2 Hidrolojik Koşullar:

4.2.1 Giriş:

GAP Bölgesi'nin hidrolojisi hemen hemen tümüyle Fırat ve Dicle nehirlerinin havzaları ile sınırlıdır.

Toplam Bölge alanı 74000 ha olup, bunun 39000 hektarından gelen yüzey akışları Fırat'a boşalır. Kalanını yaklaşık 31000 hektarıda sularını Dicle nehrine akıtır.

4.2.2 Hidrolojik Kayıtlar:

Akarsu akım ve debi gözlemleri Elektrik İşleri Etüd İdaresi (EİE) tarafından yapılmaktadır.

EİE'nin Bölge'deki gözlemleri 1936'da, Fırat nehir sisteminde Keban'da ve 1945'te Dicle nehir sisteminde Diyarbakır, Beşiri ve Cizre'de başlamıştır.

Halen, Fırat'ın Keban barajının altındaki kesiminde EİE tarafından çalıştırılan 15 istasyon vardır. Bunlardan 6'sı ana nehirde, 9'u ise Fırat'ın kolları üzerindedir.

Dicle havzasında ise Dicle'nin Bölge dışına akan kolları Zap ve Hezil üzerindeki dışında, 10 istasyon EİE tarafından çalıştırılmaktadır.

DSİ'de çalışma dönemleri genellikle kısa olmakla birlikte, proje alanlarında akarsu akım ve debi gözlemleri yapılmaktadır.

Tablo 4.19 ve 4.20'de, Bölge'deki Hidrolojik istasyonların listesi verilmektedir. Bu tablolarda halen çalışan bütün EİE istasyonları, DSİ'nin bazı büyük istasyonları ile kapanmış olan bazı büyük istasyonlar yer almaktadır.

4.2.3 Akım Hidrolojik Analizleri:

Gözlem kayıtları esas alınarak Fırat ve Dicle nehirleri yüzey akımları, DSİ ve EİE tarafından yapılan çeşitli çalışmalarda analiz edilmiştir.

EİE çalışmalarında, önemli proje alanlarındaki debiler, ölçme istasyonları arasında korrelasyon kurularak incelenmektedir.

Fırat nehir sisteminde kilit bir istasyon olan Keban'da 1936'dan bu yana akım verileri mevcuttur. Ancak Keban istasyonunda debi, 1974'ten bu yana Keban barajının çalışmasından etkilenmiştir. Keban istasyonundaki doğal debi Keban barajına akan 5 kol üzerindeki debilerin toplamıyla korrelasyon kurularak tahmin edilmiştir.

Kayıt tutulmamış dönemlerdeki debiler ve nehrin ana kolu üzerinde, Keban'ın aşağısında bulunan diğer önemli istasyonların eksik kayıtları, Keban, Karakaya, Dutluca ve Belkışköy debileri arasında korrelasyon kurularak tahmin edilmiştir.

Önemli istasyonlardaki aylık doğal akım verileri, Fırat nehir sistemi için 1937 su yılı ile 1980 su yılı arasındaki dönem için tahmin edilmiştir (Tablo 4.21).

Tablo 4.19 Fırat Nehri Havzasında Hidrolojik İstasyonlar

| İstasyon No | İstasyon İsmi | Akım | Akaçlama Alanı | Kayıt Dönemi |
|-------------|---------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
| 2103 | Keban | Fırat | 63,874 km ² | 1936.8 den bugüne |
| 2110 | Kömürhan | Fırat | 78,462 km ² | 1961-1971 |
| 2105 | Karakaya | Fırat | 80,421 km ² | 1961.11 den bugüne |
| 2140 | Dutluca | Fırat | 92,654 km ² | 1961.4 den bugüne |
| 2170 | Belkışköy | Fırat | 100,702 km ² | 1973.6 den bugüne |
| 2114 | Birecik | Fırat | 100,916 km ² | 1947.12 den bugüne |
| 2115 | Malpınar | Göksu | 3,990 km ² | 1953.2 den bugüne |
| 2135 | Fatopaşa | Bulam/Kahta | 166 km ² | 1962.12 - 1984 |
| 2160 | Danaoğlu | Nizip | 1,020 km ² | 1968.12 den bugüne |
| 2159 | Hacı Kamil | Çam Deresi | 1,036 km ² | 1968.12 den bugüne |
| 2132 | İncirli | Çulap | 525 km ² | 1956.9 dan bugüne |
| 2123 | Cınarköy | Çağçağ | 864 km ² | 1953.11 den bugüne |
| 2165 | Hocaköy | Zerkan | 490 km ² | 1963.11 den bugüne |
| 21-93 | Meryem Uşağı | Göksu | 1,916 km ² | 1964-1984 |
| 21-120 | Horozköy | Çulap Suyu | 507 km ² | 1966-1970 |
| 21-119 | Köprülük | Cavsak Deresi | 306 km ² | 1966-1972 |
| 21-42 | Anası | Hacı Kamil Deresi | 993 km ² | 1961-1969 |
| 21-68 | Kamutepe | Sacir Suyu | 1,235 km ² | 1963-1972 |

Kaynak: Nippon Koei-Yüksel Proje (1990)

Tablo 4.20 Dicle Nehri Havzasında Hidrolojik İstasyonlar

| İstasyon No | İstasyon İsmi | Akım | Akaçlama Alanı | Çalışma Dönemi | Kurum |
|-------------|---------------|------------|------------------------|--------------------|-------|
| 26-01 | Dipni | Dipni | 1,397 km ² | 1960.1 - 1964.9 | DSİ |
| 2602 | Sinan | Batman | 4,988 km ² | 1946-1964 | EİE |
| 2603 | Beşiri | Garzan | 2,450 km ² | 1945 den bugüne | EİE |
| 2605 | Diyarbakır | Dicle | 5,799 km ² | 1945 den bugüne | EİE |
| 2606 | Cizre | Dicle | 38,295 km ² | 1945 den bugüne | EİE |
| 26-09 | Devegeçidi | Devegeçidi | 1,607 km ² | 1960 dan bugüne | DSİ |
| 2610 | Başkan | Bitlis | 640 km ² | 1954 den bugüne | EİE |
| 2611 | Rezuk | Dicle | 34,493 km ² | 1955-1975 | EİE |
| 2612 | Malabadi | Batman | 4,105 km ² | 1957 den bugüne | EİE |
| 2613 | Hüseyincan | Batman | 3,428 km ² | 1959-1961 | EİE |
| 2617 | Çayönü | Dicle | 1,330 km ² | 1961 den bugüne | EİE |
| (26-02) | | | 1,186 km ² | 1968.11 den bugüne | DSİ |
| 2618 | Köprübaşı | Ambar | 976 km ² | 1968.11 den bugüne | EİE |
| 2619 | Çınar | Göksu | 734 km ² | 1968 den bugüne | EİE |
| 2623 | İlisu | Dicle | 35,517 km ² | 1970.3 den bugüne | EİE |
| 2624 | Pınarca | Kezer | 1,170 km ² | 1971 den bugüne | EİE |
| 2626 | Billoris | Botan | 7,989 km ² | 1945.11 bugüne | EİE |
| 26-46 | Kemuk | Batman | 2,620 km ² | 1977 den bugüne | DSİ |
| 2625 | Girikhan | Hezil | 1,127 km ² | 1971 den bugüne | EİE |
| 26-17 | Çavuşlu | Pamukçay | 485 km ² | 1962-1974 | DSİ |

Kaynak: Nippon Koei-Yüksel Proje (1990)

Adıyaman-Kahta, Adıyaman-Göksu-Araban ve Gaziantep projeleri için Fırat kollarının debileri, Fatopaşa, Meryem Uşağı ve Danaoğlu istasyonlarındaki veriler esas alınarak tahmin edilmiştir. Bu istasyonların kayıtları, sırasıyla 1966, 1968 ve 1964 yılından beri mevcuttur.

Dicle nehri için en güvenilir istasyon, en uzun dönemli kayıtlara sahip olan Diyarbakır'dır. 1961 sonrası için Garzan üstündeki Beşiri verileri de güvenilirdir.

Önemli istasyonlar ve önerilen proje alanları için, diğer istasyonlarla korrelasyon kurularak, 1946 su yılıyla 1983 su yılı arasındaki dönem için, eksiksiz bir debi serisi hazırlanmıştır (Tablo 4.22). 1977'ye kadarki verileri EİE hazırlamış, veriler aynı yöntem kullanılarak Master Plan çalışmalarında 1983'e kadar getirilmiştir (Nippon Koei - Yüksel Proje, 1990).

4.2.4 Akım Potansiyelleri:

Fırat ve Dicle nehir sistemlerinin akış potansiyelleri, yukarıda değinilen debi çalışmaları esas alınarak şöyle özetlenebilir: (Nippon Koei-Yüksel Proje, 1990)

Fırat Nehri:

Suriye sınırını yakınındaki Belkışköy'de (Birecik) yıllık ortalama akış miktarının 1937-1980 dönemi ortalaması olarak 30377 milyon m³ olduğu tahmin edilmektedir. İstasyonun 100.702 km² 'lik bir havzası vardır.

En kurak yıl olan 1973'te yıllık ortalama akış miktarı ortalamanın yüzde 62'si civarındadır. En yağışlı yıl, 1969'da yıllık ortalama akış 53.548 milyon m³ olup ortalamanın % 186'sına tekabül etmektedir.

Nehir debisindeki mevsimlik değişmelerde dikkat çekicidir. Ortalama bir yılda en yüksek akış miktarı Nisan, en düşük akış miktarı ise Eylül'de gözlenir. Ortalama bir yılda aylık akış miktarı, yıllık ortalamanın % 275'iyle % 33'ü arasında değişir.

Şekil 4.2'de Fırat üzerinde, Belkışköy'de ortalama bir yılda en kurak yılda (1961) ve en yağışlı yılda (1969) gözlenen aylık akış miktarları gösterilmektedir.

Dicle Nehri:

Dicle nehir sisteminde, 38295 km² 'lik havzası olan ana kol üzerinde en aşağıda bulunan istasyon Cizre istasyonudur. Cizre'de yıllık ortalama akış hacminin, 1946-1983 dönemi ortalaması itibariyle 16,8 milyon m³ olduğu tahmin edilmiştir.

Dicle'nin yıllık debi değişimleri Fırat'inkine çok benzemektedir. En kurak yıl olan 1961'de yıllık akış hacmi 7.89 milyon m³ 'tür. Bu 38 yılın yıllık ortalamasının % 47'sine tekabül etmektedir.

En sulak yıl olan 1969'da yıllık akış hacmi 34.34 milyon m³ 'le yıllık ortalamanın % 204'ü oranında gerçekleşmiştir.

Yıllık debi değişimleri Dicle'de Fırat'a göre biraz daha fazladır.

Cizre'deki mevsimlik debi değişimleri de Fırat'takilere benzemektedir. Aylık akım Nisan'da % 260 ile Eylül'de % 23 arasında değişir. Şekil 4.2'de Cizre'de ortalama bir yılda, en kurak yılda ve en sulak yılda gözlenen aylık akımlar verilmektedir.

Şekil 4.3'te yukarıdaki iki istasyonda gözlem dönemlerindeki yıllık akımların zaman içindeki gelişimi gösterilmektedir.

Tablo 4.23'de ise, bu iki nehirdeki önemli istasyonlarda ortalama bir yılda ve kritik yıllarda gözlenen yıllık akımlar verilmektedir.

Tablo 4.24'de yağış-akış dengeleri gösterilmiştir. Havzalardaki ortalama yağmur miktarı, DMI istasyonlarının uzun dönemli yağmur verileri esas alınarak çizilen eş yağış eğrilerinden hareketle tahmin edilmiştir.

Ortalama bir yılda Fırat havzasına 100700 km² 'lik bir alana 585 mm yağmur düştüğü ve 302 mm'lik yüzey suyu aktığı gözlenmektedir. Bu % 52 oranında bir akış katsayısına tekabül etmektedir.

Dicle havzasındaki gerçek yağmur miktarı, yağmurun ovalara göre daha fazla olması beklenen dağlık alanlarda yağmur istasyonlarının seyrekliği nedeniyle tahmin edilenden fazla olabilir.

Tablo 4.21 Fırat Nehrine Ait Hidrolojik Kayıtların Değerlendirilmesi

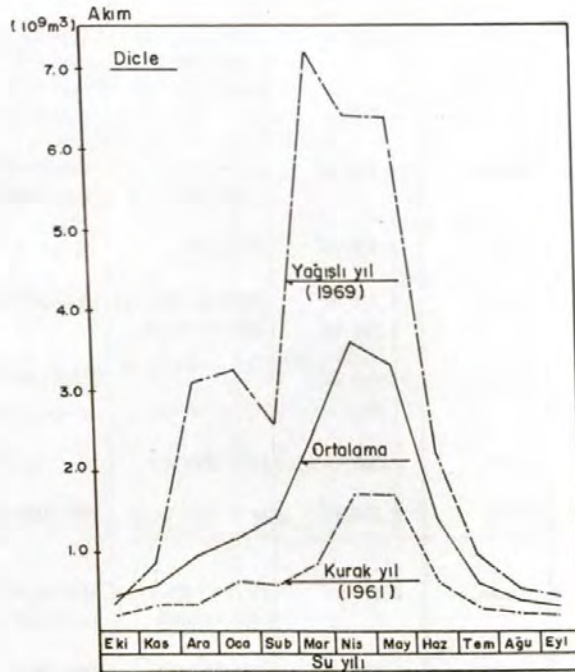
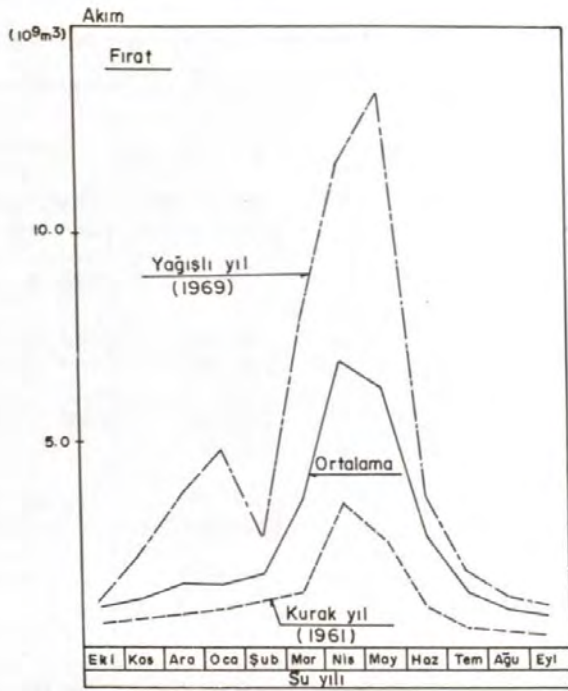
| İstasyon No | İstasyon İsmi | Akım | Akaçlama Alanı | Mevcut Kayıt Dönemi | Değerlendirme |
|-------------|---------------------|-------------|-------------------------|---------------------|---|
| 2103 | Keban | Fırat | 63,874 km ² | 1936.8 - 1984 | 1974'den sonra Keban'ın boşalttığı su miktarı Keban rezervuarındaki işlemlerden etkilenmiştir. Keban'dan yapılan boşaltım Keban ile Keban'ın üstünde yer alan 5 istasyon arasındaki ilişkiye bağlı olarak tahmin edilmiştir. Bunlar Dazlak (2167), Bigistas (2156), Melekbahçe (2133), Logna (2166) ve Palu (2102) dur. |
| 2105 | Karakaya | Fırat | 80,421 km ² | 1961.11 - 1984 | 1937-1959: 2103 ile korelasyon kurularak değerlendirilen. 1960-1980: 2105, 2110, 2153, 2114 ve 2140 arasındaki ilişkilerden yararlanılarak hesaplanmıştır. 1974-1980: Tabii akışa dönüştürülmüştür. |
| 2140 | Dutluca (Atatürk) | Fırat | 92,421 km ² | 1961.4 - 1984 | 1937-1959: 2103 ve 2105 ile korelasyon 1960-1980: 2103 ve 2114 arasındaki ilişkiden hesaplanmıştır. 1974-1980: Tabii akışa dönüştürülmüştür. |
| 2170 | Belkışköy (Birecik) | Fırat | 100,702 km ² | 1973.6 - 1984 | 1937-1959: 2103, 2105 ve 2140 ile korelasyon 1960-1973: 2114 boşaltımına alan bazında bir oran uygulanarak 1974-1980: Tabii akışa dönüştürülmüştür. |
| | Karkamış | Fırat | 102,876 km ² | | 1937-1980: Birecik boşaltımı 1.01 ile çarpılmıştır. |
| 2115 | Malpınar | Göksu | 3,990 km ² | 1953.2 - 1984 | |
| 2135 | Fatopaşa | Bulam/Kahta | 166 km ² | 1962.12 - 1984 | |
| 2160 | Danaoğlu | Nizip | 1,020 km ² | 1968.12 - 1984 | |
| 21-93 | Meryem Uşağı | Göksu | 1,916 km ² | 1968 - 1984 | |

Kaynak: Nippon Koei-Yüksel Proje (1990)

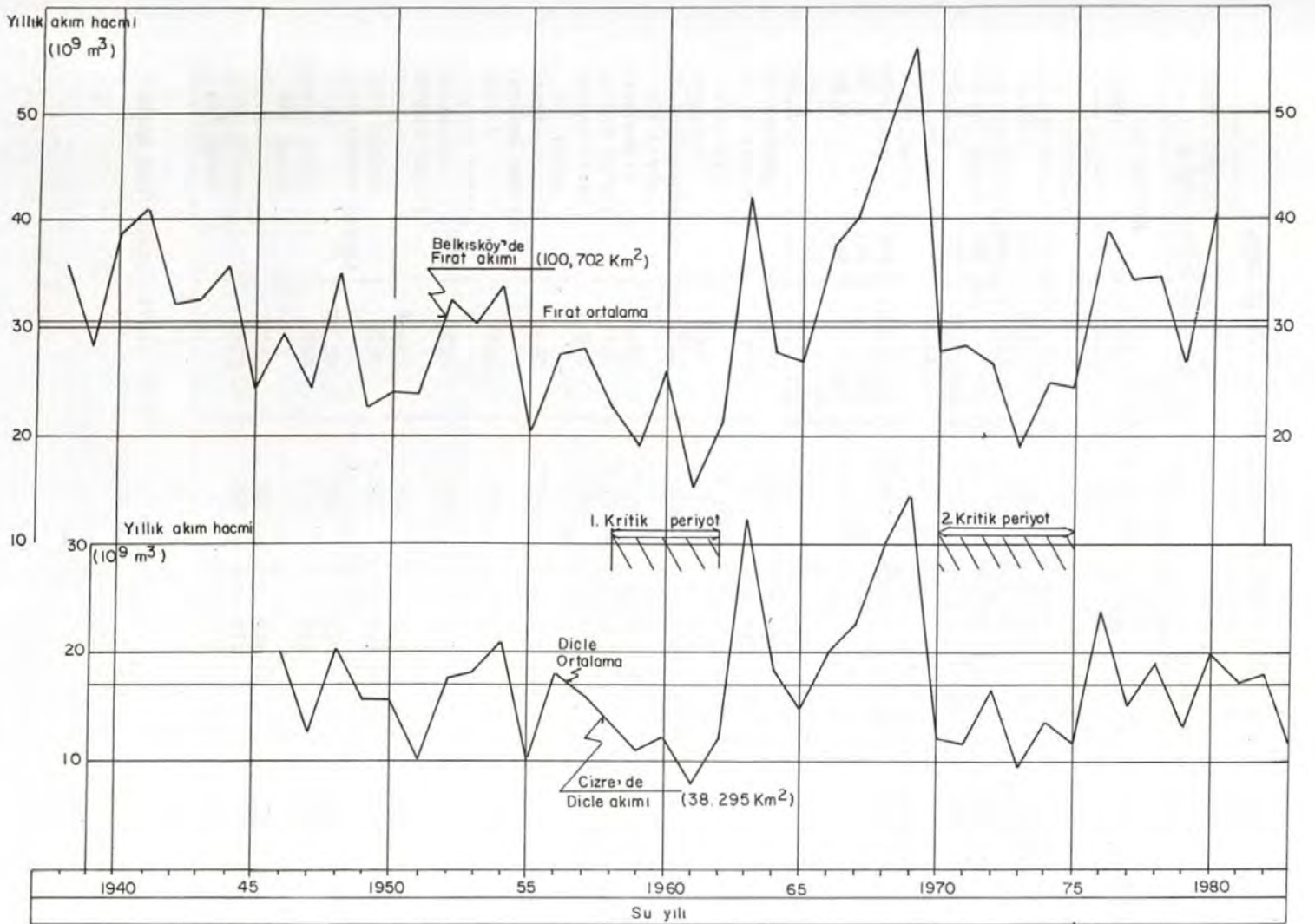
Tablo 4.22 Dicle Nehri Havzası Hidrolojik Kayıtların Değerlendirilmesi

| İstasyon No | İstasyon İsmi | Akis | Akaçlama Alanı | Hazır Kayıt Dön. | Tahminlerin Dayandırıldığı Esaslar |
|-----------------|---------------|------------|--|-------------------------------------|--|
| 26-01 | Dipni | Amini | 1,397 km ² | 1960.1 - 1964.9 | 1946-1960: 2605 ile korelasyon 1965-1984: 2605 ile korelasyon 1966.Oc.,1967 Mart ve Nisan. 1968 Mart 1969. Oc., ve Mart 2617 ile korelasyon |
| 2602 | Sinan | Batman | 4,988 km ² | 1945-1964 1967-1968 | 1965-1966: 2612 ile korelasyon 1969-1984: 2612 ile korelasyon |
| 2603 | Beşiri | Garzan | 2,450 km ² | 1946-1960 1962-1984 | 1961 : 2606 ile korelasyon |
| 2605 | Diyarbakır | Dicle | 5,799 km ² | 1946-1952 1955-1984 | 1953-1955: 2603 ile korelasyon |
| 2606 | Cizre | Dicle | 38,295 km ² | 1969-1984 | 1946-1955:(2602+2603+2605+2626) ile korelasyon 1955-1968: 2611 ile korelasyon |
| 26-09 | Devegeçidi | Devegeçidi | 1,607 km ² | 1960.12-19649 1972.3-1976.2 | 1946-1960: 2605 ile korelasyon 1964-1984: 2605 ile korelasyon |
| 2611 | Rezuk | Dicle | 34,493 km ² | 1955-1962 1964-1968 1972-1975 | 1946-1955:(2602+2603+2605+2626) ile korelasyon 1969-1971: 2606 ile korelasyon 1975-1984: 2606 ile korelasyon |
| 2612 | Malabadi | Batman | 4,105 km ² | 1961-1962 1965-1984 | 1946-1960: 2603 ile korelasyon 1963-1964: 2603 ile korelasyon |
| 2613 | Hüseyincan | Batman | 3,428 km ² | 1959-1961 | |
| 2617 (26-02) | Çayönü | Dicle | 1,330 km ² 1,186 km ² | 1961.10-1984 1968.11-1984 | 1946-1961: 2605 ile korelasyon |
| 2623 | Ilısu | Dicle | 35,517 km ² | --- | 1946-1984: 2606 ve 2611 arasındaki alan oranı |
| 2626 | Billoris | Botan | 7,989 km ² | 1945-1984 | ---- |
| | Dicle Barajı | Dicle | 3,216 km ² | --- | 1945-1984: 2601,2605,2609 ve 2617'den hesaplanmıştır. |
| 26-46 | Kemuk | Batman | 2,620 km ² | 1977.4-1981.2 1982.11-1984 | 1946-1977: 2612 ile korelasyon 1981-1982: 2611 ile korelasyon |
| 2625 | Girikhan | Hezil | 1,127 km ² | 1971.10-1984 | 1964-1971: 2626 ile korelasyon |

Kaynak: Nippon Koei-Yüksel Proje (1990)



Şekil 4.2 Fırat ve Dicle nehirlerinde aylık akımlar
Kaynak : Nippon Koei-Yüksel proje (1990)



Sekil 4.3 Fırat ve Dicle nehirleri geçmişteki yıllık akımları

Kaynak : Nippon Koei - Yüksel proje (1990)

Tablo 4.23 Ana İstasyonlarda Yıllık Akış

| İstasyon | Akaçlama Alanı (Km ²) | Yıllık Akış Hacmi (10 ⁶ m ³) | | |
|----------------------------|-----------------------------------|---|--------|-----------------|
| | | Ortalama Yıl | 1961 | Kritik Yıl 1973 |
| Fırat Nehir Sistemi | | | | |
| Keban (Fırat) | 63,874 | 20,627 | 10,107 | 17,023 |
| Karakaya (Fırat) | 80,421 | 23,717 | 12,252 | 14,492 |
| Atatürk (Fırat) | 92,654 | 26,781 | 13,843 | 15,624 |
| Belkışköy (Fırat) | 100,702 | 30,377 | 14,883 | 18,835 |
| Malpınar (Göksu) | 3,990 | 1,804 | 1,034 | 644 |
| Dicle Nehir Sistemi | | | | |
| Diyarbakır (Dicle) | 5,655 | 2,287 | 892 | 745 |
| Rezuk (Dicle) | 34,493 | 14,919 | 6,673 | 8,389 |
| Cizre (Dicle) | 38,281 | 16,718 | 7,885 | 9,667 |
| Sinan (Batman) | 4,988 | 4,454 | 1,054 | 2,071 |
| Billoris (Botan) | 7,989 | 4,524 | 3,042 | 3,897 |

Kaynak: Nippon Koei-Yüksele Proje (1990)

Tablo 4.24 Ana Noktalarda Hidrolojik Denge

| Denge Noktası (Havza İsmi) | Akaçlama Alanı(km ²) | Havza Ort. Yağış (mm) | Akış Derinliği (mm) | Akış Katsayısı (%) | Kayıp (mm) |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|---------------|
| Fırat | | | | | |
| Keban | 64092 | 614 | 323 | 53 | 291 |
| Karakaya | 80358 | 575 | 296 | 51 | 279 |
| Keban-Karakaya alt havza | 16266 | 421 | 192 | 46 | 229 |
| Atatürk | 93338 | 586 | 294 | 50 | 292 |
| Karakaya-Atatürk alt havza | 11980 | 663 | 276 | 42 | 387 |
| Birecik | 100702 | 585 | 302 | 52 | 283 |
| Atatürk-Birecik alt havza | 8364 | 572 | 389 | 68 | 183 |
| Karkamış | 102612 | 582 | 299 | 51 | 283 |
| Dicle | | | | | |
| Kralkızı Barajı | 1330 | 852 | 589 | 69 | 263 |
| Dicle Barajı | 3216 | 879 | 607 | 69 | 272 |
| Dicle-Kralkızı alt havza | 1886 | 897 | 620 | 69 | 277 |
| Devegeçidi | 1607 | 694 | 131 | 19 | 563 |
| Dicle-Diyarbakır alt havza | 832 | 628 | 180 | 29 | 448 |
| Diyarbakır | 5655 | 789 | 409 | 52 | 380 |
| Batman Barajı | 4105 | 1129 | 997 | 88 | 132 |
| Batman-Sinan alt havza | 883 | 727 | 474 | 65 | 253 |
| Sinan (Batman nehri) | 4998 | 1058 | 904 | 35 | 154 |
| Beşiri (Garzan nehri) | 2450 | 975 | 644 | 66 | 331 |
| Billoris (Botan nehri) | 7989 | 702 | 566 | 81 | 136 |
| Rezuk | 34492 | 784 | 435 | 55 | 349 |
| Orta Mesafe (Diyarbakır-Rezuk) | 5969 | 512 | 213 | 36 | 299 |
| Ilısu | 35589 | 784 | 435 | 55 | 349 |
| Rezuk-Ilısu alt havza | 984 | 791 | 498 | 62 | 303 |
| Cizre | 38281 | 786 | 439 | 56 | 347 |
| Ilısu-Cizre alt havza | 2772 | 810 | 471 | 58 | 339 |

Kaynak: Nippon Koei-Yükse1 Proje (1990)

5. MEVCUT PLAN VE PROJELER

5.1 Giriş:

Fırat ve Dicle nehirlerinin yaz ve kış akımlarının çok düzensiz olması, yıldan yıla büyük değişimler göstermesi, GAP çerçevesinde barajların yapılmasını gerektirmiştir.

Güneydoğu Anadolu Projesi çerçevesinde, büyük değişim gösteren akımları düzenleyerek, enerji üretmek, tarımda kullanmak ve içmesuyu amaçlarına yönelik olarak 13 adet Su Kaynakları Geliştirme Projesi öngörülmüştür.

Bu projelerin amacı, bölgedeki toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve kullanımını sağlamaktır.

Bu Proje ile Fırat ve kollarında 14 baraj; Dicle üzerinde ise 8 olmak üzere toplam 22 baraj inşası planlanmaktadır. Ayrıca nisbeten küçük boylarda münferit barajlar bulunmaktadır.

GAP Su Kaynakları Geliştirme Projeleri şunlardır:

- 1- Aşağı Fırat Projesi
- 2- Karakaya Projesi
- 3- Sıvı Fırat Projesi
- 4- Suruç-Yaylak Projesi
- 5- Adıyaman-Kahta Projesi
- 6- Adıyaman-Göksu-Araban Projesi
- 7- Gaziantep Projesi
- 8- Dicle-Kralkızı Projesi
- 9- Batman Projesi
- 10- Batman-Silvan Projesi
- 11- Garzan Projesi
- 12- Ilısu Projesi
- 13- Cizre Projesi

İlk yedisi Fırat havzasında, gerisi ise Dicle havzasında planlanan bu projelerin yerleri şekil 5.1'de genel özellikleri ise Tablo 5.1 ve 5.2'de verilmiş olup, projelere ait açıklamalar takip eden bölümlerde yer almaktadır.

Fırat havzasını geliştirme planları 7 projeye ayrılmaktadır.

Temel amaçları sulama ve hidroelektrik enerji üretimi olan bu projeler Fırat nehrinden yılda yaklaşık 9 milyar m³ su çekecektir.

Fırat nehir sistemindeki belli başlı tesisler, Keban, Karakaya, Atatürk, Birecik ve Karkamış barajlarıdır.

Bu barajlar, bir dizi halinde ana akarsu üzerinde bulunmaktadır ve Keban'ın aşağısından itibaren potansiyel düşünün tamamını değerlendirmektedir. Fırat üzerindeki rezervuarların aktif depolama kapasitesi 42 milyar m³ olacağından doğal debi büyük ölçüde düzenlenecektir.

Dicle nehir sisteminde, altı proje planlanmıştır. Planlara göre, Dicle nehri ana kolu üzerine Kralkızı, Dicle, Ilısu ve Cizre barajları kurulacaktır.

Tablo 5.1 GAP Fırat Havzası Su Kaynakları Geliştirme Projeleri

| SIRA NO | PROJE VE ÜNİTELERİ | AMACI | KURULU GÜCÜ MW | ENERJİ ÜRETİMİ GWh | SULAMA ALANI ha | PROJE DURUMU |
|---|---|-------|----------------|--------------------|-----------------|----------------------|
| 1. | KARAKAYA PROJESİ | E | 1800 | 7354 | -- | İşletme |
| 2. | AŞAĞI FIRAT PROJESİ | E+S | 2450 | 9024 | 706281 | |
| 2.1. | Atatürk Barajı ve HES | E | 2400 | 8900 | -- | İşletme |
| 2.2. | Şanlıurfa Tüneli ve HES | S+E | 50 | 124 | -- | İnşa |
| 2.3 | Urfa-Harran Sulamaları | S | -- | -- | 141835 | İnşa |
| 2.4. | Mardin-C.Pınar (cazibe) | S | -- | -- | 185639 | Kati Proje |
| 2.5. | Mardin-C.Pınar (Pompaj) | S | -- | -- | 149000 | Kati Proje |
| 2.6. | Siverek-Hilvan Pom.Sul. | S | -- | -- | 160105 | Ön Etüd |
| 2.7. | Bozova Pom. Sulaması | S | -- | -- | 69702 | Ön Etüd |
| 3. | SINIR FIRAT PROJESİ | E | 852 | 3170 | -- | |
| 3.1. | Birecik B. ve HES | E | 672 | 2518 | -- | B.O.T.ile inşa |
| 3.2. | Karkamış B. ve HES | E | 180 | 652 | -- | İnşa |
| 4. | SURUÇ-YAYLAK PROJESİ | E | -- | -- | 146500 | Ön Etüd + Kati Proje |
| 5. | ADIYAMAN-KAHTA PROJESİ | S+E | 195 | 509 | 77824 | |
| 5.1. | Çamgazi B. ve Sul. | S | -- | -- | 6536 | İnşa |
| 5.2. | Gömikan B. ve Sul. | S | -- | -- | 7762 | Master Plan |
| 5.3. | Koçalı B. HES ve Sul. | E+S | 40 | 120 | 21605 | Master Plan |
| 5.4. | Sarımtaş B. ve HES | E | 28 | 87 | -- | Master Plan |
| 5.5. | Fatopaşa HES | E | 22 | 47 | -- | Master Plan |
| 5.6. | Büyükçay B.HES ve Sul. | E+S | 30 | 84 | 12322 | Master Plan |
| 5.7. | Kahta B. ve HES | E | 75 | 171 | -- | Master Plan |
| 5.8. | Atatürk B.Gölünden Pom. | S | -- | -- | 29599 | Master Plan |
| 6. | ADIYAMAN-GÖKSU-ARABAN | S+I+E | 7 | 43 | 71598 | |
| 6.1. | Çataltepe barajı | S+I | -- | -- | -- | Planlama |
| 6.2. | Abbasiye-Araban-Besni-Keysun-Kızılin-Y.eli-İncesu-Pazarcık S. | S | -- | -- | 71598 | Ön Etüd |
| 6.3. | Erkenek HES | E | 7 | 43 | -- | Ön Etüd |
| 7. | GAZİANTEP PROJESİ | S | -- | -- | 89000 | |
| 7.1. | Hancağz B. ve Sul. | S | -- | -- | 7330 | İşletme |
| 7.2. | Kayacık B. ve Sul. | S | -- | -- | 13680 | İnşa |
| 7.3. | Kemlin B. ve Sul. | S | -- | -- | 1969 | Planlama |
| 7.4. | Birecik B.Gölünden Pom. | S | -- | -- | 66021 | Planlama |
| TOPLAM | | | 5304 | 20100 | 1091203 | |
| Münferit Projeler: - Nusaybin Sul. - Suruç YAS Sul. - Akçakale Sul. - Hacıhıdır - Ceylanpınar ve YAS Sul. - Derik-Dumluca - Çağçağ ve HES | | | | | | |

Tablo 5.2 GAP Dicle Havzası Su Kaynakları Geliştirme Projeleri

| SIRA NO | PROJE VE ÜNİTELERİ | AMACI | KURULU GÜCÜ MW | ENERJİ ÜRETİMİ GWh | SULAMA ALANI ha | PROJE DURUMU |
|---|---------------------------|-------|----------------|--------------------|-----------------|--------------|
| 1. | DİCLE - KRALKIZI PROJESİ | S+E+I | 204 | 444 | 126080 | |
| 1.1. | Kralkızı B. ve HES | E+S | 94 | 146 | -- | İnşa |
| 1.2. | Dicle B. ve HES | E+S+I | 110 | 298 | -- | İnşa |
| 1.3. | Dicle Sağ Sahil Caz.Sul. | S | -- | -- | 52033 | İnşa |
| 1.4. | Dicle Sağ Sahil Pom.Sul. | S | -- | -- | 74047 | İnşa |
| 2. | BATMAN PROJESİ | E+S | 198 | 483 | 37744 | |
| 2.1. | Batman B. ve HES | E+S | 198 | 483 | -- | İnşa |
| 2.2. | Batman Sol Sahil Caz.Sul. | S | -- | -- | 9547 | İnşa |
| 2.3. | Batman Sol Sahil Pom.Sul. | S | -- | -- | 9412 | İnşa |
| 2.4. | Batman Sağ Sahil Caz.Sul. | S | -- | -- | 18758 | Kati Proje |
| 3. | BATMAN-SILVAN PROJESİ | S+E | 240 | 964 | 257000 | |
| 3.1. | Silvan B. ve HES | S+E | 150 | 623 | -- | Ön Etüd |
| 3.2. | Kaysar B. ve HES | E | 90 | 341 | -- | Ön Etüd |
| 3.3. | Dicle Sol Sahil Caz.Sul. | S | -- | -- | 200000 | Ön Etüd |
| 3.4. | Dicle Sol Sahil Pom.Sul. | S | -- | -- | 57000 | Ön Etüd |
| 4. | GARZAN PROJESİ | S+E | 90 | 315 | 60000 | |
| 4.1. | Garzan B. ve HES | S+E | 90 | 315 | -- | Ön Etüd |
| 4.2. | Garzan Sulaması | S | -- | -- | 60000 | Ön Etüd |
| 5. | İLİSU PROJESİ | E | 1200 | 3833 | -- | |
| 5.1. | İlisu B. ve HES | E | 1200 | 3833 | -- | Kati Proje |
| 6. | CİZRE PROJESİ | E+S | 240 | 1208 | 121000 | |
| 6.1. | Cizre B. ve HES | E+S | 240 | 1208 | -- | Kati Proje |
| 6.2. | Nusaybin-Cizre-İdil P.Sİ. | S | -- | -- | 89000 | Ön Etüd |
| 6.3. | Silopi Ovası Sulaması | S | -- | -- | 32000 | Ön Etüd |
| TOPLAM | | | 2172 | 7247 | 601824 | |
| Münferit Projeler: - Devegeçidi - Silvan 1. ve 2. Kısım Sul. - Nerdüş Sul. - Çınar-Göksu Sul. - Garzan-Kozluk Sul. | | | | | | |

NOT: S: Sulama
E: Enerji
I: İçme kullanma ve endüstri suyu
B.O.T.: Yap-İşlet-Devret finansman modeli

Ana kolun yanısıra, Dicle havzasındaki yan kolların geliştirilmesi için de detaylı planlar yapılmıştır. Batman nehri üzerinde Batman, Silvan ve Kayser barajları, Garzan nehri üzerinde de Garzan Barajı yer alacaktır.

Dicle nehir sisteminin en büyük yan kolu olan Botan üzerinde çeşitli hidroelektrik enerji santralleri planlanmaktadır. Bu projelerden Çetin, Alkumru ve Baykan, Siirt ili sınırları içindedir.

Bu projelerin yanısıra Dicle havzasında 11 mevcut rezervuar/gölet yer almaktadır. Bunların en önemlileri, Diyarbakır yakınlarında, Dicle'nin sağ sahildeki yan kolları üzerinde Devegeçidi ve Gözegöl barajlarıdır.

Altı geliştirme projesinden Ilısu yalnızca hidroelektrik enerji üretimini amaçlamaktadır, diğerleri hem sulama hemde hidroelektrik enerji üretimi amaçlanmaktadır.

5.2 Fırat Havzası Projeleri:

5.2.1 Karakaya Projesi:

Bu proje "Karakaya Barajı ve Hidroelektrik Santrali"ni kapsamaktadır. Hidroelektrik enerji üretimi için tek amaçlı bir proje olan Karakaya projesi tamamlanmıştır. Karakaya barajı Fırat nehrinin ana kolu üzerinde ve Keban Barajının 166 km altında yer almaktadır.

Barajda Haziran 1986'da su tutulmaya başlanılmıştır. Her biri 300 MW olan 6 üniteden meydana gelen hidroelektrik santralının toplam kuruluş gücü 1800 MW olup, yılda $7,3 \times 10^9$ kWh enerji üretmektedir.

5.2.2 Aşağı Fırat Projesi:

Aşağı Fırat Projesi 7 alt projeden oluşmaktadır:

- 1) Atatürk Barajı ve Hidroelektrik Santrali
- 2) Şanlıurfa Tüneli
- 3) Şanlıurfa Hidroelektrik santrali
- 4) Şanlıurfa-Harran Sulaması
- 5) Mardin-Ceylanpınar Sulaması
- 6) Siverek-Hilvan Pompaj Sulaması
- 7) Bozova Pompaj Sulaması

Aşağı Fırat Projesi'nin uygulanması 3 merhale halinde düşünülmektedir.

I. Merhale:

Uygulamada bulunan I. Merhale 3 üniteden oluşmaktadır.

- Atatürk Barajı
- Şanlıurfa Tüneli
- Şanlıurfa Harran Sulaması

II. Merhale:

Şanlıurfa-Harran sulamaları üstünde kalan bölge ile Mardin-Ceylanpınar ovalarının sulanmasını kapsayan bu merhale çeşitli kısımlara ayrılarak ihale edilecektir.

III. Merhale:

Siverek-Hilvan ve Bozova Pompaj sulamalarından oluşan bu merhale için planlama çalışmaları 1997 yılında devam etmektedir.

5.2.2.1 Atatürk Barajı ve Hidroelektrik Santralı:

Atatürk Barajı ve HES yapılmış ve yapılacak olanlar dahil, ülkemizin en büyük barajı ve hidroelektrik santralıdır.

Aşağı Fırat'ın gelişmesinde kilit yapı olan Atatürk Barajı, Fırat nehrinin ana kolu üzerinde, Karakaya Barajının 180 km aşağısında ve Şanlıurfa'nın yaklaşık 60 km kuzeybatısında inşa edilmiştir.

Temel amacı sulama ve hidroelektrik enerji üretimi olan Atatürk Barajı çok amaçlı bir barajdır.

Baraj gölünde depolanan Fırat nehri sularının bir kısmı, birbirine paralel olarak inşa edilen Şanlıurfa tünellerinden Şanlıurfa-Harran ve Mardin-Ceylanpınar ovaları sulamalarına iletilecektir.

Siverek-Hilvan, Bozova ve Suruç-Baziki sulama projelerinin ana su kaynağında bu rezervuardan pompalanacak su olacaktır.

Rezervuarın batı kıyısı boyunca Adıyaman-Kahta'da küçük pompaj sulama projeleri de planlanmaktadır.

Baraj gölündeki kullanılabilir suyun geri kalanı barajın hidroelektrik santralinden bırakılarak enerji üretiminde kullanılacaktır. Santralin her biri 300 MW kapasiteye sahip olan 8 ünitesi, sulamanın gelişmesinden önce yılda 8.9 milyar kWh, sulamanın kısmen (sadece Şanlıurfa-Harran sulaması) gelişmesinden sonra ise yılda ortalama 8.1 milyar kWh enerji üretilenektir.

Atatürk Barajı yıl boyunca düzenli bir akım sağlayarak, Sınır Fırat projesi çerçevesinde planlanan hidroelektrik enerji santrallerine de katkıda bulunacaktır.

Fırat ana kolu üzerindeki barajlar dizisi, Keban, Karakaya ve Atatürk, Fırat'ın akımını büyük ölçüde düzene sokacak ve yıllık ortalama akımın % 80'ine denk bir kesin yıllık akım sağlayacaktır.

Atatürk Barajının 8 üniteside devreye girmiş bulunmaktadır.

5.2.2.2 Şanlıurfa Tünelleri:

Şanlıurfa tünelleri dünyanın en uzun sulama tünelleri olup herbiri 7.62 m çapında 26.4 km uzunluğundadır. Tüneller rezervuarın Güney kıyısında Bozova'nın yakınlarından başlayarak engebeli bir arazinin altından 26.4 km katederek Şanlıurfa'nın 5 km kuzeydoğusuna uzanmaktadır.

Şanlıurfa tünelleri, Atatürk Baraj gölünden alacağı suyu Şanlıurfa-Harran aşağı ovalarının ve Mardin-Ceylanpınar sulama alanlarının ana kollarının başına verecektir.

Toplam kapasitesi 328 m³ /s olan birbirine paralel tünellerin giriş ve çıkışları kapaklarla kontrol edilecek ve tüneller basınçlı olarak çalışacaktır.

Tüneller çıkıştan 4.5 km uzakta Harran ana kanalıyla Mardin-Ceylanpınar ana kanalına ayrılan 328 m³ /s kapasiteli ana besleme kanalına bağlanacaktır.

1995 sulama mevsiminde geçici sulamayı sağlamak amacıyla yapılan by-pass sistemi ile T1 tüneline su verilmektedir. T2 tüneline ise inşaatı devam etmektedir.

5.2.2.3 Şanlıurfa Hidroelektrik Santrali:

Şanlıurfa tünellerinin çıkışından 4.4 km sonra Şanlıurfa-Harran sulama alanına suyu ileten ana kanalın başlangıcında yer alan 50 MW kurulu gücündeki bu santral ile yılda 124 milyon KWh elektrik enerjisi üretilmektedir. 1997 yılında Şanlıurfa Hidroelektrik santrali inşa halindedir.

5.2.2.4 Şanlıurfa Harran Sulaması:

Şanlıurfa-Harran sulama alanı, Şanlıurfa'nın güneyindeki düzlüklerden Suriye sınırına kadar uzanmaktadır.

Toplam 151419 hektarlık sulama alanı iki alt sistemden oluşmaktadır, birincisi, 54092 hektarlık Şanlıurfa sulaması, ikincisi ise 97327 hektarlık Harran sulamasıdır.

Bu alanlar Şanlıurfa tünelleri ile Atatürk Barajı'ndan sağlanacak su ile yeraltı su potansiyelinden yararlanarak sulanacaktır.

Şanlıurfa tüneline besleyeceği ana kanal sisteminin toplam uzunluğu Şanlıurfa ve Harran için sırasıyla 51 km ve 161 km olacaktır.

Yüzey sulamalarının yanısıra, alçak ovaların güney kesiminde, Suriye sınırının yakınında, küçük ölçekli yeraltı suyu sulama sistemleri şimdiden kurulmuştur. Bu sistemlerle toplam 13800 hektar civarında bir alan sulanmaktadır.

Nisan 1995'de, Şanlıurfa sulamasının 30000 hektarlık kısmının sulanmasına by-pass sistemi ile başlamıştır.

1997 yılında Şanlıurfa Harran sulamasının inşa çalışmaları değişik safhalarda ödenekler ölçüsünde devam etmektedir.

5.2.2.5 Mardin Ceylanpınar Sulaması:

Bu projenin hizmet vereceği alan, Şanlıurfa ve Mardin illeri arasında uzanmaktadır ve bu sulama projesi üçü cazibeli üçü de pompajlı olmak üzere altı alt projeye ayrılmıştır.

Projenin ana kanal sistemi, Atatürk Barajı rezervuarından Şanlıurfa tünelleri yolu ile beslenmektedir.

Pik su talebinin karşılanabilmesi için, toplam 700 milyon m³ aktif kapasiteli iki rezervuarın (Derik ve Mardin) daha inşa edilerek şebeke

sistemine bağlanması planlanmıştır.

Proje iki aşamaya ayrılmıştır. Birinci aşamada, yerçekiminden yararlanılan üç ve pompajlı bir adet sulama birimini içeren bir sulama gerçekleştirilecektir. Mardin rezervuarı, iki pompalama istasyonu ve 400 km uzunluğunda ana kanal sistemi de inşa edilecektir.

Ceylanpınar yeraltı suyu sulama alanları, bu projenin güney kısmında yer almaktadır ve 9000 hektarlık arazi kuyularla sulanmaktadır.

1996 yılında, Mardin Ceylanpınar projesinin ilk 56 km ana kanalı ve altındaki 18 000 ha alanın sulanması yatırım programına girmiştir.

5.2.2.6 Siverek-Hilvan Pompaj Sulaması:

Siverek-Hilvan sulama alanı, Şanlıurfa ilinin kuzey kısmında uzanan tepeli arazide yer almakta olup, sulama Atatürk Barajı'ndan pompalanan suyla yapılacaktır.

Toplam 160105 hektar genişliğindeki engebeli dağlık araziye sulayabilmek için 7 pompa istasyonu ve 17 küçük rezervuar kurulması planlanmaktadır.

Planlanan rezervuarlar arasında, Hacıdır barajı 2080 ha alanı sulamak için inşa edilmiştir ve 1992'de tamamlanmıştır.

1997 yılında Siverek-Hilvan projesinin planlama çalışmaları devam etmektedir.

5.2.2.7 Bozova Pompaj Sulaması:

Bozova sulama alanı, Şanlıurfa ilinde, Hilvan ve Bozova kentleri arasındaki tepeli arazidedir.

69700 ha tarım arazisi Atatürk Baraj gölünden, 6 aşamalı bir pompalamayla sulanacaktır.

Kanal sistemi üzerinde, iki nehir santrali kurulması planlanmıştır. Santrallerin toplam kurulu gücü 6 MW olacak ve yılda 16 GWh enerji üretilecektir.

1996 yılında bu projenin planlama çalışmaları bitmiştir.

5.2.3 Sınır Fırat Projesi:

Atatürk Barajı'nın mansabında yer alan sınır Fırat projesi şu iki üniteden oluşmaktadır:

- 1- Birecik Barajı ve HES
- 2- Karkamış Barajı ve HES

5.2.3.1 Birecik Barajı ve HES:

Birecik Projesi, sulamaya ve hidroelektrik enerji üretimine yönelik çift amaçlı bir projedir.

Birecik Barajı ve HES santrali, Fırat'ın ana kolu üzerinde, Atatürk Barajı'nın yaklaşık 100 km güneyinde ve Birecik ilçesinin 8 km kadar kuzeybatısında yer almaktadır.

Atatürk Barajı ile Birecik baraj bölgesi arasında kalan suyun potansiyelini kullanacak santralin kurulu kapasitesi 672 MW olup, yıllık $2,5 \times 10^9$ KWh enerji üretecektir.

Enerji üretimi, Atatürk Barajı'nın sulama suyu arz işlemlerinden ve (Birecik'in yukarısındaki nehir kollarında yapılması planlanan) Adıyaman-Göksu-Araban sulamasından etkilenecektir.

Ayrıca, Birecik Baraj gölünden Gaziantep ovalarına pompajla sulama suyu iletilecektir (Gaziantep sulama projesi, suyunu Birecik rezervuarından sağlayacak şekilde planlanmıştır).

Bu proje ile 92700 hektar tarım arazisinin sulanması sağlanacaktır.

23 Mayıs 1993 tarihinde temel atma töreni yapılmış olan, Birecik Barajı ve HES santrali 1997 yılında Yap-İşlet-Devret modeli ile yapılmaktadır.

5.2.3.2 Karkamış Barajı ve HES:

Karkamış Projesi, hidroelektrik enerji üretimine yönelik tek amaçlı bir projedir.

Karkamış Barajı, Birecik Barajının 33 km aşağısında, Suriye sınırından 4,5 km kuzeyinde yer almaktadır.

Birecik ile, Fırat ana kolunun ülke içindeki en alçak noktasında önerilen Karkamış Baraj alanı arasındaki 11,6 metrelik farktan yararlanarak Karkamış hidroelektrik santralının kurulu gücü 189 MW olacak ve yılda 652 GWh enerji üretecektir.

Beklenen yıllık enerji üretimi baraj alanının yukarısında gerçekleştirilecek olan sulama projelerinden etkilenecektir.

Sadece Atatürk Barajı ve Şanlıurfa-Harran sulama projesi tamamlandığında yıllık enerji üretimi 680 GWh olacak, tüm projeler tamamlandığında enerji üretimi 450 GWh'a düşecektir. 1997 yılında, inşaatı devam etmektedir.

5.2.4 Suruç-Yaylak Projesi:

Fırat nehrinin sol sahilinde yer alan ve Atatürk Baraj gölünden pompajla sulanacak olan Suruç ve Yaylak ovasında toplam 146500 ha alanı kapsar bu proje.

Yaylak ovaları; Atatürk Barajı'nın yakınında, Bozova kentinin batısında, Fırat boyundadır. Atatürk Barajı'ndan alınacak suyla ve büyük ölçüde cazibe ile sulanacak olan alanın 44900 ha olması planlanmaktadır.

1997 yılında yaklaşık 18000 hektarlık Yaylak sulamasının kati projeleri hazırdır.

Suruç sulama alanı, Şanlıurfa-Harran sulama alanının batısındadır ve alçak ovalar halinde Suriye sınırına kadar uzanmaktadır. Sulanacak toplam alan 101600 ha'dır.

1997 yılında Suruç ovası ile ilgili planlama çalışmaları devam etmektedir.

Suyun pompajla Atatürk Barajı'ndan alınması ve Suruç ve Yaylak arasında kalan yüksek arazilerden pompalanması planlanmaktadır.

Su yolu üzerinde toplam 27 milyon m³ 'lük toplam aktif depolama kapasitesi olan üç rezervuar (Tozluca, Aylan ve Taşbasan) yapılacaktır. Proje için 9 pompa istasyonu gereklidir ve toplam kapasite 216 MW olacaktır.

Diğer yandan, Suruç sulama yolu boyunca 4 hidroelektrik santralının kurulması düşünülmektedir. Bunların üçü önerilen barajlarda kurulacak biri ise nehir santrali olacaktır. Santraller toplam 44 MW kurulu güç ile yılda 107 GWh enerji üreteceklerdir.

5.2.5 Adıyaman-Kahta Projesi:

Bu proje, Adıyaman ilinin orta ve kuzey kısmında, Atatürk Barajı'nın sağ sahilinde uzanan alanda su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik çok amaçlı bir projedir.

Proje 5 sulama projesi, 5 adet hidroelektrik santral ve 6 adet barajdan oluşmaktadır.

Beş adet hidroelektrik enerji santralının toplam kurulu gücünün 195 MW, yıllık ortalama enerji üretiminin ise 509 GWh olması beklenmektedir. Ayrıca bu proje ile 78000 ha alan sulanacaktır.

1997 yılında bu proje kapsamında bulunan ve 6536 hektara hizmet edecek Çamgazi Barajı inşaatı ödenekler çerçevesinde devam etmektedir. Sulamasının ise kati projesi hazırdır.

Proje kapsamındaki 4 sulama şebekesi için barajlardan yararlanılması biri için ise Atatürk Barajı'ndan pompajla su sağlanması planlanmıştır.

Yapımı öngörülen 6 barajdan (Gomikan, Çamgazi, Kocalı, Büyükçay, Sırımtaş, Kahta) ikisi sulama, ikisi enerji, geri kalan ikisi de hem sulama hem de enerji üretmek içindir.

Atatürk Barajı rezervuarından su alabilmek için toplam 41700 kW kapasiteli 17 adet pompalama istasyonu gerekecektir ve yıllık enerji ihtiyacı 109.5 GWh olarak tahmin edilmektedir.

1997 yılında Çamgazi Barajı'nın inşaatı hariç, projenin planlama çalışmaları devam etmektedir.

5.2.6 Adıyaman-Göksu-Araban Projesi:

Adıyaman-Göksu-Araban projesi, Adıyaman ilinin güneybatı kısmını, Gaziantep ilinin kuzeydoğu kısmını ve Kahramanmaraş ilinin güneydoğusunda küçük bir bölgeyi kapsamaktadır.

Projenin temel amacı 72000 ha alan için sulama ayrıca Gaziantep ilinin şehir kullanım suyunu sağlamaktır. Bir nehir santralinde proje kapsamında planlanmıştır.

Çataltepe Barajı, projenin kilit yapısıdır. Karanlıkdere bendinden sapmayla barajın rezervuarına ek su sağlanacaktır. Çevrilen su yolu üzerine 7.3 MW'lık Erkenek hidroelektrik santralının yapılması önerilmiştir. Çataltepe Barajı'nın bir fonksiyonunda Gaziantep'e içmesuyu sağlamaktır.

Çataltepe Baraj gölündeki su yaklaşık 200 km uzunluğunda bir ana besleme kanalıyla sulama alanlarına gönderilecektir. Gaziantep şehrine ilave içmesuyu sağlamak için Çataltepe Baraj yerinde bir regülatör inşası ile Göksu'dan Kartalkaya Barajına su derive edilmesi planlanmış olup proje 1991 yılı Ağustos ayında ihale edilmiştir.

Araban yakınında, Karasu nehrinin küçük kolları üzerinde, toplam aktif depolama kapasitesi 420 milyon m³ olan 2 baraj (Harmancık ve Çatboğazı) yapılması planlanmaktadır. Bu barajlar ana besleyici kanala bağlanacak ve talebin düşük olduğu mevsimlerde depoladıkları suyu, talebin yüksek olduğu dönemde vereceklerdir.

Üç ildeki yedi sulama projesine toplam 500 km'lik ana kanallar ağı ile su bağlanmış olacaktır.

1997 yılında projenin planlama çalışmaları devam etmektedir.

5.2.7 Gaziantep Projesi:

Proje alanı, Gaziantep ilinin güney kısmında, Suriye sınırı boyunca uzanan alçak ovalardadır ve 89000 hektar sulama alanını kapsamaktadır.

Sulama suyunun esas olarak, Birecik Barajı rezervuarından pompalanarak Fırat nehrinden sağlanması planlanmıştır. Fırat'tan Belkıs'a alınacak su, bir ana besleme kanalı sistemiyle güneybatı yönünde, Kilis'e gönderilecektir.

Ana besleme kanalı boyunca küçük akarsular üzerinde 4 baraj (Hancağız, Kayacık, Kemlin, Seve) kurulması planlanmıştır. Bu barajlar ve ana besleme kanalı entegre bir sulama sistemi oluşturacaktır.

Gaziantep Projesinin 4 ünitesi vardır:

5.2.7.1 Hancağız Barajı ve Sulaması:

Nizip çayı üzerindeki sulama amaçlı baraj 1988 yılında bitirilmiş ve işletmeye alınmıştır.

7300 hektarlık Hancağız sulaması inşaatı tamamlanmış olup 1989 yılında işletmeye alınmıştır.

Fakat barajdaki su yetersizliğini gidermek üzere Birecik Barajı mansabından su alınmasını sağlayacak Belkıs-Nizip pompaj sulamasının 1997 yılında kati projesi hazırır.

5.2.7.2 Kayacık Barajı Sulaması:

13680 ha alanın sulanmasını sağlayacak olan Kayacık Barajı halen inşa halindedir. Kayacık Barajı derivasyon tünelleri tamamlanmıştır. 1997 yılında sulama kat'i projesi hazırdır.

5.2.7.3 Kemlin Barajı ve Sulaması:

1997 yılında bu projenin planlama çalışmaları devam etmektedir.

5.2.7.4 Birecik Baraj Gölünden Pompaj:

Birecik Baraj gölünden alınacak su bir isale hattı ile getirilerek 66000 ha alan sulanacaktır. Fırat nehrinden yapılacak bu pompaj sulaması için 1997 yılında planlama çalışmaları yürütülmektedir.

5.2.8 Fırat Havzası Münferit Projeleri:

Fırat Havzasındaki münferit projeler şunlardır:

Nusaybin Sulaması:

7500 hektarlık Nusaybin sulaması inşaatı tamamlanmış olup, proje işletmededir.

Akçakale Sulaması:

15000 hektarlık Akçakale YAS sulamasının inşaatı tamamlanmış ve işletmeye alınmıştır.

Ceylanpınar ve YAS Sulaması:

9000 hektarlık Ceylanpınar YAS sulaması inşaatı tamamlanmış olup, proje işletmededir.

Suruç YAS Sulaması:

7000 hektarlık Suruç YAS Sulamasının inşaatı tamamlanmış ve işletmeye alınmıştır.

Hacıhıdır Projesi:

2080 ha'lık Hacıhıdır projesinin baraj ve sulama inşaatları bitmiştir.

Derik-Dumluca Projesi:

Mardin ili Derik ilçesi sınırlarında toplam 1800 hektara hizmet edecek Dumluca Barajı'nın ve sulama sisteminin inşaatı tamamlanmıştır.

5.3 Dicle Havzası Projeleri:

5.3.1 Dicle-Kralkızı Projesi:

Dicle-Kralkızı projesi, Dicle Nehri'nin orta kesimleri boyunca sağ sahildeki alanlarda su kaynaklarının geliştirilmesine dayalı bir projedir.

Projenin önemli tesisleri Kralkızı ve Dicle Barajlarıyla, Dicle üzerinde dizi halinde kurulacak olan hidroelektrik enerji santralleridir.

Dicle Barajı'ndan alınan su, biri cazibeli beşi de pompajlı sulama sistemlerini içeren bir ana kanallar sistemiyle 6 sulama alanına gönderilecektir.

Dicle Barajı'ndaki fazla su, ana kanallar sistemiyle, Diyarbakır'ın kuzeybatısındaki mevcut Devegeçidi rezervuarına (göl seviyesi yeterince düşükse) aktarılacaktır.

Bu proje ile 52000 hektarı cazibe ile, 74000 hektarı ise pompajla olmak üzere 126000 hektar alanın sulanması öngörülmektedir.

Devegeçidi'nin şu anda 7500 ha olan sulama alanı 12000 hektara çıkarılacaktır. Ana kanalların toplam uzunluğu 700 km kadar olacaktır.

Ayrıca Dicle Barajı ve HES ile yılda 298 GWh, Kralkızı Barajı ile de 146 GWh enerji üretilecektir.

Bu barajlar, kurak mevsimlerde sulama suyu teminine yönelik olduğundan, kışın ilke olarak su bırakılmamalıdır. Buradaki santrallerden önemli bir enerji üretimi beklenmemektedir.

Kralkızı-Dicle Projesi 4 alt ünite içermektedir:

5.3.1.1 Kralkızı Barajı ve HES:

Kralkızı Barajı ve HES, Diyarbakır ili sınırları içinde Dicle nehrinin Maden çayı kolu üzerindedir.

Maksadı, sulama ve enerji olan bu baraj yılda 146 GWh enerji üretecektir.

1997 yılında inşa çalışmaları devam etmektedir.

5.3.1.2 Dicle Barajı ve HES:

Dicle Barajı ve HES, Diyarbakır ili sınırları içinde Eğil bucağının 7 km güneydoğusunda Dicle nehri ve Amini çayının birleştiği yerden 300 m mansabındadır.

Bu HES ile yılda 146 GWh enerji üretilecek ve 126000 ha alan sulanacaktır.

Maksadı, sulama ve enerji olan barajın 1997 yılında inşaatı devam etmektedir.

5.3.1.3 İsale Kanalı inşaatı:

Kralkızı ve Dicle Barajlarında düzenlenecek suları 126000 hektara iletecek olan, 111 m³ /s kapasiteli kanal 1997 yılında inşa halindedir.

5.3.1.4 Pompaj Sulaması 1.Kısım İnşaatı:

23085 hektara hizmet edecek olan projenin 1997 yılında inşa çalışmalarına başlanmıştır.

Diğer sulama işleri bölümler halinde ihale edilecektir.

5.3.2 Batman Projesi:

Batman nehri 1974'den bu yana sulama amacıyla kullanılmaktadır.

Batman nehri üzerindeki Malabadi bendinden, Batman'ın sağ yokuşundaki 8000 hektarlık Silvan şebekesine sulama suyu sağlanmaktadır.

Batman projesi, sulama alanlarını Batman nehrinin ana nehre karıştığı noktadan, Batman'ın sol yakasına ve sağ yakadaki yüksek alanlara genişletmeyi amaçlamaktadır.

Bu proje ile Batman Barajı ve HES inşa edilerek (198 MW kurulu güç ile) 483 GWh elektrik enerjisi üretilecek ve eski sulama alanlarının yanısıra 37987 ha yeni alanın sulanması sağlanacaktır. Yeni sulanacak alanlar sağ yaka (Batman sağ sahil sulaması) ve sol yaka (Batman sol sahil sulaması) olarak ikiye ayrılmıştır.

Ana kanal uzunluğu 305 km olarak planlanmıştır.

Ayrıca Batman çayı çevresinde 4000 ha arazi de taşkından korunmuş olacaktır.

Batman Barajı'nda derivasyon işlemi ve gövde dolgusu tamamlanmış olup, çalışmalar devam etmektedir.

Batman Sol Sahil sulaması inşaatı Ağustos 1993'e ihale edilmiş olup, 1997'de inşa halindedir. Batman sağ sahil sulamasının ise 1997 yılında kati projesi hazırdır.

5.3.3 Batman-Silvan Projesi:

Bu proje ile Dicle sol sahil ovalarında toplam 257000 hektarlık alan sulanacak ve 964 milyon kWh enerji üretilecektir.

Proje su kaynağı tesisi olarak iki rezervuarla, 300 km uzunluğunda bir ana kanal sistemi ve 25 pompa istasyonundan oluşmaktadır.

Silvan Barajı, Batman baraj alanının 34 km yukarısında, Batman nehrinin kollarından Kulp çayı üzerinde kurulacak ve 4,1 milyon m³ aktif depolama kapasitesi olacaktır.

Kayser Barajı'nın, Batman baraj alanının 36 km yukarısında, Batman nehrinin diğer bir kolu olan Kayser üzerinde kurulması planlanmaktadır. Barajın aktif depolama kapasitesi 530 milyon m³ olacaktır.

1997 yılında Batman-Silvan projesinin planlama çalışmaları devam etmektedir.

5.3.4 Garzan Projesi:

Garzan sulama projesi, Siirt ilinde, Batman havzasının hemen yanında yer alan Garzan nehir havzasındadır.

Proje kapsamındaki Garzan Barajı ve HES Garzan nehri üzerindeki Kozluk bendinin 5 km yukarısında planlanmıştır. Bu baraj ile 60000 hektarlık alanın sulanması öngörülmekte olup 315 milyon kWh enerji üretilecektir.

1997 yılında Garzan projesinin planlama çalışmaları sürdürülmektedir.

5.3.5 Ilısu Projesi:

Ilısu projesi, hidroelektrik enerji üretimine yönelik tek amaçlı bir projedir. Bu proje, Dicle havzasının en önemli enerji projesidir. Dicle nehrinin ana kolunun aşağı kesimlerinde, Siirt kentinin yaklaşık 50 km güneyinde yer almaktadır.

Bu proje kurulu gücü 1200 MW, yıllık enerji üretimi $3,8 \times 10^9$ KWh olan Ilısu Barajı ve HES'ten oluşmaktadır. 1996 yılı yatırım programına girmiştir.

5.3.6 Cizre Projesi:

Cizre Barajı ve hidroelektrik santralını, Nusaybin-Cizre-İdil ve Silopi sulama projelerini kapsayan bu proje çok amaçlı bir projedir.

Bu proje 2 üniteden oluşmaktadır;

5.3.6.1 Cizre Barajı ve HES:

Cizre Barajı, Ilısu Barajı'ndan 35 km aşağıda, Suriye sınırı yakınında, Cizre'nin 4 km kuzeybatısında yer almaktadır.

Cizre Barajı ve HES 240 MW kurulu kapasite ile, yıllık 1208 milyon kWh enerji üretecek ve 121000 ha tarım arazisi baraj gölünden pompajla sulanacaktır.

1997 yılında Kat'i projesi hazırdır.

5.3.6.2 Nusaybin-Cizre-İdil Sulaması ve Silopi Ovası Sulaması:

Toplam 121000 ha alana hizmet edecek olan bu projenin 1997 yılında planlama çalışmaları sürdürülmektedir.

Nusaybin-Cizre-İdil Projesi:

Dicle'nin sağ sahilinde, Mardin dağlarının eteğinde, Suriye sınırında uzanmaktadır.

Toplam sulama alanı 89000 hektar olup, bunun 70000 hektarına Cizre rezervuarından, 19000 hektarına ise Çağçağ III'ten su sağlanacaktır. Bu ikinci kısmın 6900 hektarlık bölümü tamamlanmış olup hizmettedir.

Silopi Projesi:

Silopi projesi sulama alanı Cizre'nin 40 km kadar aşağısında Dicle Nehri'nin sol sahilinde akan Dicle kollarından Hezil ile Dicle arasındadır.

Silopi projesi, Cizre projesinden bağımsız Hezil çayının regülasyonuna dayanmaktadır.

Hezil çayı üzerinde, sulama ve enerji amaçlarıyla ardarda 2 baraj (Kırkemir ve Hezil) yapılması planlanmıştır.

Ayrıca, sulama derivasyonu üzerinde 3 nehir santrali kurulacaktır.

Sulama alanı brüt 32000 hektardır.

5.3.7 Dicle Havzası Münferit Projeleri:

Devegeçidi Projesi:

Toplam 7500 hektara hizmet eden bu proje işletmededir.

Silvan 1. ve 2. Kısım Sulaması:

8790 hektarlık Silvan 1. ve 2. kısım Sulamasının inşaatı tamamlanmış olup, proje işletmededir.

Nerdüş Sulaması:

2740 hektarlık Nerdüş Sulaması inşaatı tamamlanmıştır ve işletmededir.

Çınar-Göksu Sulaması:

Diyarbakır Çınar ilçesinde 3582 ha alanı sulayacak Göksu Barajı tamamlanmış ve 1992 yılında su tutmuştur.

Sulama inşaatına ise 1992 yılında başlanmıştır.

Garzan-Kozluk Sulaması:

Batman ili, Kozluk-Beşiri ilçelerinde 3700 hektarı sulayacak tesislerden, Kozluk regülatörü ile, ana kanalın 34 kilometresi ve bunun altındaki şebeke işletmeye alınmıştır.

İnşaatın kalan kısımları ile proje içinde yer alan Ceffan Göletinin inşaatı 1997 yılında sürdürülmektedir.

6. İÇMESUYU VE KANALİZASYON PROJELERİ

6.1 Giriş:

Ülke genelinde kentsel yerleşimler, belediye teşkilatı yeni kurulan bazı belediyeler dışında, dağıtım şebekesi olan basınçlı içmesuyu tesislerine sahiptir. Yenilenmeler, hızlı kentleşme sonucu hizmet götürülecek nüfusta, yerleşim alanlarında öngörülenin üzerinde artışlardan kaynaklanmakta ve içmesuyu konusunda yetersizlikler genelde bu nedenlere bağlı bulunmaktadır. GAP alanında da benzer bir durum vardır.

1969 yılına kadar kanalizasyon konusu birkaç istisna dışında ele alınmamıştır. Daha sonraki yıllarda ise, kanalizasyon işlerine ayrılan olanaklar giderek artmış olmakla birlikte, gereksinimlerin büyüklüğü yanında her zaman yetersiz düzeyde kalmıştır. Bunların dışında 1992 yılı itibarıyla, 5'i GAP Bölgesi'nde olmak üzere 2669 belediyeden, ancak 104'ünde kısmi kanalizasyon tesisleri gerçekleştirilebilmiştir.

6.2 İçmesuyu ve Kanalizasyon Projeleri:

Bu nedenlerden dolayı, GAP İdaresi tarafından Temel-Dapta-Su Yapı-Temelsu firmalarına yaptırılan "GAP Bölgesel Ulaşım ve Altyapı" çalışmaları kapsamında 45 kentsel yerleşimin İçme ve Kullanma Suyu Tesisleri ile Kanalizasyon Şebeke ve Atıksu Arıtma Tesisleri incelenmiş ve tesisleri 2005 hedef yılı gereksinimlerini karşılamayacak durumda olanların projeleri yapılmıştır (tablo 6.1).

İncelenen 45 yerleşimin tamamında içmesuyu tesisleri bulunmaktadır. Bunların;

| | |
|--------------------|-----------|
| 14 adedi, % 31'i, | 1990-1992 |
| 19 adedi, % 42'si, | 1985-1989 |
| 6 adedi, % 13'ü, | 1980-1984 |
| 3 adedi, % 7'si, | 1978-1980 |
| 3 adedi, % 7'si, | 1970-1974 |

yılları arasında iyileştirilmiş ve/veya geliştirilmiştir.

İçme ve Kullanma Suyu konusunda görevli kurumlar kentlerde belediyeler, İller Bankası, Devlet Su İşleri, Su ve Kanalizasyon İdaresi, köylerde Köy Hizmetleri ve İller Bankası Genel Müdürlükleridir.

İçmesuyu konusunda yakın gelecek için kabul edilen ilke ve politikalar şunlardır:

- İçmesuyunun yeterince karşılanmadığı yerlerin uzun dönem gereksinimlerinin sağlanmasına yönelik çalışmaların ele alınması,
- Yerüstü su kaynaklarının kirlenmeye karşı korunması,
- Su kaynakları yönetiminde, alıcı su ortamlarının izlenmesinde koordinasyon sağlanması, havza boyutunda idare kavramının geliştirilmesi,
- Yerleşme-kentleşme ile ilgili olarak planda yer almış olan 50000 - 500000 nüfuslu kentlerin gelişmesinin desteklenmesi,

- Nüfus artışları nedeniyle büyük kentlerin, metropollerin ağırlaşacak olan sosyal ve teknik altyapı sorunlarının hafifletilmeye çalışması ilke ve politikaları da içmesuyu ve kanalizasyon çalışmalarının yönlendirilmesiyle ilişkili bulunmaktadır.

Kanalizasyon ve Atıksu Arıtma konularında görevli kurumlar ise kentlerde belediyeler, İller Bankası, Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlükleri, köylerde ise Köy İdareleri, Köy Hizmetleri ve İller Bankası Genel Müdürlükleridir.

Kanalizasyon konusunda yakın gelecek için kabul edilen ilke ve politikalar şunlardır:

- Nüfusu 100000'in üzerindeki kentlerde belediyeye bağlı olarak içmesuyu ve kanalizasyon idareleri kurulması,
- Kanalizasyon şebeke ve arıtma tesislerinin birlikte ele alınmaları,
- Nüfusu 100000'i aşan kentlerde kanalizasyon şebekelerinin ayrık sistemde yapılmaları,
- Arıtma konusunda araştırmaların desteklenmesi.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi belediyeleri içmesuyu ve kanalizasyon şebekesi bakımından yetersiz durumdadır. 1985 ve 1995 yılları arasında 98 belediyenin içmesuyu tesisi tamamlanmıştır. Bu rakam toplam 172 belediyenin % 56.9'sıdır. Belediyelerin % 94.8'sinde ise kanalizasyon tesisi yoktur. % 8.1'nin kanalizasyon tesisi inşası ise programdadır. GAP bölgesinde halen işler halde hiç bir arıtma tesisi yoktur.

GAP İdaresi tarafından yaptırılan 63 projenin 30'u içmesuyu projesi, 29'u kanalizasyon projesi, 9'u atıksu arıtma projesi ve 4'ü ise katı atık projesidir.

GAP İdaresi tarafından yaptırılan 1/5000 ölçekli Ceylanpınar, Kahta ve Akçakale kanalizasyon ve arıtma projelerinin uygulama projeleri yaptırılarak tesislerin inşaatına başlanmıştır. Suruç ilçe merkezi ve kullanma suyu temini projesine 1995 yılında başlanılmıştır.

6.3 Şanlıurfa, Gaziantep ve Diyarbakır İçmesuyu Projeleri:

Nüfusu 100 000'ni aşan şehirlere su temini ile görevlendirilen DSİ; Diyarbakır, Şanlıurfa ve Gaziantep şehirlerinin içmesuyu projelerinin kaynak teminine yönelik çalışmaları yatırım programına almıştır.

6.3.1 Şanlıurfa Acil İçmesuyu Projesi:

Şanlıurfa şehrine şu anda çeşitli yeraltısuyu kaynaklarından 14.5 hm³/yıl su verilmekte olup şehrin 1995 yılı su ihtiyacı 35.59 hm³/yıl'dır.

Şanlıurfa şehrinin yakınındaki yeraltı suyunun kirlenmesi nedeniyle şehre 20 km. mesafedeki (Ağaviran) sahasında açılan 12 adet kuyu ile temin edilen su miktarı 720 lt/s'ye çıkarılmıştır. Eski kuyu sahasına kadar olan 20 km isale hattı da bitirilmiştir.

Buradaki pompa istasyonu ile şehrin içindeki depo inşaatları devam etmektedir.

Şanlıurfa şehrinin uzun vadeli içmesuyu kaynağı olarak Atatürk baraj gölü seçilmiş ve kademeli olarak toplam 132 hm³/yıl suyun Urfa tünelleri çıkışıdan alınması planlanmıştır.

Şanlıurfa içmesuyu şebekesinin projesi GAP İdaresi tarafından "GAP Bölgesel Ulaşım ve Altyapı" çalışmaları kapsamında Temel-Dapta-Su Yapı-Temelsu firmalarına yaptırılmıştır.

6.3.2 Gaziantep İçmesuyu Projesi:

Gaziantep şehrine 1981 yılına kadar mevcut yeraltısuyu kaynaklarından 8 hm³/yıl sağlıklı içmesuyu verilmekteydi. DSİ tarafından geliştirilen Kartalkaya sistemi projesi ile 3 kademeli pompaaj, 25km, 1400 mm çaplı isale hattı, 120 000 m³/gün kapasiteli arıtma tesisi ve 4 adet şehir içi deposu ile 1981 yılı başında 47.55 hm³/yıl içmesuyu verilmiştir.

Sistemin ikinci kademesi ile Göksu nehrinden 1.5 m³/s suyun Kartalkaya Barajına derive edilmesi ve mevcut pompa istasyonları ile arıtma tesisinin % 100 mertebesinde tevzi edilmesi sonucu kente ilave 47.5 hm³/yıl su verilmesi planlanmış olup 1990-1995 yılları arasında tamamlanması öngörülmüştür.

6.3.3 Diyarbakır İçmesuyu Projesi:

Diyarbakır şehrinin mevcut kaynaklarından 10.1 hm³/yıl su alınmakta iken DSİ tarafından geliştirilen acil içmesuyu projesi ile 15.8 hm³/yıl ilave kaynak yaratılarak kuyular, depo ve isale hattından oluşan sistem 1989 yılında işletmeye alınarak kaynak arzı 25,9 hm³/yıl mertebesine çıkarılmıştır.

Buna rağmen, nüfusun ön görülenin çok üstünde artması, kuyularının verimlerinin zamanla düşmesi nedenleri ile bir açık ortaya çıkmıştır. Bu açığı karşılamaya yönelik olarak DSİ Serapgüzeli mevkiinde yeni kuyular açarak, sistemi takviye yoluna gitmiştir. Belediyenin de eski hattın onarım çalışmalarını bitirmesiyle bu sistemden 9.70 hm³/yıl (300 lt/s) su artışı sağlanacaktır. DSİ tarafından Yeniköy'de açılan ve yılda 4,7 hm³/yıl (150 lt/s) su temin edecek kuyuların şebekeye bağlanma çalışmaları devam etmektedir. Ayrıca Silvan yolu üzerinde açılacak kuyulardan şehre 4,7 hm³ (150 lt/s) su temin edilmesi planlanmaktadır. Bu çalışmaların sonunda şehre kısa vadede 19.10 hm³/yıl (600 lt/s) su verilmesi mümkün olacaktır.

Ayrıca Devegeçidi Barajı dipsavağından alınacak suyun şehir merkezi ana dağıtım deposuna aktarılıp, burada arıtıldıktan sonra kullanılması amacı ile bir proje hazırlanmıştır.

Uzun vadeli içmesuyu projesinde kaynak olarak Dicle nehri seçilmiş olup planlaması tamamlanmış, katı projesi tasdik edilmiştir. Temin edilecek içmesuyu miktarı 142.8 hm³/yıl olacak ve Diyarbakır kentinin 2020 yılına kadar ihtiyacını karşılayacaktır.

Tablo 6.1 GAP Bölgesi 45 Yerleşme Yeri İçin Düzenlenen İçmesuyu ve Kanalizasyon Projeleri

| SIRA NO | YERLEŞME YERLERİ A | İÇMESUYU KANALİZASYON ŞEBEKE VE ARITMA PROJELERİ 1/5000 ÖLÇEKLİ |
|---------|-----------------------|---|
| | | B |
| | ADİYAMAN | |
| 1 | Merkez | 1. Merkez |
| 2 | Besni | 2. Besni |
| 3 | Gölbaşı | 3. Gölbaşı |
| 4 | Kahta | 4. Kahta |
| | BATMAN | |
| 5 | Merkez | |
| 6 | Kozluk | 5. Kozluk |
| 7 | Sason | 6. Sason |
| | DİYARBAKIR | |
| 8 | Merkez | |
| 9 | Bismil | 7. Bismil |
| 10 | Çermik | 8. Çermik |
| 11 | Çınar | 9. Çınar |
| 12 | Ergani | 10. Ergani |
| 13 | Hani | 11. Hani |
| 14 | Silvan | 12. Silvan |
| | GAZİANTEP | |
| 15 | Merkez | |
| 16 | Araban | 13. Araban |
| 17 | İslahiye | 14. İslahiye |
| 18 | Kilis | 15. Kilis |
| 19 | Nizip | |
| 20 | Nurdağ | 16. Nurdağ |
| 21 | Oğuzeli | 17. Oğuzeli |
| 22 | Yavuzeli | 18. Yavuzeli |
| | MARDİN | |
| 23 | Merkez | 19. Merkez |
| 24 | Derik | 20. Derik |
| 25 | Kızıltepe | |
| 26 | Mazıdağı | 21. Mazıdağı |
| 27 | Midyat | |
| 28 | Nusaybin | |
| 29 | Yeşilli | 22. Yeşilli |
| | SİİRT | |
| 30 | Merkez | 23. Merkez |
| 31 | Baykan | 24. Baykan |
| 32 | Kurtalan | 25. Kurtalan |

Tablo 6.1: GAP Bölgesi 45 Yerleşme Yeri İçin Düzenlenen İçmesuyu ve Kanalizasyon Projeleri (Devamı)

| SIRA NO | YERLEŞME YERLERİ | İÇMESUYU KANALİZASYON ŞEBEKE VE ARITMA PROJELERİ 1/5000 ÖLÇEKLİ A |
|---------|------------------|---|
| | ŞANLIURFA | |
| 33 | Merkez (*) | |
| 34 | Akçakale | |
| 35 | Birecik | |
| 36 | Bozova | 26. Bozova |
| 37 | Ceylanpınar | 27. Ceylanpınar |
| 38 | Hilvan | |
| 39 | Siverek | |
| 40 | Suruç | |
| 41 | Viranşehir | 28. Viranşehir |
| | ŞIRNAK | |
| 42 | Merkez | |
| 43 | Cizre | |
| 44 | İdil | |
| 45 | Silopi | 29. Silopi |
| | TOPLAM | 29 İçmesuyu 29 Kanalizasyon |

* Ayrıca 1/1000 ölçekli içmesuyu projesi

Kaynak: Temel-Dapta-Su Yapı-Temelsu (1993)

7. ENERJİ

7.1 GAP Bölgesi'ndeki Enerji Kaynakları ve Mevcut Durumları:

GAP Bölgesi'ndeki enerji kaynaklarının geliştirilme amaçları şunlardır:

- 1) Master planda öngörülen yüksek orandaki sanayileşmeyi desteklemek
- 2) Kırsal kesimdeki ailelerin enerji kullanımının ortaya çıkardığı yapısal değişimlere çözüm bulmak.
- 3) Kentleşmenin gelişmesine paralel olarak geleneksel enerjiden ticari enerjiye yumuşak bir geçiş sağlamak.

Fırat ve Dicle nehirlerinin hidro elektrik enerji potansiyellerinin 35000 GWh ve 12000 GWh olduğu ve Türkiye'nin potansiyelinin % 30 ve % 10'unu meydana getirdiği tahmin edilmektedir.

GAP Bölgesi tamamlanmış 3 büyük hidroelektrik santrali, yani Keban (1360 MW), Karakaya (1800 MW) ve Atatürk Barajı (2400 MW) ile önemli bir elektrik üreticisi haline gelmektedir.

Taşkömürü ya da linyitle çalışan termik enerji santralleri de mevcuttur. Ayrıca Çağ Çağ III nehir santrali (14.4 MW) işletmededir ve Dicle nehrinde Kralkızı (94 MW), Dicle (110 MW) ve Batman (198 MW) inşa halindedir.

Bölge'nin şu anda plan ya da proje halinde olan bütün enerji santralleri yapılırsa kurulu kapasite 7561 MW, enerji üretimi de 25000 GWh olacaktır (tablo 7.1 ve 7.2).

Türkiyenin asfaltit rezervleri ise GAP Bölgesi'nde, Siirt ilinde, Silopi ve Şırnak civarında toplanmıştır. Tahmin edilen rezerv miktarı 75 milyon tondur.

Büyük Ortadoğu petrol yatağının kıyısında bulunan Güneydoğu Diyarbakır-Gaziantep havzası, Türkiye'nin en önemli petrol üretim bölgesi olup toplam iç üretimin % 98'ini temin etmektedir.

Bölge'deki kırsal hanelerin iki temel enerji kaynağı ise odun ve tezektir. Bu enerji kaynaklarının nisbi önemi altı ilin her birinde farklıdır.

Tablo 7.1 Fırat Nehri Ortalama Yıllık Enerji Üretimi

| Rezervuar | Madde | | Ortalama Yıllık Değerler | | | |
|-----------|------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| | | | (1) Sulamasız | (2) Urfa-Harran ile | (3) (2)+Mardin Ceylanpınar | (4) Maksimum Sulama |
| | Sulama alanı (brüt) | (ha) | 0 | 141,500 | 371,700 | 1,083,500 |
| Keban | Santral faktörü | (%) | 48 | 48 | 48 | 48 |
| | Güvenilir debi | (m ³ /s) | 465 | 465 | 465 | 465 |
| | Güvenilir enerji | (GWh) | 5,200 | 5,200 | 5,200 | 5,200 |
| | İkincil enerji | (GWh) | 558 | 558 | 558 | 558 |
| | Toplam | (GWh) | 5,758 | 5,758 | 5,758 | 5,758 |
| Karakaya | Santral faktörü | (%) | 41 | 41 | 41 | 41 |
| | Güvenilir debi | (m ³ /s) | 562 | 562 | 562 | 562 |
| | Güvenilir enerji | (GWh) | 6,220 | 6,220 | 6,220 | 6,220 |
| | İkincil enerji | (GWh) | 639 | 639 | 639 | 639 |
| | Toplam | (GWh) | 6,859 | 6,859 | 6,859 | 6,859 |
| Atatürk | Santral faktörü | (%) | 40 | 37 | 32 | 22 |
| | Güvenilir debi | (m ³ /s) | 677 | 627 | 546 | 375 |
| | Güvenilir enerji | (GWh) | 8,190 | 7,580 | 6,610 | 4,550 |
| | İkincil enerji | (GWh) | 515 | 536 | 622 | 750 |
| | Toplam | (GWh) | 8,705 | 8,116 | 7,232 | 5,300 |
| Birecik | Santral faktörü | (%) | 43 | 40 | 34 | 21 |
| | Güvenilir debi | (m ³ /s) | 687 | 637 | 554 | 347 |
| | Güvenilir enerji | (GWh) | 2,330 | 2,180 | 1,940 | 1,220 |
| | İkincil enerji | (GWh) | 250 | 259 | 358 | 483 |
| | Toplam | (GWh) | 2,580 | 2,439 | 2,298 | 1,703 |
| Karkamış | Santral faktörü | (%) | 37 | 34 | 30 | 18 |
| | Güvenilir debi | (m ³ /s) | 688 | 638 | 557 | 348 |
| | Güvenilir enerji | (GWh) | 583 | 536 | 473 | 284 |
| | İkincil enerji | (GWh) | 139 | 144 | 140 | 167 |
| | Toplam | (GWh) | 722 | 680 | 613 | 451 |
| Toplam | Güvenilir enerji | (GWh) | 22,523 | 21,716 | 20,443 | 17,474 |
| | İkincil enerji | (GWh) | 2,101 | 2,136 | 2,317 | 2,597 |
| | Toplam enerji | (GWh) | 24,624 | 23,852 | 22,760 | 20,071 |

NOT: Maksimum sulama Urfa-Harran, Mardin-Ceylanpınar, Siverek-Hilvan Bozova pompaj, Suruç-Baziki, Adıyaman-Kahta, Adıyaman-Göksu-Araban, Gaziantep Projelerini kapsar.

Kaynak: Nippon Koei-Yüksel Proje (1990)

Tablo 7.2 Dicle Nehrinde Yıllık Enerji Üretimi

| | | Ortalama Yıllık Değerler | | |
|--------------------------|------------------------------------|---------------------------|--|--|
| | | (1)* Yeni Sulamasız | (2)** İnşaa Halinde + Öncelikli Projeler 376,800 | (3)*** Maksimum Gelişme 525,800 |
| Sulama Projeleri | | | | |
| Sulama alanı (ha) | | | | |
| Kralkızı | Santral faktörü (%) | | 0 | 0 |
| | Güvenilir debi (m ³ /s) | | 0 | 0 |
| | Güvenilir enerji (GWh) | | 0 | 0 |
| | İkincil enerji (GWh) | | 101 | 101 |
| | Toplam (GWh) | | 101 | 101 |
| Dicle | Santral faktörü (%) | | 0 | 0 |
| | Güvenilir debi (m ³ /s) | | 0 | 0 |
| | Güvenilir enerji (GWh) | | 0 | 0 |
| | İkincil enerji (GWh) | | 124 | 124 |
| | Toplam (GWh) | | 124 | 124 |
| Batman | Santral faktörü (%) | | 8 | 8 |
| | Güvenilir debi (m ³ /s) | | 19 | 19 |
| | Güvenilir enerji (GWh) | | 120 | 120 |
| | İkincil enerji (GWh) | | 262 | 262 |
| | Toplam (GWh) | | 382 | 382 |
| Silvan | Santral faktörü (%) | | 0 | 0 |
| | Güvenilir debi (m ³ /s) | | 0 | 0 |
| | Güvenilir enerji (GWh) | | 0 | 0 |
| | İkincil enerji (GWh) | | 27 | 27 |
| | Toplam (GWh) | | 27 | 27 |
| Garzan | Santral faktörü (%) | | | 33 |
| | Güvenilir debi (m ³ /s) | | | 15 |
| | Güvenilir enerji (GWh) | | | 213 |
| | İkincil enerji (GWh) | | | 79 |
| | Toplam (GWh) | | | 292 |
| Ilısu | Santral faktörü (%) | 31 | 25 | 24 |
| | Güvenilir debi (m ³ /s) | 289 | 232 | 220 |
| | Güvenilir enerji (GWh) | 2,960 | 2,410 | 2,310 |
| | İkincil enerji (GWh) | 979 | 857 | 796 |
| | Toplam (GWh) | 3,939 | 3,267 | 3,106 |
| Cizre | Santral faktörü (%) | 45 | 43 | 30 |
| | Güvenilir debi (m ³ /s) | 314 | 250 | 177 |
| | Güvenilir enerji (GWh) | 942 | 760 | 612 |
| | İkincil enerji (GWh) | 258 | 178 | 303 |
| | Toplam (GWh) | 1,200 | 938 | 915 |
| Toplam | Güvenilir enerji (GWh) | 3,902 | 3,290 | 3,255 |
| | İkincil enerji (GWh) | 1,237 | 1,549 | 1,692 |
| | Toplam enerji (GWh) | 5,139 | 4,839 | 4,947 |

NOT: * (1) Mevcut sulama Devegeçidi ve Batman,
 ** (2) Kralkızı-Dicle-Devegeçidi ve Batman-Silvan
 *** (3) (2)+ Garzan, Nusaybin-İdil-Cizre- ve Silopi
 Kaynak: Nippon Koei-Yüksel Proje (1990)

7.2 GAP Bölgesi'ndeki Enerji Talebinin Yapısı ve Artışı:

Bölge'deki elektrik tüketimi hala düşük olup, 1986'da milli tüketimin % 4.6'sını oluşturmaktaydı. Kişi başına elektrik enerji tüketimi, ülke ortalaması 650 KWh civarındayken, bölgede 350 KWh'dir.

GAP Bölgesi nihai enerji talebi, aşağıdaki tabloda 1986 yılı için, arz kaynakları itibariyle tahmin edilmiş ve Türkiye geneliyle karşılaştırılmıştır.

Arz Kaynakları İtibariyle 1986 yılı Nihai Enerji Talebi
GAP Bölgesi ve Türkiye

| KAYNAK | BÖLGE | | TÜRKİYE | |
|----------------|-------------|-------------------------------|-------------------------------|--|
| | | 10 ³ tpe* (Oran %) | 10 ³ tpe* (Oran %) | |
| Asfaltit Zifti | 175,000 ton | 75 (4) | 260 (1) | |
| Ođun | 1,500,000 | 450 (27) | 5,271 (15) | |
| Tezek | 1,288,000 | 296 (17) | 2,963 (8) | |
| Bitki artığı | 930,000 | 214 (13) | 2,380 (7) | |
| Petrol | 518,000 | 518 (31) | 13,786 (39) | |
| Elektrik | 1,559GVs | 134 (8) | 2,884 (8) | |
| Diğer (**) | - | 0 (0) | 7,838 (22) | |
| TOPLAM | | 1,687 (100) | 35,382 (100) | |

(*) Ton petrol eşdeđeri

(**) Taşkömürü, kok, briket, linyit, jet yakıtı, nafta, doğal gaz ve havagazı dahil.

Kaynak: Nippon Koei-Yüksel Proje (1990)

Bölgede alternatif enerji kaynağı imkanları şöyle olabilir.

- En hızlı gelişen enerji kaynağı, yılda % 8 ile elektrik olacaktır.
- Petrol beklenen ülke ortalamasının biraz altında bir hızla, yılda %4.5 artacaktır.
- Asfaltit ve bitki artıklarının büyüme hızı, bu kaynakların bölgede daha bol olması nedeniyle beklenen ülke ortalamasının üstünde olacaktır ve yıllık ortalama büyüme oranları sırasıyla % 4.5 ve % 4 kabul edilmiştir.
- Odun kullanımı fazla artmayacaktır ve büyüme oranı % 2,5 alınmıştır.
- Tezek kullanımı artmayacaktır.

Bütün bu kaynaklara olan nihai enerji talebi yılda ortalama % 3,7'lik bir artışla, 1985'te 1.687 milyon ton petrol eşdeğerinden (tpe) 2005'te 3,5 milyon tpe'ye çıkacaktır. Nihai enerjiye olan talepteki değişme ekonomik büyümeyle yakın bir ilişki içindedir.

7.3 Elektrik Enerjisi Üretim İmkanları:

Elektrik talebi 2005 yılında 625000 tpe ile toplam nihai enerjinin % 18'ini meydana getirecektir. Bu 7300 GWh'a tekabül etmektedir. GAP Projesi'nin bütün hidroelektrik santrallerinin üreteceği toplam elektrik enerjisi miktarı ise 25000 GWh olabilecektir.

Petrol arzının artışı yalnızca ithalata ve nakliye imkanlarına bağlıdır. Asfaltit arzının talebi karşılayacak derecede artması (181000 tpe) ciddi bir problem yaratmayacaktır.

Bölge'deki toplam asfaltit rezervinin 75 milyon ton ya da 32,3 milyon tpe olduğu tahmin edilmektedir. Bu miktar rezervlerin ekonomik olarak yalnızca %10'u işletilebilse bile gelecek onyıllarda talebi karşılamaya yeterlidir.

Tarımsal üretim arttıkça bitki artıkları da artacaktır. Hayvancılık sektörü geliştikçe tezek de bollaşacak ancak doğrudan yakacak olarak kullanımı azalacaktır. Bölge'nin yakacak odun potansiyeli düşüktür. Şu anda bölgedeki toprağın % 20'si orman ve fundalık olarak sınıflandırılmıştır.

Yukarıdaki kaynaklara göre talep ve arz projeksiyonları arasındaki boşluğun kapatılması için Bölge'de geliştirilmesi gereken mevcut alternatif enerji kaynakları şunlardır:

- 1- Küçük hidroelektrik enerji santralleri.
- 2- Yakacak odun üretimini artırmak için hızlı büyüyen ağaçlarla ağaçlandırma,
- 3- Güneş ve rüzgar enerjisi, biyogaz ve jeotermal enerji gibi yeni ve yenilebilir enerji türleri.

Bölge güneş ışınları ve rüzgar enerjisi açısından nisbi olarak şanslıdır. Doğu ve Güneydoğu Bölgeleri'ndeki muhtemel jeotermal potansiyelin elektrik üretimi için 500 MW, ısıtma içinde 4000 MW olduğu tahmin edilmektedir.

8. GAP BÖLGESİ ÜRÜN DESENLERİ

8.1 Giriş:

GAP alanı için önerilen ya da tahmin edilen 5 ürün deseni bulunmaktadır.

Bunlardan bir tanesi GAP Master Planda önerilen ürün deseni, diğer dört tanesi ise "Tarım Ürünleri Pazarlaması ve Bitki Deseni Planlaması" çalışmasında yer alan 1995, 2000, 2005 ve 2010 yıllarına ait projeksiyonlardır. Ayrıca DSI planlama çalışmaları sırasında GAP bölgesi için ürün deseni geliştirmiştir.

8.2 Master Plan Ürün Deseni:

GAP Bölgesi için master planda önerilen ürün deseni genel hatları ile tablo 8.1'de verilmiştir. Tablo 8.2 ve 8.3'de ise bu ürün deseni sulama projelerine göre verilmiştir. Ayrıca tablo 8.4'de 1985 ve 2005 yılları için tarımsal üretim ve katma değer tahminleri verilmiştir.

Tablo 8.1 Master Planda Önerilen Ürün Deseni

(Birim: %)

| Ürün | Toplam alana oranı |
|-------------------------------------|--------------------|
| Ana ürünler | |
| Buğday | 25 |
| Arpa ve diğer yem bitkileri | 15 |
| Mercimek ve kuru fasulye | 8 |
| Pamuk | 25 |
| Kışlık sebzeler | 2 |
| Çok yıllık bitkiler * | 20 |
| Alt-toplam | 95 |
| Diğer ürünler | |
| Soya fasulyesi | 10 |
| Mısır ve yem bitkileri | 8 |
| Yerfıstığı | 5 |
| Ayçiçeği | 5 |
| Susam | 5 |
| Sebzeler (domates ve patates dahil) | 6 |
| Alt-toplam | 39 |
| Toplam (ürün yoğunluğu) | 134 |

* Antepfıstığı, üzüm, meyva ağaçları, kavak ve fidanlığı kapsar.

Tablo 8.2 GAP Master Planında Önerilen Ürün Deseni

| | Urfa Harran 41,535 ha | Mardin Ceylanpınar 1.Aşama 230,130 ha | Mardin Ceylanpınar 2.Aşama 104,80 ha | Siverek Hilvan Pompalama 160,105 ha |
|---------------------|-----------------------------|--|---|--|
| Buğday | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Arpa | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Mısır | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Kuru-Fasulye | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Mercimek | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Baklagiller | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Yerfıstığı | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Soya | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Ayçiçeği | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Susam | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Pamuk | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Patates | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Pirinç | | | | |
| Domates | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Diğer Sebze | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Taneli Yem | | | | |
| Yem | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Çok yıllık bitkiler | 20 | 20 | 20 | 20 |
| TOPLAM | 134 | 134 | 134 | 134 |

| | Bozova Pompalama 69,702 ha | Suruç- Yaylak 146,5 ha | Adıyaman Kahta 77,409 ha | Göksu- Araban 71,598 ha |
|---------------------|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Buğday | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Arpa | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Mısır | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Kuru-Fasulye | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Mercimek | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Baklagiller | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Yerfıstığı | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Soya | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Ayçiçeği | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Susam | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Pamuk | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Patates | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Pirinç | | | | |
| Domates | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Diğer Sebze | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Taneli Yem | | | | |
| Yem | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Çok yıllık bitkiler | 20 | 20 | 20 | 20 |
| TOPLAM | 131 | 131 | 134 | 131 |

Tablo 8.3 GAP Master Planında Önerilen Ürün Deseni

| | Gaziantep 81,670 ha | Dicle Sağ yaka 52,033 ha | Dicle Sağ yaka Pompalama 74,047 ha | Batman- Sağ yaka 18,758 ha |
|---------------------|------------------------|--------------------------------|---|----------------------------------|
| Buğday | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Arpa | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Mısır | 5 | 5 | 5 | |
| Kuru-Fasulye | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Mercimek | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Baklagiller | 5 | | | |
| Yerfıstığı | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Soya | 10 | 5 | 5 | 5 |
| Ayçiçeği | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Susam | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Pamuk | 20 | 20 | 20 | 25 |
| Patates | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Pirinç | | | | |
| Domates | 4 | | 4 | 4 |
| Diğer Sebze | 4 | 7 | 7 | 2 |
| Taneli Yem | | 5 | 5 | 10 |
| Yem | 3 | 20 | 10 | 3 |
| Çok yıllık bitkiler | 20 | 10 | 10 | 20 |
| TOPLAM | 131 | 136 | 136 | 134 |

| | Batman Sol Yaka 18,986 ha | Batman Silvan 213,000 ha | Garzan 60,000 ha | Silopi 32,000 ha | Nusaybin Cizre-İdil 89,000 ha |
|---------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------------|
| Buğday | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Arpa | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Mısır | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Kuru-Fasulye | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Mercimek | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Baklagiller | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Yerfıstığı | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Soya | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Ayçiçeği | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Susam | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Pamuk | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Patates | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Pirinç | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Domates | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Diğer Sebze | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Taneli Yem | | | | | |
| Yem | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Çok yıllık bitkiler | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| TOPLAM | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 |

Tablo 8.4: GAP Master Plan Tarımsal Üretim ve Katma Değer Tahmini

| Bitki/faaliyet | 1985 | | 2005 | |
|----------------|--------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|
| | Üretim 1000 ton | Katma değer (Bin ABD\$) | Üretim 1000 ton | Katma değer (Bin ABD\$) |
| ----- | | | | |
| Bitki ekimi | | | | |
| ----- | | | | |
| Buğday | 1,748.8 | 47037. | 3,270.2 | 111629.6 |
| Arpa | 1,103.8 | 23925.9 | 1,624.6 | 38296.3 |
| Kuru fasulye | 2.0 | 1259.3 | 53.3 | 33555.6 |
| Mercimek | 464.7 | 171111.1 | 704.6 | 228666.7 |
| Pamuk | 160.6 | 34148.1 | 477.8 | 143037.0 |
| Susam | 18.3 | 14518.5 | 70.3 | 65925.9 |
| Domates | 192.7 | 40444.4 | 1,024.4 | 192518.5 |
| Patates | 4.6 | 1037.0 | 325.4 | 28592.6 |
| Diğer sebzeler | 1,092.1 | 87851.9 | 1,181.5 | 167333.3 |
| Mısır | 8.3 | 444.4 | 150.0 | 9037.0 |
| Pirinç | 6.4 | 3703.7 | 96.4 | 38000.0 |
| Yem bitkileri | 6.4 | 1185.2 | 265.4 | 16222.2 |
| Soya fasulyesi | - | 74.1 | 158.0 | 23703.7 |
| Yerfıstığı | - | 0.0 | 85.1 | 44000.0 |
| Ayçiçeği | 5.5 | 1037.0 | 91.1 | 17407.4 |
| Antepfıstığı | 33.0 | 90148.1 | 124.7 | 648074.1 |
| Üzüm | 698.6 | 215111.1 | 786.6 | |
| Diğerleri | - | 58148.1 | - | |
| ----- | | | | |
| TOPLAM | - | 791185.2 | - | 1806000. |
| ----- | | | | |

Kaynak: Nippon Koei-Yüksel Proje (1990)

8.3 GAP Tarımsal Pazarlama ve Ürün Deseni Çalışması:

Bu çalışmada, her sulama projesi için değişik toprak sınıflarına ve ısı düzeylerine göre 1995, 2000, 2005 ve 2010 yıllarının ürün deseni projeksiyonları GAP İdaresi tarafından AFC-TİPAŞ firmalarına yaptırılmıştır. (AFC-TİPAŞ, 1992)

Ayrıca, kuru alanlarda da toprak sınıfları ve yağış bölgelerine göre ürün deseni projeksiyonu yapılmıştır.

Bu projeksiyonlar tablo 8.5, 8.6, 8.7 ve 8.8'de verilmiştir. Ayrıca 2010 yılı için il düzeyindeki ürün deseni tablo 8.9'de verilmiştir.

Bu ürün deseni projeksiyonlarında kaynak bulunabilirliği (işgücü, gübre, traktör, su, toprak) kaynak maliyeti, ürün talebi bölgesel ve ülke tümü düzeyinde hesaba katılmıştır.

Ayrıca, GAP Bölgesi'nin Türkiye'nin geri kalanıyla, Türkiye'ninde dünya ile etkileşimi de çalışmalarda ele alınmıştır.

Hem politika, hem teknik düzeyde değişen makro ve mikro koşullar altında GAP Bölgesi ve Türkiye'nin geri kalanındaki tarım sektörünün 1995, 2000, 2005 ve 2010 yılları ürün desenleri projeksiyonları "Türkiye ve GAP Bölgesi Tarım Sektör Modeli (TURGAP)" kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmaların sonucunda ortaya çıkan ürün deseni "optimum" en iyi ürün deseni değil, gerçekte gözlemlenen ya da gözlemlenecek ürün desenidir. Bu en iyi de olabilir, en iyiden çok uzak da olabilir.

Fakat herşeyin birbirini etkilediği ve çabuk değişen bir dünyada yaşadığımızı göre, yapılmış projeksiyonlar, yeni veri, bilgi, kanıt edinildikçe, sürekli olarak yenilenmeli, ayarlanmalı, tedil edilmelidir.

Tablo 8.5 Ürünlerin Proje Alanlarına Dağılımı ve GAP'ta Kuru Tarım - 2010 (%)

| | Siverek Hilvan | Adıyaman Kahta | Adıyaman Göksu Araban | Dicle | Garzan | Batman | Batman Silvan | Urfa Harran | Mardin Ceylan- pınar | Bozova | Suruç Baziki | Gaziantep | Nusaybin Cizre İdil | Silopi | GAP Dışı Proje | Tüm Projeler | Toplam Kuru Bölgeler | Genel Toplam |
|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|-------|--------|--------|------------------|----------------|----------------------------|--------|-----------------|-----------|---------------------------|--------|----------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| TAHILLAR | 46.7 | 48.2 | 49.7 | 41.3 | 44.2 | 48.1 | 44.1 | 105.2 | 30.5 | 31.9 | 34.9 | 57.0 | 55.6 | 41.2 | 50.0 | 47.7 | 24.1 | 38.1 |
| BUĞDAY | 31.1 | 16.1 | 20.3 | 29.9 | 13.0 | 33.4 | 10.6 | 41.5 | 19.7 | 11.1 | 18.6 | 32.3 | 33.1 | 23.9 | 38.4 | 24.1 | 21.2 | 23.0 |
| MISIR | | | | | | | | 55.2 | | | 2.1 | 5.0 | 5.1 | 13.5 | | 5.9 | | 3.5 |
| ARPA | 15.6 | 32.0 | 29.4 | 11.4 | 31.3 | 14.6 | 33.4 | 8.5 | 10.8 | 20.8 | 14.3 | 17.7 | 16.8 | 3.8 | 11.6 | 17.6 | | 10.4 |
| PIRINÇ | | | | | | | | | | | | 2.1 | 0.5 | | | 0.1 | | 0.1 |
| ÇAVDAR | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.9 | 1.2 |
| BAKLAGİLLER | 20.8 | 22.4 | 25.6 | 9.9 | 23.4 | 18.5 | 28.7 | 7.5 | 14.7 | 19.0 | 13.4 | 32.2 | 30.5 | 13.7 | 17.5 | 19.1 | 16.1 | 17.8 |
| NOHUT | 10.9 | 22.4 | 25.6 | 8.0 | 23.4 | 18.5 | 24.9 | | | | | | | | 17.5 | 8.6 | | 5.1 |
| KURU FASULYE | 9.8 | | | 1.9 | | | 3.8 | | | | | | | | | 1.5 | | 0.9 |
| MERCİMEK | | | | | | | | 7.5 | 14.7 | 19.0 | 13.4 | 32.2 | 30.5 | 13.7 | | 8.9 | 16.1 | 11.8 |
| ENDÜSTRİ BİTKİLERİ | 13.7 | 14.9 | 4.0 | 26.0 | 11.9 | 25.5 | 12.3 | | 28.9 | 28.0 | 30.7 | 1.2 | | 35.4 | 1.3 | 16.5 | 4.0 | 11.4 |
| PAMUK | 13.7 | 14.9 | 4.0 | 26.0 | 8.0 | 25.5 | 8.4 | | 17.5 | 15.7 | 12.3 | 1.2 | | 35.4 | 1.3 | 11.7 | | 6.9 |
| ŞEKER PANCARI | | | | | 4.0 | | 3.9 | | 11.4 | 12.3 | 18.4 | | | | | 4.8 | | 2.8 |
| TÜTÜN | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.0 | 1.6 |
| YAĞLI BİTKİLER | 14.0 | 1.9 | 12.9 | 22.3 | 7.6 | 21.6 | 2.3 | | 15.7 | | 9.2 | 10.6 | | | 23.5 | 10.0 | 7.0 | 8.8 |
| AYÇİÇEĞİ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SOYA | 7.1 | 1.9 | 12.9 | 11.0 | 0.1 | 21.6 | 0.4 | | 15.7 | | 9.2 | 10.6 | | | 23.5 | 8.0 | 6.0 | 2.4 |
| YER FISTIĞI | 7.0 | | | 11.3 | 7.5 | | 1.8 | | | | | | | | | 2.0 | | 4.7 |
| SUSAM | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.0 | 1.2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.4 |
| YUMRU BİTKİLER | | 0.1 | 1.7 | | | | | 28.3 | 3.8 | | | | 0.5 | 10.1 | 8.9 | 3.9 | | 2.3 |
| PATATES | | 0.1 | 1.7 | | | | | 28.3 | | | | | | | 8.9 | 3.0 | | 1.8 |
| SOĞAN | | | | | | | | | 3.8 | | | | 0.5 | 10.1 | | 0.9 | | 0.6 |

Tablo 8.5 Ürünlerin Proje Alanlarına Dağılımı ve GAP'ta Kuru Tarım - 2010 (%) (Devamı)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| SEBZELER | | 0.6 | 5.5 | 2.4 | 0.7 | | | 1.4 | 8.7 | 8.2 | 9.2 | 6.5 | 8.4 | 10.8 | 10.8 | 4.8 | 1.1 | 3.3 |
| DOMATES | | | | | | | | | 4.0 | 2.3 | 3.0 | 2.6 | | | | 1.2 | | 0.7 |
| PATLICAN | | | | | | | | | | | 2.1 | | | | | 0.2 | | 0.1 |
| KAVUN | | | | | | | | 0.6 | 2.8 | 4.1 | 2.9 | | | | | 1.0 | | 0.6 |
| KARNABAHAAR | | | | | | | | | | | | | | 1.8 | | | | |
| KARPUZ | | | | | | | | | 2.0 | | 0.2 | 3.9 | 8.0 | 5.2 | | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| HAVUÇ | | | | | | | | | | | 0.6 | | | | | | | |
| LAHANA | | 0.1 | 1.7 | | | | | | | | | | | | 3.1 | 0.2 | | 0.1 |
| SALATALIK | | | 2.2 | | | | | | | | | | | | 4.5 | 0.3 | | 0.2 |
| BAMYA | | | | | | | | | | | | | 0.4 | 0.5 | | | | |
| BİBER | | 0.5 | 1.7 | 2.4 | | | | | | | | | | | 3.1 | 0.4 | | 0.2 |
| KIVIRCIK | | | | | 0.7 | | | | | | 0.2 | | | | | | | |
| ISPANAK | | | | | | | | | | 0.5 | | | | 3.4 | | 0.1 | | |
| KABAK | | | | | | | | 0.9 | | | | | | | | 0.1 | | |
| PIRASA | | | | | | | | | | 1.3 | 0.1 | | | | | 0.1 | | |
| MEYVE VE FISTIK | 11.9 | 13.9 | 15.0 | 9.1 | 13.2 | 8.0 | 13.1 | 13.2 | 13.0 | 15.0 | 15.0 | 12.7 | 14.4 | 7.0 | 15.0 | 12.9 | 33.6 | 21.3 |
| ZEYTİN | | | | | | | | | | | | | | | | | 13.2 | 5.4 |
| UZÜM | | | 12.6 | | | | | 13.2 | 7.7 | 3.2 | 2.3 | 11.1 | 9.0 | 5.8 | 9.3 | 5.1 | 10.0 | 7.1 |
| İNCİR | | | | | | | | | 0.9 | 0.2 | 4.3 | | | 1.1 | | 0.6 | | 0.3 |
| ELMA | 8.2 | 13.9 | | 9.1 | 13.2 | 4.4 | 13.1 | | | | | | | | | 4.2 | | 2.5 |
| ARMUT | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ŞEFTALİ | | | | | | | | | | 5.6 | 4.2 | 0.9 | 0.4 | | | 0.6 | | 0.4 |
| KAYISI | 3.7 | 2.4 | 2.4 | | | 3.5 | | | | | 4.1 | | | | 5.7 | 0.8 | | 0.4 |
| KIRAZ | | | | | | | | | | | | | | | | 0.3 | | 0.2 |
| VIŞNE | | | | | | | | | 4.4 | | | | | | | 0.8 | | 0.5 |
| NAR | | | | | | | | | | 6.0 | | 0.7 | 5.1 | | | 0.5 | | 0.3 |
| ANTEP FISTIĞI | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.3 | 4.2 |
| YEM | | | | | | | | | 2.1 | 0.9 | | | 0.2 | 3.2 | | 0.5 | | 0.3 |
| MISIR-SILAJ | | | | | | | | | 2.1 | 0.9 | | | 0.2 | 3.2 | | 0.5 | | 0.3 |
| TOPLAM | 107.1 | 102.0 | 114.4 | 111.0 | 101.1 | 121.6 | 100.4 | 155.5 | 117.4 | 102.9 | 112.5 | 120.3 | 109.5 | 121.4 | 127.0 | 115.3 | 85.9 | 103.4 |

Tablo 8.6 Ürünlerin Proje Alanlarına Dağılımı ve GAP'ta Kuru Tarım - 2005 (%)

| | Siverek Hilvan | Adıyaman Kahta | Adıyaman Göksu Araban | Dicle | Garzan | Batman | Batman Silvan | Urfa Harran | Mardin Ceylan- pınar | Bozova | Suruç Baziki | Gaziantep | Nusaybin Cizre İdil | Silopi | GAP Dışı Proje | Tüm Projeler | Toplam Kuru Bölgeler | Genel Toplam |
|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|-------|--------|--------|------------------|----------------|----------------------------|--------|-----------------|-----------|---------------------------|--------|----------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| TAHILLAR | 42.6 | 48.3 | 50.0 | 33.9 | 43.9 | 33.4 | 43.5 | 94.0 | 54.7 | 37.0 | 48.5 | 38.7 | 49.5 | 43.6 | 50.0 | 51.0 | 28.5 | 39.4 |
| BUĞDAY | | 16.3 | 20.3 | 22.5 | 10.7 | 18.8 | 10.2 | 26.9 | 16.4 | 1.8 | 13.2 | | | 4.0 | 43.5 | 14.5 | 26.6 | 20.9 |
| MISIR | | | | | | | | 45.6 | 17.7 | 3.8 | 13.8 | | 2.3 | 15.3 | | 10.6 | | 5.1 |
| ARPA | 42.6 | 32.1 | 29.7 | 11.4 | 33.2 | 14.6 | 33.3 | 21.5 | 20.6 | 31.4 | 21.5 | 38.7 | 47.1 | 24.2 | 6.5 | 25.9 | | 12.5 |
| PIRINÇ | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.9 | 1.0 |
| ÇAVDAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAKLAGİLLER | 18.4 | 31.6 | 25.6 | 16.1 | 30.7 | 18.5 | 29.0 | 6.6 | 13.2 | 21.7 | 14.7 | 26.0 | 28.7 | 15.1 | 13.4 | 19.3 | 18.9 | 19.1 |
| NOHUT | 18.4 | 22.4 | 20.8 | 8.0 | 30.7 | 18.5 | 29.0 | | 4.9 | 13.8 | 9.7 | 11.0 | 5.8 | 3.8 | 13.4 | 12.1 | | 5.8 |
| KURU FASULYE | | 9.1 | 4.8 | 8.1 | | | | 6.6 | 8.3 | 7.9 | 5.0 | 15.0 | 23.0 | 11.2 | | 1.5 | 18.9 | 0.7 |
| MERCİMEK | | | | | | | | | | | | | | | | 5.8 | | 12.6 |
| ENDÜSTRİ BİTKİLERİ | 14.1 | 4.9 | 2.7 | 30.1 | 11.4 | 31.1 | 12.8 | | 31.7 | 19.1 | 36.2 | 18.9 | 2.2 | 34.9 | | 19.2 | 0.9 | 9.8 |
| PAMUK | 9.9 | 4.9 | 2.7 | 26.0 | 8.0 | 31.1 | 8.6 | | 25.0 | 19.1 | 17.4 | 11.5 | | 34.9 | | 14.5 | | 7.0 |
| ŞEKER PANCARI | 4.2 | | | 4.1 | 3.4 | | 4.2 | | 6.6 | | 18.8 | 7.4 | 2.2 | | | 4.8 | 0.9 | 2.3 |
| TÜTÜN | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.5 |
| YAĞLI BİTKİLER | 11.4 | 2.9 | 18.4 | 8.7 | | 7.0 | 1.4 | | 0.1 | 2.2 | 1.6 | 4.8 | | | 17.7 | 3.1 | 9.0 | 6.2 |
| AYÇİÇEĞİ | | | | | | | | | | | | | | | | | 8.4 | 4.4 |
| SOYA | | 2.1 | 13.4 | 3.7 | | 7.0 | | | | | | | | | 17.7 | 1.5 | | 0.7 |
| YER FISTIĞI | 11.4 | 0.8 | 5.0 | 5.1 | | | 1.4 | | 0.1 | 2.2 | 1.6 | 4.8 | | | | 1.6 | | 0.9 |
| SUSAM | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.6 | 0.3 |
| YUMRU BİTKİLER | | | | 3.2 | | 9.0 | | 23.7 | 1.3 | | | | 1.9 | 10.0 | 18.8 | 3.8 | | 1.8 |
| PATATES | | | | 2.5 | | | | 23.7 | | | | | | | 18.6 | 2.9 | | 1.4 |
| SOĞAN | | | | 0.7 | | 9.0 | | | 1.3 | | | | 1.9 | 10.0 | 0.2 | 0.9 | | 0.4 |

Tablo 8.6 Ürünlerin Proje Alanlarına Dağılımı ve GAP'ta Kuru Tarım - 2005 (%) (Devamı)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| SEBZELER | 1.0 | 0.5 | 1.7 | 4.7 | 0.8 | | 0.3 | 11.2 | 6.4 | 3.6 | 2.8 | 2.8 | 9.7 | 13.8 | 3.9 | 4.7 | 0.6 | 2.6 |
| DOMATES | | | | | | | | | 3.9 | 2.3 | 0.5 | 2.8 | 0.4 | | | 1.2 | | 0.6 |
| PATLICAN | | | | | | | | | | | 1.7 | | 0.4 | | | 0.2 | | 0.1 |
| KAVUN | | | | | | | | 8.8 | | | | | | | | 0.9 | | 0.4 |
| KARNABAHAAR | | | | | | | | | 0.1 | | | | | | | | | |
| KARPUZ | | | | | | | | | 2.4 | | | | 8.0 | 5.3 | | 1.1 | 0.6 | 0.8 |
| HAVUÇ | | | | | | | | | | | 0.5 | | | | | | | |
| LAHANA | | | | 2.2 | | | | | | | | | | | | 0.2 | | 0.1 |
| SALATALIK | | | | | | | | 2.3 | | | | | | | 3.9 | 0.3 | | 0.1 |
| BAMYA | | | | | | | | | | | | | 0.4 | 0.3 | | | | |
| BİBER | 1.0 | 0.5 | 1.7 | 2.5 | 0.8 | | 0.3 | | | | | | | | | 0.4 | | 0.2 |
| KIVIRCIK | | | | | | | | | | | | | | 2.2 | | | | |
| ISPANAK | | | | | | | | | | | 0.2 | | | 3.3 | | | | 0.1 |
| KABAK | | | | | | | | | | | | | 0.4 | 2.8 | | | | 0.1 |
| PIRASA | | | | | | | | | | 1.3 | | | | | | | | 0.1 |
| MEYVE VE FISTIK | 12.8 | 13.9 | 15.0 | 9.1 | 13.2 | 8.0 | 13.0 | 13.2 | 11.2 | 12.2 | 11.4 | 12.4 | 14.4 | 5.9 | 15.0 | 12.0 | 23.4 | 17.9 |
| ZEYTİN | | | | | | | | | | | | | | | | | 9.9 | 5.1 |
| ÜZÜM | | | 12.6 | | | | | 13.2 | 7.1 | 3.2 | 2.3 | 11.6 | 9.0 | 5.9 | 5.7 | 5.4 | 6.5 | 6.0 |
| İNCİR | | | | | | | | | 0.9 | | 4.2 | | | | | 0.6 | | 0.3 |
| ELMA | 7.8 | 13.9 | | 9.1 | 13.2 | 4.4 | 13.0 | | | | | | | | | 3.8 | | 1.8 |
| ARMUT | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ŞEFTALİ | | | | | | | | | | 3.0 | 4.6 | 0.8 | 0.4 | | | 0.6 | | 0.3 |
| KAYISI | 5.0 | | 2.4 | | | 3.5 | | | | | 0.3 | | | 9.3 | 0.4 | | | 0.2 |
| KIRAZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VIŞNE | | | | | | | | | 3.3 | | | | | | | 0.7 | | 0.4 |
| NAR | | | | | | | | | | 6.0 | | | 5.0 | | | 0.6 | | 0.3 |
| ANTEP FISTIĞI | | | | | | | | | | | | | | | | | 7.0 | 3.6 |
| YEM | | | | | | | | | 0.4 | 10.9 | | | 0.2 | 0.3 | | 0.6 | | 0.3 |
| MISIR-SİLAJ | | | | | | | | | 0.4 | 10.9 | | | 0.2 | 0.3 | | 0.6 | | 0.3 |
| TOPLAM | 100.2 | 102.1 | 113.4 | 105.9 | 100.0 | 107.0 | 100.0 | 148.5 | 119.2 | 106.8 | 115.1 | 103.6 | 106.6 | 123.7 | 118.8 | 113.9 | 81.3 | 97.0 |

Tablo 8.7 Ürünlerin Proje Alanlarına Dağılımı ve GAP'ta Kuru Tarım - 2000 (%)

| | Siverek Hitvan | Adıyaman Kahta | Adıyaman Göksu Araban | Diçle | Garzan | Batman | Batman Silvan | Urfa Harran | Mardin Ceylan- pınar | Bozova | Suruç Baziki | Gaziantep | Nusaybin Cizre İdil | Silopi | GAP Dışı Proje | Tüm Projeler | Toplam Kuru Bölgeler | Genel Toplam | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|-------|--------|--------|------------------|----------------|----------------------------|--------|-----------------|-----------|---------------------------|--------|----------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|-----|
| TAHILLAR | 29.3 | 32.1 | 40.4 | 16.9 | 47.6 | 30.3 | 31.4 | 61.0 | 98.0 | 40.0 | 109.9 | 51.3 | 101.2 | 70.9 | 37.8 | 46.1 | 26.3 | 30.9 | |
| BUĞDAY | | | | | | | | 23.8 | 48.0 | 7.6 | 59.9 | 12.7 | 51.2 | 34.5 | | 13.1 | 25.1 | 19.3 | |
| MISIR | | | | | | | | 37.2 | 50.0 | | 50.0 | | | 36.4 | | 33.0 | | 3.0 | |
| ARPA | 29.3 | 32.1 | 40.4 | 16.9 | 47.6 | 30.3 | 31.4 | | | | | | | | | | | 7.6 | |
| PİRİNÇ | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.2 | 0.9 |
| ÇAVDAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAKLAGİLLER | 26.2 | 25.1 | 22.4 | 32.6 | 24.8 | 27.8 | 46.0 | 24.8 | | 14.4 | 3.5 | 12.8 | 12.8 | | 13.4 | 22.7 | 16.7 | 18.1 | |
| NOHUT | 26.2 | 25.1 | 22.4 | 32.6 | 24.8 | 27.8 | 46.0 | 23.8 | | | | | | | 13.4 | 20.2 | 4.0 | 7.7 | |
| KURU FASULYE | | | | | | | | 1.0 | | 14.4 | 3.5 | 12.8 | 12.8 | | | 2.5 | 12.8 | 10.4 | |
| MERCİMEK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ENDÜSTRİ BİTKİLERİ | | 26.8 | 20.8 | 44.4 | 27.6 | 34.1 | 16.4 | 22.7 | | 24.6 | | 24.5 | 7.6 | 40.3 | 19.4 | 26.0 | 7.5 | 11.8 | |
| PAMUK | | 23.7 | 20.8 | 40.1 | 27.6 | 34.1 | 16.4 | 22.7 | | 24.6 | | 24.5 | 2.1 | 40.3 | 19.4 | 24.6 | | 5.7 | |
| ŞEKER PANCARI | | 3.1 | | 4.3 | | | | | | | | | 5.5 | | | 1.4 | | 0.3 | |
| TÜTÜN | | | | | | | | | | | | | | | | | 7.5 | 5.7 | |
| YAĞLI BİTKİLER | 34.6 | 8.6 | | 2.2 | 39.3 | 11.8 | | | | | | | | | | 2.7 | 7.4 | 6.3 | |
| AYÇİÇEĞİ | | | | | | | | | | | | | | | | | 7.0 | 5.4 | |
| SOYA | 31.5 | | | 2.2 | 39.3 | 11.8 | | | | | | | | | | 1.6 | | 0.4 | |
| YER FISTIĞI | 3.0 | 8.6 | | | | | | | | | | | | | | 1.0 | | 0.2 | |
| SUSAM | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.5 | 0.3 | |
| YUMRU BİTKİLER | 4.2 | | | 2.2 | | | | 14.9 | 15.4 | 6.2 | 21.6 | | | | 14.4 | 6.9 | | 1.6 | |
| PATATES | 4.2 | | | 2.2 | | | | 14.9 | | 6.2 | | | | | 14.4 | 5.1 | | 1.2 | |
| SOĞAN | | | | | | | | | 15.4 | | 21.6 | | | | | 1.8 | | 0.4 | |

Tablo 8.7 Ürünlerin Proje Alanlarına Dağılımı ve GAP'ta Kuru Tarım - 2000 (%) (Devamı)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-----|
| SEBZELER | 1.0 | 0.5 | 2.0 | 6.3 | | 5.5 | 6.1 | 5.0 | 15.7 | 5.9 | 36.5 | 6.9 | 7.1 | 3.8 | | 6.7 | 2.2 | 3.2 | |
| DOMATES | | | | | | | | 5.0 | 5.0 | 3.8 | 6.2 | 4.6 | 5.0 | 3.8 | | 2.4 | | 0.5 | |
| PATLIĞAN | | | | | | | | | | | 5.9 | | 1.0 | | | 0.3 | | 0.1 | |
| KAVUN | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.4 | 1.1 | |
| KARNABAHAAR | | | | | | | | | 1.7 | | | | | | | 0.1 | | | |
| KARPUZ | | | | | | | | | 9.1 | | 21.6 | | | | | 1.5 | 0.8 | 1.0 | |
| HAVUÇ | | | | | | | | | | 1.0 | | | | | | 0.1 | | | |
| LAHANA | | | | 1.9 | | | | | | | | | | | | 0.4 | | 0.1 | |
| SALATALIK | 1.0 | | | 1.4 | | 2.9 | 6.1 | | | | | | | | | 0.6 | | 0.1 | |
| BAMYA | | | | | | | | | | 0.6 | | | | | | 0.1 | | | |
| BİBER | | 0.5 | 2.0 | 2.5 | | 1.3 | | | | | | | | | | 0.8 | | 0.2 | |
| KIVIRCIK | | | | | | 1.3 | | | | | | | | | | 0.1 | | | |
| ISPAKAK | | | | | | | | | | 0.6 | | 2.3 | 1.0 | | | 0.2 | | | |
| KABAK | | | | | | | | | | | 2.8 | | | | | 0.2 | | | |
| PIRASA | | | | 0.5 | | | | | | | | | | | | 0.1 | | | |
| MEYVE VE FISTIK | 5.0 | 7.0 | 13.0 | | | 3.5 | | 13.2 | 15.0 | 9.4 | 0.2 | 12.1 | 12.4 | 13.4 | 15.0 | 7.7 | 10.9 | 10.2 | |
| ZEYTİN | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.7 | 3.6 |
| ÜZÜM | | | 13.0 | | | | | 13.2 | 1.6 | 3.2 | 0.2 | 9.4 | 10.1 | 13.4 | 5.7 | 5.2 | 1.6 | 2.4 | |
| INCİR | | | | | | | | | 1.3 | | | | | | | 0.1 | | | |
| ELMA | | 7.0 | | | | | | | | | | | | | | 0.8 | | 0.2 | |
| ARMUT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ŞEFTALİ | | | | | | | | | | | | 2.7 | | | | 0.1 | | | |
| KAYISI | 5.0 | | | | | 3.5 | | | | | | | | 9.3 | | 0.5 | | 0.1 | |
| KIRAZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VIŞNE | | | | | | | | | 12.1 | | | | | | | 0.5 | | 0.1 | |
| NAR | | | | | | | | | | 6.2 | | | 2.3 | | | 0.6 | | 0.1 | |
| ANTEP FISTIĞI | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.6 | 3.6 | |
| YEM | | | | | | | | | 3.3 | 7.5 | | 9.1 | 13.3 | 5.8 | | 1.4 | | 0.3 | |
| MISIR-SİLAJ | | | | | | | | | 3.3 | 7.5 | | 9.1 | 13.3 | 5.8 | | 1.4 | | 0.3 | |
| TOPLAM | 100.2 | 100.0 | 98.6 | 104.6 | 139.3 | 113.1 | 100.0 | 141.6 | 147.5 | 108.1 | 171.7 | 116.7 | 154.3 | 134.2 | 100.1 | 120.1 | 71.0 | 82.4 | |

Tablo 8.8 Ürünlerin Proje Alanlarına Dağılımı ve GAP'ta Kuru Tarım - 1995 (%)

| | Siverek Hilvan | Adıyaman Kahta | Adıyaman Göksu Araban | Dicle | Garzan | Batman | Batman Silvan | Urfa Harran | Mardin Ceylan- pınar | Bozova | Suruç Baziki | Gaziantep | Nusaybin Cizre İdil | Silopi | GAP Dışı Proje | Tüm Projeler | Toplam Kuru Bölgeler | Genel Toplam |
|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|-------|--------|--------|------------------|----------------|----------------------------|--------|-----------------|-----------|---------------------------|--------|----------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| TAHILLAR | 28.4 | 29.7 | 45.0 | 42.8 | 37.7 | 33.8 | 49.9 | 53.9 | 70.1 | 65.3 | 105.8 | 85.2 | 96.2 | 70.6 | 40.1 | 55.8 | 21.2 | 26.8 |
| BUĞDAY | | | | 8.6 | | 1.8 | | 12.6 | 20.1 | 15.1 | 55.8 | 21.0 | 46.2 | 30.4 | | 1.0 | 20.3 | 17.2 |
| MISIR | 26.4 | 29.7 | 45.0 | 34.1 | 37.7 | 32.0 | 49.9 | 41.3 | 50.0 | 50.1 | 50.0 | 45.5 | 46.2 | 40.3 | 40.1 | 15.8 | | 2.6 |
| ARPA | | | | | | | | | | | | 18.6 | 50.0 | | | 39.0 | | 6.3 |
| PIRİNÇ | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.9 | 0.7 |
| ÇAVDAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BAKLAGİLLER | 19.2 | 11.2 | 0.4 | 18.2 | 7.5 | 14.7 | 25.6 | 1.0 | 1.7 | 15.3 | 1.7 | 9.2 | 23.0 | 1.9 | 11.3 | 9.0 | 13.4 | 12.7 |
| NOHUT | 19.2 | 11.2 | 0.4 | 18.2 | 7.5 | 14.7 | 25.6 | | | | | | | 1.9 | 11.3 | 7.2 | 8.5 | 8.3 |
| KURU FASULYE | | | | | | | | 1.0 | 1.7 | 15.3 | 1.7 | 9.2 | 23.0 | | | 1.8 | 4.9 | 4.4 |
| MERCİMEK | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ENDÜSTRİ BİTKİLERİ | 31.5 | 30.9 | 26.7 | 44.2 | 51.4 | 30.7 | 24.1 | 38.5 | 23.9 | 24.1 | 4.5 | 19.6 | 14.4 | 46.6 | 40.8 | 33.4 | 7.3 | 11.5 |
| PAMUK | 31.5 | 30.9 | 26.7 | 44.2 | 51.4 | 30.7 | 24.1 | 38.5 | 23.9 | 24.1 | 4.5 | 19.6 | 14.4 | 46.6 | 40.8 | 33.4 | | 5.4 |
| ŞEKER PANCARI | | | | | | | | | | | | | | | | | 7.3 | 6.1 |
| TÜTÜN | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| YAĞLI BİTKİLER | 3.3 | 8.3 | | | | 11.0 | | | | | | | | | | 1.2 | 6.6 | 5.7 |
| AYÇİÇEĞİ | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5.3 |
| SOYA | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.5 |
| YER FISTIĞI | 9.9 | 8.3 | | | | 11.0 | | | | | | | | | | 1.2 | | 0.2 |
| SUSAM | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.3 | 1.1 |
| YUMRU BİTKİLER | | | | | | | | | 5.3 | | 23.1 | | | | | | | 0.3 |
| PATATES | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SOĞAN | | | | | | | | | 5.3 | | 23.1 | | | | | | | 0.3 |

Tablo 8.8 Ürünlerin Proje Alanlarına Dağılımı ve GAP'ta Kuru Tarım - 1995 (%) (Devamı)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|
| SEBZELER | 1.8 | 7.8 | 3.3 | 5.4 | | 11.7 | | 8.1 | 8.7 | 14.0 | 32.8 | 9.0 | 14.7 | | 9.3 | 1.2 | 2.5 | |
| DOMATES | | | | | | | | 5.0 | 8.7 | 7.0 | 6.2 | 4.6 | 2.7 | | 3.0 | | 0.5 | |
| PATLICAN | | | | | | | | | | | 4.9 | | 1.1 | | 0.4 | | 0.1 | |
| KAVUN | | | | | | | | | | | | | | | | 1.1 | 0.9 | |
| KARNABAHAAR | | | | 0.3 | | | | | | | | | | | 0.1 | | | |
| KARPUZ | | | | | | | | 3.1 | | | 19.0 | | 9.8 | | 2.8 | 0.2 | 0.6 | |
| HAVUÇ | | | | 0.4 | | | | | | | 0.1 | | | | 0.1 | | | |
| LAHANA | 0.5 | 2.6 | | 0.8 | | 2.9 | | | | | | | | | 0.5 | | 0.1 | |
| SALATALIK | 0.3 | 2.6 | | 0.7 | | 5.8 | | | | | | | | | 0.7 | | 0.1 | |
| BAMYA | | | | | | | | | | 3.5 | | | 0.7 | | 0.1 | | | |
| BİBER | 1.0 | 2.6 | 3.3 | 2.5 | | 2.9 | | | | | | | | | 1.0 | | 0.2 | |
| KIVIRCIK | | | | | | | | | | | | 2.1 | | | 0.1 | | | |
| ISPANAK | | | | | | | | | | 3.5 | 0.2 | 2.3 | 0.4 | | 0.2 | | | |
| KABAK | | | | | | | | | | | 2.4 | | | | 0.2 | | | |
| PIRASA | | | | 0.6 | | | | | | | | | | | 0.1 | | | |
| MEYVE VE FISTIK | 5.0 | | 10.7 | | | 3.6 | | 6.7 | 13.7 | 6.6 | 0.2 | 9.4 | 12.4 | 13.4 | 4.5 | 10.5 | 9.5 | |
| ZEYTİN | | | | | | | | | | | | | | | | 4.4 | 3.7 | |
| ÜZÜM | | | 10.7 | | | | | 6.7 | 1.6 | 6.5 | 0.2 | 9.4 | 10.1 | 13.4 | 3.4 | 2.4 | 2.5 | |
| İNCİR | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ELMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ARMUT | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ŞEFTALİ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KAYISI | 5.0 | | | | | 3.6 | | | | | | | | | 0.4 | | 0.1 | |
| KIRAZ | | | | | | | | | 12.1 | | | | | | 0.7 | | 0.1 | |
| VIŞNE | | | | | | | | | | 0.1 | | | 2.3 | | 0.1 | | | |
| NAR | | | | | | | | | | | | | | | | 3.7 | 3.1 | |
| ANTEP FISTIĞI | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| YEM | | | | | | | | | | | | | 0.7 | 6.1 | 0.1 | | | |
| MISIR-SİLAJ | | | | | | | | | | | | | 0.7 | 6.1 | 0.1 | | | |
| TOPLAM | 93.8 | 87.9 | 86.1 | 110.5 | 96.6 | 105.5 | 99.6 | 108.2 | 123.3 | 125.3 | 168.1 | 132.4 | 161.3 | 138.7 | 92.2 | 115.4 | 60.2 | 69.1 |

Tablo 8.9 İllere Göre Üretim Deseni-2010 (%)

| | A. YAMAN | BATMAN | D. BAKIR | G. ANTEP | MARDİN | SIİRT | ŞIRNAK | URFA |
|--------------------|----------|--------|----------|----------|--------|-------|--------|-------|
| TAHILLAR | 36.66 | 33.20 | 35.86 | 39.53 | 29.69 | 31.47 | 42.12 | 38.51 |
| BUĞDAY | 17.11 | 15.19 | 20.29 | 26.43 | 24.43 | 16.29 | 26.01 | 22.77 |
| MISIR | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.29 | 0.52 | 0.00 | 5.43 | 7.27 |
| ARPA | 16.47 | 14.29 | 13.62 | 10.96 | 3.85 | 9.00 | 10.17 | 8.18 |
| PİRİNÇ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.53 | 0.05 | 0.00 | 0.24 | 0.00 |
| ÇAVDAR | 3.08 | 3.71 | 1.94 | 0.31 | 0.83 | 6.18 | 0.28 | 0.29 |
| BAKLAGİLLER | 18.41 | 19.18 | 19.25 | 21.68 | 16.94 | 15.71 | 21.49 | 14.29 |
| NOHUT | 12.51 | 12.10 | 10.31 | 6.85 | 0.83 | 6.65 | 0.00 | 1.20 |
| KURU FASÜLYE | 0.00 | 0.00 | 1.64 | 0.00 | 0.11 | 0.01 | 0.00 | 1.24 |
| MERCİMEK | 5.90 | 7.08 | 7.29 | 14.84 | 16.00 | 9.05 | 21.49 | 11.86 |
| ENDÜSTRİ BİTKİLERİ | 11.38 | 13.60 | 12.58 | 0.96 | 13.75 | 10.86 | 8.08 | 12.63 |
| PAMUK | 6.62 | 5.00 | 8.80 | 0.91 | 6.64 | 4.96 | 8.07 | 7.41 |
| ŞEKERPANCARI | 0.00 | 0.86 | 1.27 | 0.00 | 3.92 | 1.68 | 0.00 | 5.01 |
| TÜTÜN | 4.76 | 7.74 | 2.52 | 0.05 | 3.19 | 4.22 | 0.01 | 0.21 |
| YAĞLI BİTKİLER | 7.02 | 7.60 | 9.23 | 10.75 | 10.74 | 10.73 | 2.08 | 7.73 |
| AYÇİÇEĞİ | 3.08 | 3.71 | 3.12 | 1.74 | 2.95 | 6.18 | 2.04 | 1.57 |
| SOYA | 3.93 | 2.79 | 3.19 | 8.42 | 5.64 | 0.73 | 0.00 | 4.98 |
| YERFİSTİĞİ | 0.00 | 1.10 | 2.92 | 0.00 | 0.11 | 3.82 | 0.00 | 0.88 |
| SUSAM | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.58 | 2.04 | 0.00 | 0.04 | 0.30 |
| YUMRU BİTKİLER | 0.47 | 0.00 | 0.00 | 1.89 | 1.35 | 0.00 | 2.54 | 4.33 |
| PATATES | 0.47 | 0.00 | 0.00 | 1.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.60 |
| SOĞAN | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.35 | 0.00 | 2.54 | 0.72 |

Tablo 8.9 İllere Göre Üretim Deseni-2010 (%) (Devamı)

| SEBZELER | 1.98 | 0.91 | 1.46 | 4.43 | 3.94 | 0.96 | 6.49 | 3.63 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DOMATES | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.68 | 1.36 | 0.00 | 0.00 | 1.23 |
| PATLICAN | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 |
| KAVUN | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.83 | 0.00 | 0.00 | 1.20 |
| KARNABAHAAR | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.41 | 0.00 |
| KARPUZ | 0.39 | 0.75 | 1.01 | 1.17 | 1.65 | 0.50 | 5.02 | 0.63 |
| HAVUÇ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.07 |
| LAHANA | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| SALATALIK | 0.55 | 0.00 | 0.00 | 1.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| BAMYA | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.29 | 0.00 |
| BİBER | 0.59 | 0.00 | 0.45 | 0.75 | 0.06 | 0.14 | 0.00 | 0.00 |
| KIVIRCIK | 0.00 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.32 | 0.00 | 0.03 |
| ISPANAK | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.77 | 0.03 |
| KABAK | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.11 |
| PIRASA | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.09 |
| MEYVE VE FISTIK | 24.08 | 25.52 | 21.63 | 20.77 | 22.87 | 30.28 | 16.39 | 18.44 |
| ZEYTİN | 16.10 | 19.86 | 8.46 | 0.42 | 6.66 | 25.79 | 0.83 | 0.88 |
| ÜZÜM | 2.11 | 0.00 | 3.62 | 13.43 | 8.95 | 0.00 | 8.93 | 7.69 |
| İNCİR | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.14 | 0.00 | 0.26 | 0.73 |
| ELMA | 5.25 | 4.99 | 6.25 | 0.00 | 0.41 | 4.49 | 0.00 | 0.96 |
| ARMUT | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.23 | 0.05 | 0.00 | 0.18 | 0.81 |
| ŞEFTALİ | 0.61 | 0.66 | 0.13 | 1.32 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.46 |
| KAYISI | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.48 |
| KIRAZ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.84 |
| VIŞNE | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.18 | 0.31 | 0.00 | 2.79 | 0.33 |
| ANTEPFISTIĞI | 0.00 | 0.00 | 3.18 | 5.19 | 4.80 | 0.00 | 3.40 | 5.28 |
| YEM | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.72 | 0.00 | 0.80 | 0.44 |
| MISIR SİLAJ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.72 | 0.00 | 0.80 | 0.44 |

Kaynak: AFC-TİPAŞ (1992)

8.3.1 Projeksiyonların Sulama Açısından Değerlendirilmesi:

a) "2010 Yılı Temel Projeksiyonunun" Sulama Açısından Değerlendirilmesi

- 2010 yılı temel projeksiyon sonuçları, yıllık su kullanımının % 47.2 ile % 100, aylık en yüksek su kullanımının % 33.5 ile % 160 arası değiştiğini göstermektedir.

Bu durumda 9 sulama projesinde kullanılan gerçekçi olmayan yüksek Master Plan Sulama verimlilik katsayılarına (Ep) rağmen özellikle yıllık su açısından, sulama suyu açığı bulunmaktadır.

- Kuzeydeki projeler için ortalama arazi kullanımı % 68.9'dır. Aynı oran Güney projeleri için % 67'dir.
- Bir yaz ve bir kış ürünü ekilebildiği durumda maksimum ekim yoğunluğu % 200 olabilmektedir. Burada ekim yoğunluğu Haziran-Ağustos ve Aralık-Şubat ağırlıklı, ortalama arazi kullanım toplamı olarak tanımlanmıştır. 2010 yılı projeksiyonunda, Kuzey GAP projelerindeki ortalama ekim yoğunluğu % 133 olarak bulunurken, Güney GAP projelerinde bu oran % 127'dir.
- Ürün desenleri bu iki bölgede de oldukça çeşitlilik göstermektedir. Kuzey'deki çoğunlukla tarla bitkilerinin oluşturduğu ancak meyve ve sebzenin de olduğu 7-11, Güneyde 8-18 değişik üründen oluşan desenler bulunmuştur.
- Tüm sulama projeleri için hektara ağırlıklı toplam gayri safi hasıla 3082 \$ olarak hesaplanmıştır. Kuzey'deki projelerdeki bu değer ortalama 2267 \$, Güney'deki projelerde ise ortalama 3519 \$'dır. Bölgeler arasındaki bu oldukça yüksek fark, bölgelerin sahip oldukları toprakların kabiliyet farklılık dağılımları, farklı su gereksinimleri ve kısmen farklı su arz durumlarından kaynaklanmaktadır.
- Projelerin hektar başına gayri safi hasıllarını, kuru tarım alanlarının hasıllarıyla kıyasladığımızda ve sulu koşullardaki yüksek üretim maliyetlerini hesaba kattığımızda, özellikle Kuzey GAP Bölgesi'ndeki bazı sulama projelerinin ekonomik olmadığı görülmektedir. Bu nedenle, su arzının arttırılması ya da sulanacak alanın azaltılması gerekmektedir.

b) 1995, 2000 ve 2005 Yılları Projeksiyonlarının Sulama Açısından Değerlendirilmesi

- Sulama Projelerinin aşamalı gerçekleştirilmelerinin etkilerini irdelemek için 1995, 2000 ve 2005 yılları için model projeksiyonları gerçekleştirilmiştir. Bu simülasyonlarda DSİ verileri değiştirilmeden kullanılmıştır.
- Bu simülasyonlarda 1995 yılındaki ürün deseninin 2010 yılındaki ürün deseninden daha az çeşitli olacağı görülmektedir. 7'si tarla bitkisi, 13'ü sebze ve 4'ü meyve olmak üzere toplam 24 değişik ürün üretilmektedir.

Tarla bitkilerinin az sayıda olması, muhtemelen sulanan alanların sınırlı olmasından ve kuru tarımın yaygınlığından kaynaklanmaktadır.

- Sulama projelerinin ortalama arazi kullanımı 1995 yılında, 2010 yılına kıyasla daha düşük olacaktır. Özellikle Kuzey Bölgesi projelerinde ortalama arazi kullanımı % 10.4 puan daha düşüktür. Bu oran 2000 yılında % 67.7, 2005 yılında % 67.5'dir. Yine 2005 yılında Güney Bölgesi ortalaması % 64.8'dir. Bu yılda genel ortalama olan % 66.2, 2010 yılının ortalaması olan % 67.9'un altındadır.
- Aylık en yüksek su kullanımı 1995'te 7, 2000'de 4, 2005 ve 2010'da 3 proje için % 100 düzeyindedir. Garzan, Batman, Garzan-Silvan, Şanlıurfa-Harran, Mardin-Ceylanpınar, Gaziantep, Nusaybin-Cizre-İdil projelerinin ise böyle bir sorunu bulunmamaktadır.
- 2010 yılında Batman-Silvan projesi dışında, tüm projelerin gayri safi hektar başı hasılları, kuru tarım alanlarının üzerindedir.
- Sorunlu projeler arasında Adıyaman-Kahta, Adıyaman-Göksu-Araban ve Garzan sayılabilir.
- Güney Bölgesi projelerinin durumları kuru alanlarla kıyaslandığında ve hektar başına hasıllarına bakıldığında daha ümit vericidir.

8.3.2 Projeksiyonların Ürün Deseni ve Toprak Kullanım Yoğunluğu Açısından Değerlendirilmesi:

- 2010 yılında toplam ekilen alan içinde tahılların payının % 38.1 olması beklenmektedir. Tahıllar arasında, başlıca ürün buğday tüm projelerde geniş oranda ekilmektedir.
- 2000 yılından itibaren yılda iki ürün olarak buğday ve mısır Urfa-Harran projesinde pamuğun yerini almaktadır.
- Baklagiller toplam sulu alanın yaklaşık % 20'sini kaplamakta, endüstri bitkileri ise, genelde pamuk, sulu alanın % 16,5'de yetiştirilmektedir.
- Buğday ve arpa ikinci ürün olarak ekilebilen yağlı bitkilerin payı ise % 10'dur.
- Sebzeler sulu alanda yumru bitkilerden daha büyük bir alan kaplamaktadır.
- Güneydeki projeler Kuzeydekilerden daha büyük ürün çeşitliliği göstermektedir. Güneydeki yüksek ısıdan ötürü daha kısa sürede bitki yetiştirebilmek mümkün olduğundan bu kuzeye kıyasla daha büyük bir farklılaşmayı olanaklı hale getiriyor.
- Toprak kullanma yoğunluğunun Güneydeki projelerde daha yüksek olduğu söylenebilir. Toprak sınıfı yoğunluğu da, bu noktayı desteklemektedir.
- Tüm projelerin 2010 yılında tam kapasite ile çalışması beklenmektedir.
- Siverek - Hilvan projesi dışında tüm projeler 2005 yılında kısmen ya da tamamen işletmeye açılmış olacaktır.

- 2005'ten, 2010'a buğdayın azalması üretim desenine ve söz konusu projedeki sulu toprak varlığına bağlıdır.
- Bitkisel ürün gruplarının toplam sulu alan içindeki dağılımı 2005'le 2010'nun karşılaştırılmasında pamuk dışında önemli bir değişiklik göstermemekte; pamuk % 14,5'ten % 11,7'ye düşmektedir.
- Neredeyse tüm projeler için beklenildiği üzere, 2005 yılında toprak kullanım yoğunluğu daha düşüktür. Talep faktörü düşük yoğunlukta önemli bir rol oynamaktadır.
- 2005'te düşük talebe rağmen sulu alanın önemli ölçüde artışı, mevcut toprakların potansiyelinin tümüyle kullanılmadığını göstermektedir. En yüksek toprak yoğunluğu bölgede en büyük proje olan Urfa-Harran projesinde gözlemlenmektedir.
- Güneydeki projelerin ikinci ürün olarak mısır, kuzeydeki projelerin ise yağlı tohumları tercih etmesi 2005'te geçerli kalmaktadır.
- Genelde sulu alan kullanımı biraz düşmektedir.

II.Sınıf topraktaki yoğunluk artışı, birinci sınıftaki düşüşü gidermeye yetecek ölçüde değildir.

- 2000 yılında 14 projeden ancak beşi kısmen çalışır durumdadır.
- Kısıtlı su tahsisi ve sulu arazi nedeniyle, daha çok toprak, özellikle kuzeyde pamuğa ayrılmıştır.
- Arpa Kuzeydeki projelerde en yaygın tahıldır, mısır da Güneydeki proje alanında yaygındır. Bu son gözlem, özellikle Güney projelerinin ikinci sınıf topraklarındaki yoğunluğun kuzeydekilerden yüksek olduğunu göstermektedir.
- 1995'te ürün deseninin çizdiği resim projelere göre çok farklı değildir. 1995'de yalnız üç proje kısmen işler durumdadır. Sulu alan kısıtlılığının baskısı sulu alanların toprak yoğunluğundan kolayca görülmektedir. 2010 yılına kıyasla toplam yoğunluk düşmekle birlikte, sulu alanların ekim yoğunluğu hafifçe artmaktadır.
- 1995 yılında şeker pancarı üretim deseninde ortaya çıkmamaktadır. 2000 yılından sonra yeni sulu arazinin kullanılabilirliği ile ürün deseninde görülmeye başlanmaktadır. 2010 yılına kadar sulu alanın varlığının artışı ile bölgede yayılmaktadır.

Kuzey ve Güney GAP Bitki Desenleri:

Kuzey ve Güney GAP'taki aylık bitki desenleri tablo 8.10, 8.11, 8.12', 8.13, 8.14'de verilmiştir.

Tablo 8.10 Master Plana Göre Kuzey ve Güney GAP'ta Aylık Bitki Yoğunluğu

| MASTER PLAN | AYLIK BİTKİ YOĞUNLUĞU (%) | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|------|
| | OCA | ŞUB | MAR | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKİ | KAS | ARA |
| KUZEY | | | | | | | | | | | | |
| BUĞDAY | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 20 | | | | | 25 | 25 |
| ARPA | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 7.5 | | | | | 15 | 15 |
| NOHUT | | | | | | | | | | | | |
| MERCİMEK | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 2.2 | | | | | 6 | 6 |
| PAMUK | | | | 6.3 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | | |
| ŞEKER PANC | | | | | | | | | | | | |
| PATATES | | | | | | | | | | | | |
| FASULYE | | | | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | |
| SEBZELER | | | | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | |
| KIŞL.SEBZEL | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | 1.5 | 2 | 2 |
| MISIR TANE | | | | | | 1.3 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| MISIR SİLAJ | | | | | | 0.8 | 3 | 3 | 3 | 1.7 | | |
| SOYA | | | | | | 2.5 | 10 | 10 | 10 | 10 | | |
| YERFISTIĞI | | | | | | 1.3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1.7 |
| AYÇİÇEĞİ | | | | | | 1.3 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| SUSAM | | | | | | 1.3 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| ÇOK YILLIK | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| TOPLAM | 68 | 68 | 68 | 78.3 | 99 | 91.2 | 85 | 84 | 84 | 84.2 | 73 | 69.7 |

Tablo 8.10 Master Plana Göre Kuzey ve Güney GAP'ta Aylık Bitki Yoğunluğu (Devamı)

| MASTER PLAN | AYLIK BİTKİ YOĞUNLUĞU (%) | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-----|
| | OCA | ŞUB | MAR | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKİ | KAS | ARA |
| GÜNEY | | | | | | | | | | | | |
| BUĞDAY | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 8.3 | | | | | 25 | 25 |
| ARPA | 15 | 15 | 15 | 15 | 13.5 | | | | | | 15 | 15 |
| NOHUT | | | | | | | | | | | | |
| MERCİMEK | 8 | 8 | 8 | 8 | 4 | | | | | | 5.9 | 8 |
| PAMUK | | | | 16.7 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 12.5 | | |
| ŞEKER PANC | | | | | | | | | | | | |
| PATATES | | | | | | | | | | | | |
| FASULYE | | | | | | | | | | | | |
| SEBZELER | | | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 3 | | |
| KIŞL.SEBZEL | 2 | 2 | 2 | | | | | | | 0.3 | 2 | 2 |
| MISIR TANE | | | | | | 1 | 5 | 5 | 5 | 1.8 | | |
| MISIR SİLAJ | | | | | | 0.6 | 3 | 3 | 3 | 0.4 | | |
| SOYA | | | | | | 1.3 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| YERFISTIĞI | | | | | | 1.3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1.7 | |
| AYÇİÇEĞİ | | | | | | 1.3 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| SUSAM | | | | | | 1.3 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| ÇOK YILLIK | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| TOPLAM | 70 | 70 | 70 | 90.7 | 93.5 | 66.1 | 79 | 79 | 79 | 58 | 69.6 | 70 |

Kaynak: Halcrow-Dolsar-RWC JV (1993b)

Tablo 8.11 1995 Projeksiyonuna Göre Kuzey ve Güney GAP'ta Aylık Bitki Yoğunluğu

| 1995 | AYLIK BİTKİ YOĞUNLUĞU (%) | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | OCA | ŞUB | MAR | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKİ | KAS | ARA |
| BUĞDAY | | | | | | | | | | | | |
| ARPA | 36.4 | 36.4 | 36.4 | 36.4 | 36.4 | 18.2 | | | | | 36.4 | 36.4 |
| NOHUT | 13.8 | 13.8 | 13.8 | 13.8 | 13.8 | 11.5 | | | | | 13.8 | 13.8 |
| MERCİMEK | | | | | | | | | | | | |
| PAMUK | | | | 8.6 | 34.2 | 34.2 | 34.2 | 34.2 | 34.2 | 34.2 | | |
| ŞEKER PANC | | | | | | | | | | | | |
| PATATES | | | | | | | | | | | | |
| FASULYE | | | | | | | | | | | | |
| SEBZELER | | | | 2.2 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | | |
| KIŞL. SEBZEL | | | | | | | | | | 1.5 | 2 | 2 |
| MISIR TANE | | | | | | 0.4 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | | |
| MISIR SİLAJ | | | | | | | | | | | | |
| SOYA | | | | | | | | | | | | |
| YERFISTIĞI | | | | | | 2.2 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 1.4 | |
| AYÇİÇEĞİ | | | | | | | | | | | | |
| SUSAM | | | | | | | | | | | | |
| ÇOK YILLIK | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | 2.8 |
| TOPLAM | 53 | 53 | 53 | 63.8 | 91.5 | 73.6 | 47 | 47 | 47 | 48.5 | 56.4 | 55 |

Tablo 8.11 1995 Projeksiyonuna Göre Kuzey ve Güney GAP'ta Aylık Bitki Yoğunluğu (Devamı)

| 1995 | AYLIK BİTKİ YOĞUNLUĞU (%) | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | OCA | ŞUB | MAR | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKİ | KAS | ARA |
| GÜNEY | | | | | | | | | | | | |
| BUĞDAY | | | | | | | | | | | | |
| ARPA | 42.9 | 42.9 | 42.9 | 42.9 | 38.6 | | | | | | 42.9 | 42.9 |
| NOHUT | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | | | | | | |
| MERCİMEK | 7.4 | 7.4 | 7.4 | 7.4 | 3.7 | | | | | | 7.4 | 7.4 |
| PAMUK | | | | 16.4 | 24.5 | 24.5 | 24.5 | 24.5 | 24.5 | 12.3 | | |
| ŞEKER PANC | | | | | | | | | | | | |
| PATATES | | | | | | | | | | | | |
| FASULYE | | | | | | | | | | | | |
| SEBZELER | | | | 16.6 | 16.6 | 16.6 | 16.6 | 16.6 | 16.6 | 8.3 | | |
| KIŞL. SEBZEL | | | | | | | | | | | | |
| MISIR TANE | | | | | | 6.4 | 32.2 | 32.2 | 32.2 | 11.6 | | |
| MISIR SİLAJ | | | | | | 0.3 | 1 | 1 | 1 | 0.1 | | |
| SOYA | | | | | | | | | | | | |
| YERFISTIĞI | | | | | | | | | | | | |
| AYÇİÇEĞİ | | | | | | | | | | | | |
| SUSAM | | | | | | | | | | | | |
| ÇOK YILLIK | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 |
| TOPLAM | 59.5 | 59.5 | 59.5 | 92.5 | 92.6 | 56.8 | 83.2 | 83.2 | 83.2 | 41.2 | 59.2 | 59.2 |

Kaynak: Halcrow-Dolsar-RWC JV (1993b)

Tablo 8.12 2000 Projeksiyonuna Göre Kuzey ve Güney GAP'ta Aylık Bitki Yoğunluğu

| 2000 | AYLIK BİTKİ YOĞUNLUĞU (%) | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | OCA | ŞUB | MAR | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKİ | KAS | ARA |
| KUZEY | | | | | | | | | | | | |
| BUĞDAY | | | | | | | | | | | | |
| ARPA | 32.6 | 32.6 | 32.6 | 32.6 | 32.6 | 16.3 | | | | | 32.6 | 32.6 |
| NOHUT | 29.3 | 29.3 | 29.3 | 29.3 | 29.3 | 24.4 | | | | | 22.4 | 29.3 |
| MERCİMEK | | | | | | | | | | | | |
| PAMUK | | | | 6.1 | 24.2 | 24.2 | 24.2 | 24.2 | 24.2 | 24.2 | | |
| ŞEKER PANC | | | | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 0.4 | | |
| PATATES | | | | 0.7 | 0.9 | 0.9 | 0.7 | | | | | |
| FASULYE | | | | | | | | | | | | |
| SEBZELER | | | | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| MISIR TANE | | | | | | | | | | | | |
| MISIR SİLAJ | | | | | | | | | | | | |
| SOYA | | | | | | 3 | 12.1 | 12.1 | 12.1 | 12.1 | | |
| YERFISTIĞI | | | | 0.8 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.1 | |
| ÇOK YILLIK | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 |
| TOPLAM | 66 | 66 | 66 | 76.7 | 97.9 | 79.7 | 47.9 | 47.2 | 47.2 | 46.5 | 60.2 | 66 |

Tablo 8.12 2000 Projeksiyonuna Göre Kuzey ve Güney GAP'ta Aylık Bitki Yoğunluğu (Devamı)

| 2000 | AYLIK BİTKİ YOĞUNLUĞU (%) | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| GÜNEY | OCA | ŞUB | MAR | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKİ | KAS | ARA |
| BUĞDAY | | | | | | | | | | | | |
| ARPA | 42.1 | 42.1 | 42.1 | 42.1 | 37.9 | | | | | | 42.1 | 42.1 |
| NOHUT | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 1.4 | | | | | 1.9 | 3.4 |
| MERCİMEK | 6.4 | 6.4 | 6.4 | 6.4 | 3.2 | | | | | | 4.7 | 6.4 |
| PAMUK | | | | 10.9 | 16.3 | 16.3 | 16.3 | 16.3 | 16.3 | 8.2 | | |
| ŞEKER PANC | | | 0.6 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.3 | | | |
| PATATES | | | | 3 | 3 | 3 | 1 | | | | | |
| FASULYE | | | | | | | | | | | | |
| SEBZELER | | | | 16.9 | 16.9 | 16.9 | 16.9 | 16.9 | 16.9 | 8.5 | | |
| MISIR TANE | | | | | | 6.9 | 34.5 | 34.5 | 34.5 | 12.7 | | |
| MISIR SİLAJ | | | | | | 1.4 | 5.6 | 5.6 | 5.6 | 0.8 | | |
| SOYA | | | | | | | | | | | | |
| YERFISTIĞI | | | | | | | | | | | | |
| ÇOK YILLIK | 10.8 | 10.8 | 10.8 | 10.8 | 10.8 | 10.8 | 10.8 | 10.8 | 10.8 | 10.8 | 10.8 | 10.8 |
| TOPLAM | 62.7 | 62.7 | 63.3 | 94.3 | 92.3 | 57.5 | 85.9 | 84.9 | 84.4 | 41 | 59.5 | 62.7 |

Kaynak: Halcrow-Dolsar-RWC JV (1993b)

Tablo 8.13 2005 Projeksiyonuna Göre Kuzey ve Güney GAP'ta Aylık Bitki Yoğunluğu

| 2005 | AYLIK BİTKİ YOĞUNLUĞU (%) | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | OCA | ŞUB | MAR | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKİ | KAS | ARA |
| KUZEY | | | | | | | | | | | | |
| BUĞDAY | 14.1 | 14.1 | 14.1 | 14.1 | 14.1 | 11.3 | | | | | 14.1 | 14.1 |
| ARPA | 28.1 | 28.1 | 28.1 | 28.1 | 28.1 | 14.1 | | | | | 28.1 | 28.1 |
| NOHUT | 21.1 | 21.1 | 21.1 | 21.1 | 21.1 | 17.6 | | | | | 16.1 | 21.1 |
| MERCİMEK | | | | | | | | | | | | |
| PAMUK | | | | 8.6 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | | |
| ŞEKER PANC | | | | 1.5 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 0.6 | | |
| PATATES | | | | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | | | | | |
| FASULYE | | | | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 1.6 | | | | | |
| SEBZELER | | | | 1.4 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | | |
| KIŞL.SEBZEL | | | | | | | | | | | | |
| MISIR TANE | | | | | | | | | | | | |
| MISIR SİLAJ | | | | | | | | | | | | |
| SOYA | | | | | | 0.9 | 3.7 | 3.7 | 3.7 | 3.7 | | |
| YERFISTIĞI | | | | 1.7 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 2.2 | |
| AYÇİÇEĞİ | | | | | | | | | | | | |
| SUSAM | | | | | | | | | | | | |
| ÇOK YILLIK | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 |
| TOPLAM | 66 | 66 | 66 | 82.6 | 90.9 | 71.5 | 29.7 | 27.8 | 27.8 | 26.1 | 63.2 | 66 |

Tablo 8.13 2005 Projeksiyonuna Göre Kuzey ve Güney GAP'ta Aylık Bitki Yoğunluğu (Devamı)

| 2005 | AYLIK BİTKİ YOĞUNLUĞU (%) | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | OCA | ŞUB | MAR | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKİ | KAS | ARA |
| GÜNEY | | | | | | | | | | | | |
| BUĞDAY | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 2.9 | | | | | 8.9 | 8.9 |
| ARPA | 29.3 | 29.3 | 29.3 | 29.3 | 26.3 | | | | | | 29.3 | 29.3 |
| NOHUT | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 2.3 | | | | | 3.9 | 7 |
| MERCİMEK | 11 | 11 | 11 | 11 | 5.5 | | | | | | 11 | 11 |
| PAMUK | | | | 10.3 | 15.4 | 15.4 | 15.4 | 15.4 | 15.4 | 7.8 | | |
| ŞEKER PANC | | | | 3.7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1.7 | | |
| PATATES | | | | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 1.1 | | | | | |
| FASULYE | | | | | | | | | | | | |
| SEBZELER | | | | 9.1 | 9.1 | 9.1 | 9.1 | 9.1 | 9.1 | 4.6 | | |
| KIŞL.SEBZEL | | | | | | | | | | | | |
| MISIR TANE | | | | | | 3.5 | 14.1 | 14.1 | 14.1 | 5.2 | | |
| MISIR SİLAJ | | | | | | 0.4 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 0.2 | | |
| SOYA | | | | | | | | | | | | |
| YERFISTIĞI | | | | | | 0.3 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.4 | |
| AYÇİÇEĞİ | | | | | | | | | | | | |
| SUSAM | | | | | | | | | | | | |
| ÇOK YILLIK | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 | 8.9 |
| TOPLAM | 65.1 | 65.1 | 65.1 | 91.6 | 89.5 | 51.2 | 56.5 | 55.4 | 55.4 | 29.6 | 62.4 | 65.1 |

Kaynak: Halcrow-Dolsar-RWC JV (1993b)

Tablo 8.14 2010 Projeksiyonuna Göre Kuzey ve Güney GAP'ta Aylık Bitki Yoğunluğu

| 2010 | AYLIK BİTKİ YOĞUNLUĞU (%) | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | OCA | ŞUB | MAR | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKİ | KAS | ARA |
| KUZEY | | | | | | | | | | | | |
| BUĞDAY | 22.1 | 22.1 | 22.1 | 22.1 | 22.1 | 17.7 | | | | | 22.1 | 22.1 |
| ARPA | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 12 | | | | | 24 | 24 |
| NOHUT | 19.1 | 19.1 | 19.1 | 19.1 | 19.1 | 15.9 | | | | | 14.3 | 19.1 |
| MERCİMEK | | | | | | | | | | | | |
| PAMUK | | | | 3.6 | 14.4 | 14.4 | 14.4 | 14.4 | 14.4 | 14.4 | | |
| ŞEKER PANC | | | | 0.8 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 0.7 | | |
| PATATES | | | | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | | | | | |
| FASULYE | | | | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 1.1 | | | | | |
| SEBZELER | | | | 0.7 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | | |
| MISIR TANE | | | | | | | | | | | | |
| MISIR SİLAJ | | | | | | | | | | | | |
| SOYA | | | | | | 2 | 7.9 | 7.9 | 7.9 | 7.9 | | |
| YERFISTIĞI | | | | 2 | 3.9 | 3.9 | 3.9 | 3.9 | 3.9 | 3.9 | 2.6 | |
| ÇOK YILLIK | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 11.7 |
| TOPLAM | 76.9 | 76.9 | 76.9 | 86.4 | 100 | 82.5 | 41.6 | 40.3 | 40.3 | 39.9 | 74.7 | 76.9 |

Tablo 8.14 2010 Projeksiyonuna Göre Kuzey ve Güney GAP'ta Aylık Bitki Yoğunluğu (Devamı)

| 2010 | AYLIK BİTKİ YOĞUNLUĞU (%) | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| GÜNEY | OCA | ŞUB | MAR | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKİ | KAS | ARA |
| BUĞDAY | 25.7 | 25.7 | 25.7 | 25.7 | 25.7 | 8.5 | | | | | 25.7 | 25.7 |
| ARPA | 13.2 | 13.2 | 13.2 | 13.2 | 11.9 | | | | | | 13.2 | 13.2 |
| NOHUT | | | | | | | | | | | | |
| MERCİMEK | 18.7 | 18.7 | 18.7 | 18.7 | 9.4 | | | | | | 13.7 | 18.7 |
| PAMUK | | | | 7.8 | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 5.9 | | |
| ŞEKER PANC | | | 4.4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 2 | | | |
| PATATES | | | | 4 | 4 | 4 | 1.3 | | | | | |
| FASULYE | | | | | | | | | | | | |
| SEBZELER | | | | 9.7 | 9.7 | 9.7 | 9.7 | 9.7 | 9.7 | 4.9 | | |
| MISIR TANE | | | | | | 2.9 | 11.6 | 11.6 | 11.6 | 4.3 | | |
| MISIR SİLAJ | | | | | | 0.2 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.1 | | |
| SOYA | | | | | | 1.3 | 5.1 | 5.1 | 5.1 | 5.1 | | |
| YERFISTIĞI | | | | | | | | | | | | |
| ÇOK YILLIK | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 |
| TOPLAM | 57.6 | 57.6 | 62 | 85.1 | 78.4 | 44.3 | 46.3 | 45 | 41 | 20.3 | 52.6 | 57.6 |

Kaynak: Halcrow-Dolsar-RWC JV (1993b)

8.4 Sulama Suyu İhtiyacı:

Sulama suyu ihtiyacı sulama ve su kaynakları projelerin planlama, tasarım ve işletme çalışmalarında ihtiyaç duyulan önemli parametrelerden biridir.

Bu ihtiyacın boyutları, talebin geçici ve mekansal değişimleri su kaynaklarının yeterliliği değerlendirilmesinin yapılması, sulama sistemleri kapasitesinin belirlenmesi ve günlük işletmelerde suyun optimal tahsis miktarının hesaplanması için son derece önemlidirler.

Toprak içinde depolanan veya yağış sonucu toprak içine süzülen suyun bitki ve diğer yollarla buharlaşması, yıkama veya diğer su ihtiyaçlarını karşılayamaması halinde sulama suyu ihtiyacı doğar.

Herhangi bir sulamanın birim alan başına net sulama suyu ihtiyacı, önerilen ürün deseninin bitki su ihtiyacından yağışın sağladığı, yüzeye çıkan sızmalar ve kök bölgesinde depolanan su miktarlarının çıkartılmasından sonra elde edilen su miktarıdır.

DSİ tarafından GAP sulama projeleri için hazırlanan tüm planlama raporlarında bitki su ihtiyacı Blaney-Criddle metodunu kullanarak hesaplanmıştır (Tablo 8.15). Bu yöntem, iklimin ürünün su tüketimine olan etkisini yeterince hesaba katmadığı gerekçesiyle eleştirilmektedir.

GAP Master planı revizyon çalışmalarında, Blaney-Criddle metodu ile ürün sulama oranını % 134 alarak her sulama için olası ürün deseni bazında, bitki su ihtiyacı belirlenmiştir. En son tahminlerde ise Penman-Monteith denklemlerine dayandırılmıştır.

Tarım ürünlerinin Pazarlama ve Bitki deseni etüdünde, (AFC-TİPAŞ, 1992) % 102 ile % 143 arasında değişen ürün sulama oranları için bitki su ihtiyaçlarını belirlemek için Penman-Monteith denklemleri kullanılmıştır.

Yukarıda bahsedilen çalışmalardan alınan pik net sulama suyu ihtiyaçları karşılaştırma amacıyla Tablo 8.15'de özetlenmiştir.

- GAP Master Plan çalışmalarında iki farklı metod kullanarak hesaplanan sulama suyu ihtiyaçlarının karşılaştırılması sonucu, Penman-Monteith metodu ile elde edilen değerlerin, Blaney-Criddle metodunun verdiği değerlerden % 2 ile % 39 daha yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır.
- GAP Master Planı ve tarım ürünleri pazarlama ve bitki desenleri etüdünde belirlenen bitki desenlerinin revize edilmiş şeklinin etkisiyle azami su ihtiyacı genelde azalmaktadır.
- DSİ tarafından daha önce belirlenen ve en son hesaplanan su ihtiyacı farklı hesaplarla ve revize bitki desenlerine göre de belirlense bile değerler arasındaki genel fark önemsiz kalmaktadır.

Tablo 8.15 Azami Net Sulama Suyu İhtiyaçlarının Özeti (lt/s/ha)

| Sulamanın Adı | DSİ | GAP MASTER PLANI | | Tarım Ürünleri Pazarlama ve Bitki Deseni Etüdü |
|--------------------------|-------|------------------|-------|--|
| | | A | B | |
| | Not 1 | Not 2 | Not 3 | Not 4 |
| FIRAT HAVZASI | | | | |
| AŞAĞI FIRAT | | | | |
| Urfa-Harran | 0.68 | 0.63 | 0.74 | 0.7 |
| Mardin-Ceylanpınar I | 0.63 | 0.63 | 0.62 | 0.88 |
| Mardin-Ceylanpınar II | 0.66 | 0.61 | 0.62 | 0.88 |
| Siverek-Hilvan | 0.56 | 0.61 | 0.8 | 0.63 |
| Bozova | 0.6 | 0.6 | 0.76 | 0.62 |
| SURUÇ-BAZIKI | 0.65 | 0.59 | 0.68 | 1.03 |
| ADİYAMAN-KAHTA | 0.52 | 0.59 | 0.82 | 0.58 |
| ADİYAMAN-GÖKSU-ARABAN | 0.44 | 0.38 | 0.77 | 0.59 |
| GAZİANTEP | 0.59 | 0.52 | 0.55 | 0.61 |
| DİCLE HAVZASI | | | | |
| DİCLE-KRALKIZI | | | | |
| Dicle Sağ Sahil | 0.6 | 0.69 | 0.69 | 0.63 |
| Dicle Sağ Sahil (pompaj) | 0.59 | 0.69 | 0.84 | 0.63 |
| BATMAN | 0.59 | 0.64 | 0.71 | 0.52 |
| BATMAN-SİLVAN | 0.56 | 0.58 | 0.71 | 0.46 |
| GARZAN | 0.68 | 0.64 | 0.71 | 0.66 |
| CİZRE | 0.68 | 0.68 | 0.5 | 0.6 |

Notlar:

- 1- DSİ metodları (Blaney-Criddle)'de verilen bitki desenleri bazında.
- 2- "GAP Master Planı Çalışması Nihai Master Rapor"da (Nippon Koei - Yüksel Proje, 1990) verilen DSİ metodlarını kullanarak ve % 134 ürün sulama oranı bazında.
- 3- Not 2 bazında fakat Penman-Monteith denklemi kullanarak.
- 4- Tarım Ürünleri Pazarlama ve bitki deseni etüdünde belirlenen bitki desenleri bazında (AFC-TİPAŞ, 1992) ve Penman-Monteith denklemi kullanılarak.

Kaynak: Halcrow-Dolsar-RWC-JV (1994c)

8.5 1995 Yılında Sulamaya Açılan Sahalardaki Ürün Deseni:

1995 yılında Şanlıurfa-Harran Ovalarında sulamaya açılacak olan 30.000 hektarlık alanda 1994 yılı içerisindeki ürün deseni aşağıdadır (GAP İdaresi, 1995).

| ÜRÜN | % | ALAN (ha) |
|----------|----|-----------|
| Buğday | 49 | 14.700 |
| Arpa | 20 | 6.000 |
| Pamuk | 21 | 6.300 |
| Mercimek | 8 | 2.400 |
| Sebze | 2 | 600 |

Sulamaya açılacak alanda yeraltı suyu ile sulamanın yapıldığı yaklaşık 6.500 hektarlık alanda pamuk yoğun olarak yetiştirilmektedir.

Bölgede çiftçilerle yapılan görüşmeler ve çiftçilerin beklentilerine göre muhtemel ürün deseni ise şöyle olacaktır:

| ÜRÜN | % | ALAN (ha) |
|-------------------|-----|-----------|
| Buğday + Arpa | 52 | 15.600 |
| Pamuk | 45 | 13.500 |
| Mısır (2.Ürün) | 8 | 2.400 |
| Ayçiçeği (2.Ürün) | 2 | 600 |
| Susam (2.Ürün) | 2 | 600 |
| Soya (2.Ürün) | 2 | 600 |
| Sebze | 3 | 900 |
| TOPLAM | 114 | 34.200 |

1995 yılında tahmin edilen ürün desenine göre sulamaya açılacak toplam 30.000 hektarlık alanda yaratılacak tarımsal üretimin değeri aşağıda da yer aldığı üzere yaklaşık 89 milyon ABD \$ olacaktır. Birim alandaki katma değer ise yaklaşık 148 ABD \$/dekar (6.200.000 TL/dekar) olarak hesaplanmaktadır.

| ÜRÜN | ALAN (ha) | ÜRETİM (ha) | ÜRETİM DEĞERİ (Bin ABD \$) |
|-------------------|-----------|-------------|----------------------------|
| Buğday + Arpa | 15.600 | 62.400 | 14.040 |
| Pamuk | 13.500 | 66.150 | 62.843 |
| Mısır (2.Ürün) | 2.400 | 17.000 | 2.805 |
| Ayçiçeği (2.Ürün) | 600 | 1.200 | 450 |
| Susam (2.Ürün) | 600 | 420 | 596 |
| Soya (2.Ürün) | 600 | 660 | 188 |
| Sebze | 900 | 22.500 | 7.700 |
| TOPLAM | 34.200 | 170.335 | 88.622 |

9. DRENAJ:

Drenaj, toprakta bitki kök bölgesindeki fazla su miktarını suni olarak alıp uzaklaştırma işlemine denir.

Drenaj sistemleri, yüzeysel drenaj ve derin drenaj sistemleri olarak ikiye ayrılır. Yüzeysel drenaj sistemleri, yalnızca yağış sonucunda oluşan taşkın sularını, sulama şebekesine zarar vermeden uzaklaştırır. Derin drenaj sistemleri ise, gerek taşkın sularını uzaklaştırır, gerekse taban suyu adı verilen yeraltı suyunu bitki kök bölgesinin altına indirmeye yarar.

Yüzeysel drenaj sisteminin, su tablosu yükselmesi ve tuzlanmayı önlemek açısından dolaylı etkisi vardır. Çünkü yüzeysel sular drene edilmezse, toprağa sızıp, toprak profili içinde drene olacaktır.

Yüzeysel drenaj sisteminin su tablosu yükselmesi ve tuzlanmayı önlemede etkin olabilmesi için derin yeraltı drenaj sistemine ihtiyaç vardır.

Yüzeysel drenaj sistemleri, muhtelif boyutlara sahip kanallardan oluşur.

Bunların içinde en geniş birim olan ana drenaj kanalı genelde sulama alanının en düşük kotunda doğal drenajı takip ederek inşa edilir. Bunlar sistemin bir üst düzeyi olan yedek kanallarından ve sulama alanının dışından gelen suları atarlar. Ana drenaj kanallarının boyutları çoğunlukla çok geniş olur.

Yedek kanallar ise, tarlalardan gelen yüzeysel suları toplayan tersiyer kanalların sularını alırlar. Ayrıca sulama alanının dışından gelen suları da atarlar.

Tersiyer kanalların, taban genişlikleri yaklaşık 1 m, şev eğimleri 1:1 ve derinlikleri de yaklaşık 0.75 m'dir. Engibeli olmayan arazilerde yaklaşık 350 m. aralıkla ve boyları 1-3 km olacak şekilde inşa edilirler.

9.1 GAP Bölgesi'nde Drenaj:

GAP Bölgesi'nde 22000 km uzunluğunda açık drenaj kanalı inşa edileceği tahmin edilmektedir.

Bu kanallar ilkbahar yağışlarının oluşturacağı yüzeysel akımları ve sulamalardan gelecek sulama suyu fazlasını toplayıp atacaktır.

9.1.1 Drenaj Sistemlerinin Projelendirilmesi:

Büyük sulama projelerinin drenaj projelerini hazırlamak Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü'nün sorumluluğundadır.

DSİ'nin drenaj sistemi tasarım ve standartlarının büyük çoğunluğu "United States Bureau of Reclamation (USBR)" tarafından geliştirilmiş olan sistemlere dayanmaktadır.

Önce toprak derinliği, geçirimsizliği ve yeraltısuyunun tuzluluk durumları gözönüne alınarak drenaj sistemine ihtiyaç olup olmadığına karar verilir.

Eğer toprak ve su tablası derinlikleri yeterli ve yeraltısuyunun tuzluluk derecesi düşük ise genelde yeraltı drenaj sistemine ihtiyaç olmadığına karar verilir. Fakat bu karar alınırken, projenin uygulamaya konulmasından sonra ortaya çıkması muhtemel şartlarda gözönüne alınmalıdır.

Arazi tesviyesi ve yeraltı drenaj sistemlerinin inşa edilmesi de dahil olmak üzere tüm tarla içi hizmetleri Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünün (KHGM) sorumluluğundadır.

Kvarterner düzeydeki drenajı oluşturan tarla içi drenaj sistemleri, güncelleştirilmiş el kitaplarına göre projelendirilmiştir.

Tasarımların geliştirilebilecek yönlerinden bir tanesi yüzeysel suları kontrollü şekilde tersiyer kanallara akıtacak giriş yapılarının sağlanmasıdır. Bu durumda, kanallara rasgele akan suların kanal şevlerinde oyuklar açması ve kanal tabanında siltasyon yaratması önlenebilecektir. Tarlalardan gelecek yüzeysel suları toplayıp tersiyer kanalların içine akıtacak, küçük yapıların (genelde borularla) uygun noktalara inşa edilmesi ile bu durum önlenecek ve drenaj sistemlerinin performansı da yükselecektir.

9.1.2 Debi Hesabı:

DSİ tasarım yönteminde, yüzeysel drenlerde akım debisi, yüzeysel akım ve süzülen su miktarının toplamı olarak alınır.

Bu debi içinde, proje alanı içindeki ve dışındaki bölgelerdeki kısa süreli sağanak yağışların oluşturduğu yüzeysel akımlar ile uzun süreli yağışların neden olduğu uzun süreli akışlarda vardır.

Tahmin edilen en büyük debi değeri, tasarıma esas alınır.

Kısa süreli sağanak akışı Rasyonel Formül (5 km^2 'nin altındaki havzalar için) veya USSCS Mockus metodu ile hesaplanır.

Proje sınırları içindeki uzun süreli yağışlardan doğan debiler ise, bir USBR metodu olan McMath metodu ile hesaplanır.

En yüksek debi değerleri genellikle sulama mevsiminin pik süresinde oluşur ve sulama nedeni ile oluşan yüzey akışı ve derin süzülme ile kanal kayıplarını da içerir.

KHGM, yaz boyunca drenaj sistemindeki debilerin, tarla seviyesindeki ve kanal dağıtım sistemindeki tüm kayıpları da içermesi gerektiğini önerir. Bu metod ile hesaplanan debiler DSİ değerlerine çok yakındır.

Drenaj debilerinin tayini için kullanılan tekniklerde zeminin ilkbaharda tarla kapasitesinde olduğu kabul edilir. Bu kabul yoğun yağışa maruz araziler için geçerlidir. Bazı alanlarda zemin ortalama yıllardan daha yağışlı geçen yıllarda tarla kapasitesine ancak erişebilecektir (örneğin, Güney Harran ovası).

9.2 Fırat Havzasındaki Sulama Projelerinin Drenaj Sistemleri:

9.2.1 Urfa-Harran Projesi:

Tasarım:

DSİ Harran Ovası için drenaj projelendirme yöntemlerini, ana verilerde dahil olmak üzere rapor halinde yayınlamıştır.

Toprak Özellikleri:

Topraklarda nisbeten yüksek kalsiyum karbonatlı killeri hakimdir.

Toprak tuzluluğu, yağmurla beslenen arazilerde 0.5 dS/m ile gereğinden fazla su alan arazilerde 10 dS/m'nin üzerine çıkacak şekilde değişmektedir.

Harran ve Akçakale yakınlarındaki su tablasının yüksek olduğu bölgelerde yapılan araştırmalar sonucu, bu toprakların olağanüstü geçirgen olduğu ortaya çıkmıştır.

Killi topraklar genellikle doğal olarak düşük olan geçirgenlikleri nedeniyle drenajı çok zor olarak kabul edilir. Harran ovasının toprakları bu tür problemlerin oluşmasına mahal vermeyecek özelliklerde görünmektedir.

Su Kalitesi:

Şu anda sulamada kullanılan DSİ kuyularındaki suyun tuzluluk durumu genelde orta ile yüksek, sodyum derecesi ise düşük ile orta seviyededir.

Köy kuyularındaki tuzluluk oranları, yeraltısuyunun derinde olduğu arazilerde düşük, su tablasının yüksek olduğu arazilerde ise daha yüksektir.

Atatürk Barajı suyunun, tuz konsantrasyonu ve sodyum derecesi düşük olup, faydalı olan kalsiyum ve magnezyum iyonları ise yüksektir.

Su Tablası:

Ovanın yukarı kısımlarında, Kısa civarında 1977'de köy kuyularında yeraltı suyu seviyeleri 10-35 m olarak kaydedilmiştir. Bu yöredeki toprağın tuzluluk derecesi ise düşüktür.

Batı Harran ve ovanın merkezi kısımlarında, su seviyesinin derinliği 10-17 m, hemen güneydoğu yönündeki düz arazilerde ise daha sık, 2-5 m'dir.

Ovanın aşağı kısımlarında, Akçakale yakınlarında su tablasına olan derinlikleri 1-8 m arasında değişmektedir.

Drenaj Sistemi:

Harran ovasının yukarı kısımlarında (Kısa yakınlarında) eğimler orta derecede, % 3 civarında olup tabi drenaj şebekesi oldukça belirgindir.

Güneyde, Akçakale yakınlarında ise, arazi oldukça düz ve eğimler % 0-1 olup, tabii drenaj pek belirgin değildir.

Ana drenler, genellikle mevcut doğal akarsular boyunca yerleştirilmiştir. 119465 ha alanı kapsayan drenaj sisteminin toplam uzunluğu yaklaşık 850 km'dir.

Debiler:

D1 ana dreninin sonundaki debiler; kısa süreli sağnaklara göre $70 \text{ m}^3/\text{s}$, 48 saatteki fazla yağışın oluşturduğu akışa göre de $22.8 \text{ m}^3/\text{s}$ arasında değişmektedir.

5.83 mm/gün olan pik sulama sezonu debileri ise, sulamadan gelen yüzey sularını, sulama ve kanal kayıplarından gelen derine süzülme içerir.

0.67 lt/s/ha'lık birim debi, D1 drenin sonunda, $80 \text{ m}^3/\text{s}$ 'lik bir debi oluşturmakta olup, projelendirmeye esas teşkil eden en yüksek değerdir.

9.2.2 Harran Ovasında Drenaj Suyunun Tekrar Kullanımı:

Giriş:

Atatürk Barajı'ndan alınacak suyun tüm Harran ovasını sulamaya yetişmeyeceği düşünülerek drenaj suyunun tekrar kullanılması düşünülmektedir (Su-İş Proje, 1992).

Drenaj suyunun sulama amacıyla ne kadarının kullanılabileceği mevcut şartlara göre değişkenlik göstermektedir (killi topraklar, bölgenin bazı bölümlerinde geçmişte tuzlanma olayının olması gibi).

Drenaj suyunun sulama amaçlı kullanımı ile sağlanacak yararlar ise şunlardır:

- Barajdan alınması gereken su miktarının önemli derecede azalması
- Drenaj suyunun atılması ile ilgili sorunların büyük ölçüde azalması
- Mansaba taşınacak tuz yükünün beklenenden çok daha fazla azaltılması.

DSİ (Su-İş) Proje Yaklaşımı:

Atatürk Barajı'ndan alınacak suyu takviye etmek için Harran Ovasını sulamak amacı ile drenaj suyunun tekrar kullanılması ile birlikte yeraltı suyunun kullanılması olasılığını da incelenmiştir.

Bu yaklaşımda, yeraltı suyunun yaklaşık 1800 adet kuyudan çıkartılacağı düşünülerek bir yıllık su dengeleme çalışması yapılmıştır. Drenaj suyu ise 5 yeni derivasyon yapısı ile yeni pompa istasyonlarına iletilecek, buradan sulama kanalları sistemine terfi edilecek ve bunlar da ovanın aşağı kesimlerine hizmet edecektir.

Halcrow - Dolsar - RWC Yaklaşımı:

GAP sulama sistemlerinin İşletme-Bakım ve Yönetimi Projesi çerçevesinde, drenaj suyunun sulama suyu olarak kullanılmasının Urfa-Harran ovasından drene olan suyun miktar ve kalitesi üzerinde oluşturacağı etki Halcrow-Dolsar-RWC tarafından modellenmiştir. Bu çalışmada kullanılan seçenekler şunlardır:

- (1) Drenaj suyunun hiç kullanılmaması
- (2) Drenaj suyunun % 25 oranında kullanılması
- (3) Drenaj suyunun % 50 oranında kullanılması
- (4) Drenaj suyunun % 75 oranında kullanılması

Drenaj suyunun sulama suyu olarak tekrar kullanılmasında takip edilecek politika, ova genelinde uygulanacak sulama metodu ve bitki desenine bağlı olacaktır. Drenaj suyunun tekrar kullanılması için 4 seçeneğin oluşturacağı etkiler incelenmiş ve drenaj suyunun mümkün olduğunca fazla kullanılmasının büyük yararlar sağlayacağı ortaya çıkmıştır.

9.2.3 Akçakale Sulama Projesi:

Akçakale sulama projesi 15,000 ha sulu tarım arazisinden oluşmakta, ana ürün olarak pamuk ve tuzluluğa karşı toleransı olan buğday ve arpa gittikçe artan miktarlarda ekilmektedir.

Sulama suyu DSİ'ye ait 314 kuyu vasıtasıyla yeraltı suyundan alınmaktadır. Kireçtaşı aküferdeki suyun kalitesi iyi ve sodyum tehlikesi azdır. Tablo 9.1'de 9 adet kuyuda gözlenen su tablası derinlikleri ve tuzluluk durumu verilmiştir.

Sulama, asıllı su tablası ve tuzluluk sorunlarının gelişmesine neden olmuştur.

Tablo 9.1

Su Tablası Derinlikleri ve Tuzluluk Durumu, Akçakale 1992

| Yeraltı su seviyesi derinliği ve tuzluluk | | |
|---|-----------------------|----------------------------------|
| Yeri | mg/lt olarak tuzluluk | Su seviyesinin temsili derinliği |
| D1 | 4220 | 40-100 |
| D2 | 5600 | 100 |
| D3 | 7110 | 200 |
| D4 | 3070 | 250 |
| D5 | 5040 | 80-100 |
| D6 | 4000 | 40-80 |
| D7 | 2280 | - |
| D8 | 16650 | 150 |
| D9 | 11560 | 60 |

Kaynak: Halcrow-Dolsar-RWC JV (1994 a)

1978'den önce, su seviyeleri orta derinliklerde, yeraltı suları da orta tuzlulukta idi. 1978'den bu yana ise yeraltı su seviyesi tuzlu yeraltı suyunun yukarıya doğru akışını destekleyecek seviyelere yükselmiş ve bu ikincil tuzlanmaya ve giderek arazinin terk edilmesine yol açmıştır. Bunun nedeni ise mevcut basınçlı sulama şebekesinin yok edilerek salma sulaması yapılmasıdır.

Arazi gezisi sırasında, toprakta yer yer tuzlanma ve yüksek sodyum seviyeleri gözlenmiştir. Zemin profillerinin incelenmesi amacıyla Akçakale bölgesinde açılan gözlem çukurlarının incelenmesi sonucunda zeminin geçirgen olduğu anlaşılmıştır.

Çıkış yapılarının bulunmaması Akçakale gibi sınır arazilerde sel oluşumuna neden olabilecektir.

Su tablasının yüksek olduğu Akçakale'de yeraltı drenaj sistemi öngörülmektedir. Bu alanların bazı bölümlerinde arazi iyileştirme çalışmaları da yapılacaktır.

GAP alanında gerçekleşen en eski sulama projeleri arasında olan Akçakale projesinde, tuzlanma dahil ortaya çıkan sorunlar yeni sulamaya açılacak alanlarda dikkate alınacaktır.

9.2.4 Ceylanpınar Sulama Projesi:

Ceylanpınar projesi Mardin ile Suriye sınırı arasında 442072 ha bir alanı kaplamaktadır.

Arazi, orta geçirgenlikte derin ve hafif yapıda topraklarla kaplanmış hafif eğimli tepelerden oluşmaktadır.

Sulama, serbest aküfere açılmış olan kuyulardan portatif yağmurlama sistemi ile yapılmaktadır.

DSİ planlama raporlarında, Ceylanpınar sulama projesinde drenaj problemleri çıkması olasılığının bulunmadığı belirtilmektedir.

Planlama safhasında yüksek yeraltı su seviyesi ve tuzlanma nedeniyle oluşacak bir sorunla karşılaşılmamıştır.

Arazi gezisi sırasında, sulanan tarlalardan bazıları incelenmiş ve drenaj ve tuzluluk sorunu olduğunu gösteren herhangi bir kanıt rastlanmamıştır. Ayrıca, bu topraklarda, sulama metodu ve yüksek sızma oranları nedeni ile oluşacak toprak erozyonu ile ilgili belirtiyeye rastlanmamıştır.

Tuzlanma Konuları:

Süzülme olayının sekteye uğraması halinde topraktaki tuzlanma oranı sürekli yükselecektir. Daha az eriyen tuzlar toprak profilinden dışarı atılacak, daha çabuk eriyen kloridler ise sonuçta tarımsal verimi etkileyecek düzeye erişinceye kadar birikmeye devam edecektir. Bugün Urfa-Harran ovasının Akçakale bölgesini etkisi altına olaylar, sonuçta ovanın kuzeyine doğru yayılabilecektir.

Bu tahminleri birçok faktör etkileyebilir. Bunların içinde yararlı olanlar şunlardır: Derin süzülmenin varlığı, tuzları kök bölgesinin altına yıkayan yağmur ve sulama suyunun etkisidir. Diğer faktörlerin etkisi ise olumsuz olacaktır. Olumsuz faktörler; sulama suyunun fazla kullanılması, ova topraklarında geçmişte tuzlanmanın yaşanmış olmasıdır. Tuzların yukarı doğru harekete geçmesini sağlayarak ikincil tuzlanma olayını oluşturduğu için yüksek su tablaları özellikle tehlikelidir.

Atatürk Barajı'ndan ve Urfa-Harran ovası altındaki derin aküferden gelen sular oldukça düşük düzeyde sodyum ve klorid içerdikleri için orta kaliteli olarak vasıflandırılmaktadırlar.

Doğru sulama metodlarının uygulanması ve tuz toleransı yüksek bitkilerin ekilmesi durumunda, yeraltı drenaj sistemine uzun yıllar ihtiyaç duyulmayacaktır.

Fakat su iyi tesviye edilmemiş tarlalarda belirli süre göllenirse, bu süre çok kısılacaktır. Suyun tarla yüzeylerinde göllenmesini önlemek için yüzeysel drenaj sistemine ihtiyaç olabilecektir.

Derine süzülme özelliği fazla olan topraklarda yapılacak sulama, su tablasının yükselmesine neden olabilecektir.

Alüvyon vadilerin çoğunda doğal drenaj, süzülme hızı ile uyum sağlayamadığı için, su tablaları yükselmeye devam ederek beraberinde ikincil tuzlanma riskini de getirebilecektir.

Yeraltı Drenajına Duyulacak İhtiyaç:

Yüksek boyutlardaki tuzlanmanın tarımsal verimi etkilemeye başladığının görülmesinden önce (sulama yönetiminin iyi olması halinde yaklaşık 30 yıl) derine (1.8 m) gömülü borulardan oluşacak bir yeraltı drenaj sistemi uygun aralıklarla (killi topraklarda 10-50 m) inşa edilmelidir.

Lateral borulardan drene olan su, daha derindeki tersiyer kanallara veya kollektöre akacak ve nihayet 3 - 3,5 m derindeki yedek veya ana drenaj kanallarına boşalarak atılacaktır.

Bu sistemi oluşturabilmek için mevcut tüm drenaj sisteminin derinleştirilmesi lazımdır.

Zamanı geldiğinde yeraltı drenaj sisteminin yapılmaması artan tuzlanma sorunlarına neden olabilecektir.

Su tablasının derinde olduğu yerlerde (10 metreden daha derin) yeraltı drenaj sistemine ihtiyaç duyulması pek olası değildir.

Sulama Yönetimi:

Tarla tesviyesinin kötü oluşu, deneyimsiz sulayıcılar, katı sulama sistemleri ve kötü bakım standartları; tarla düzeyinde sulamanın randımanını düşürmekte ve drenaj sorunlarına neden olmaktadır.

Bunun için, drenaj sorunları oluşmadan önce sulama uygulamaları geliştirilmeledir.

9.3 Dicle Havzasındaki Sulama Projelerinin Drenaj Sistemleri:

9.3.1 Devegeçidi Sulaması:

Devegeçidi projesinin brüt alanı 8400 ha ve net sulanabilir alanı 6900 hektardır. Proje alanı 580 - 730 m kotlarında yerleşik olup, yıllık 474 mm yağış alır.

Devegeçidi, Dicle havzasında tipik bir sulama projesi olup sıcak ve kuru yazlar ile soğuk kış şartlarına maruzdur.

Kış boyunca düşük buharlaşma oranları yağış ile topraktaki nemin muhtemelen Şubat ayında tarla kapasitesine ulaşmasını sağlayacaktır ve topraklar Nisan içinde belirli bir tarihe kadar ıslak kalacaktır. Bu süre içinde yağış 130 mm civarındadır.

Planlama aşamasında, arazinin % 60'undan fazlasının ağır ve şişen killi topraklarla kaplı olduğu anlaşılmıştır.

DSİ'nin 1991 yılı içinde yaptığı su seviyesi gözlemlerinde Güvenderen (Y1, Y8 ve Y9 kanalları), Güzelköy (Y9) ve Başlık (Y7) köyleri civarında yüksek su seviyeleri gözlenmiştir. Fakat, genelde ciddi drenaj sorunları ortaya çıkmamıştır.

DSİ gözlem sondajlarından ise halihazırda tuzluluk sorununun bulunmadığı anlaşılmıştır.

9.3.2 Çınar Göksu Sulaması:

Diyarbakır'ın doğusundaki Çınar Göksu sulaması inşaat halindedir.

Vadinin her iki tarafındaki 3582 ha araziye su sağlayan sağ ve sol sahil kanallarından oluşur.

Hakim eğimler orta ile dik arasında değişmektedir.

İklim Devegeçidi'ninkine büyük ölçüde benzemekte, topraklar tarla kapasitesine Şubat ayı içinde ulaşmakta, fazla su ise ya yüzey akışları ya da yeraltı suyuna sızma ile uzaklaşmaktadır.

Ana kanallar tesviye eğrilerini takip etmekte olup lateral (cross) drenaj önlemleri alınmamıştır. Arazi üzerindeki akımlar (overland flow) sedimenti kanallara taşıyacak ve sulama mevsiminin başlamasından önce temizlenme ihtiyacını artıracaktır. Bu durumun kabulü halinde sulama kanalının yüzey suyunu toplaması pratik bir çözümdür.

Bu sulamada en ciddi drenaj problemleri toprak erozyonu nedeniyle oluşmaktadır. Kışın boş bırakılan toprak, ilkbaharda aşındırıcı yağmurlar nedeni ile önlem alınmadığı takdirde çok ciddi şekilde erozyona uğrayacaktır.

Sulama suyu aşındırma yapmayacak şekilde, beton kaplamalı veya benzeri kanallarla temin edilmelidir.

Sulama ya teraslama ya da erozyon yapmayacak eğimde ve tesviye eğrileri boyunca açılan karıklarla yapılmalıdır.

Sulama veya yüzey suyu fazlasının karıkların sonunda toplanması ve erozyonu kontrol eden su yoluna (erosion control waterway) verilmesi için tedbirler alınmalıdır.

Sulama ile tuzlar toprağa girecektir. Bu tuzların birikmemesi için yıkanması gerekecektir. Bu durum ya alttaki formasyonlara süzülme ile ya da eğim boyunca oluşacak sızma ile meydana gelecek ve ikincisi yerel olarak yüksek tuzlanmaya neden olacaktır.

Genel olarak, eğimli arazilerin fazla yüzey suyunu akıtması nedeniyle, yüksek taban suyu gibi bir sorun olmayacaktır.

9.3.3 Batman Sulaması:

Bu sulama projesi halen projelendirme safhasındadır. Brüt alanı 51903 ha, net sulanabilir alanı ise 47439 hektardır.

Proje, kotları 540 - 750 m arasında değişen ova serilerinden oluşmaktadır.

Eğimler genelde % 0-2 arasında olup daha dik arazilerde ise % 12'ye kadar çıkmaktadır.

Yıllık yağış 481 mm. ve açık su buharlaşması da 2010 mm'dir.

Batman ırmağından alınan sulama suyunun kalitesi yüksek olup, sodyum miktarı düşüktür.

Genellikle topraklar derin ve geçirgen kabul edilmekte olup drenaj sorunları beklenmemektedir.

1991/92 yıllarında, sulanan arazilerin 7600 ha'lık kısmında, yapılan çalışmalarda, maksimum yeraltı su seviyesi derinliklerinin arazilerin % 90'ında 2-3 m'yi geçtiği anlaşılmış, düşük yeraltı su tuzlulukları ise önemli drenaj problemleri bulunmadığı izlenimini yaratmıştır.

Tartışma:

Dicle havzasındaki sulama projelerinin birçoğu ciddi toprak erozyonu riskleri olan tepelik araziler üzerindedir.

Hemen hemen her yerde çiftçilerin eğim aşağı sulama yapmaları nedeniyle, sedimentasyon tarlaların alt uçlarını örtmüş ve ürüne hasar vermiştir.

Erozyonu önleyecek çözümler şunlardır:

- (1) Belirli bir eğim için karıkların azami boyunu sınırlamak
- (2) Karıkları daha yatık ve erozyona neden olmayan bir eğimde tesviye eğrilerine paralel olarak açmak
- (3) Araziyi teraslamak

Bütün bu çözümlerde, fazla suyun toplanıp, erozyona neden olmayacak şekilde taşınmasını sağlayacak su yollarının yapılması gerekmektedir.

Dünyanın başka yerlerinde ise erozyonu önlemek amacıyla kullanılan sistemlerden biride tesviyeli kanal taraçalarıdır (graded channel terraces).

9.4 GAP Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri:

GAP Bölgesi tarım topraklarının toplamının (3 milyon 110 bin hektar) %29'unu I.sınıf tarım toprakları, %26'sunu II.sınıf toprakları, %4'ünü III.sınıf tarım toprakları, % 21'sini ise IV.sınıf tarım toprakları oluşturmaktadır. GAP Bölgesi toprak kaynakları ülke toprak sınıflamasının 2 katına yakın bir oranda I. ve II.sınıf topraklara sahiptir.

GAP Bölgesi toprak kaynaklarının bu olumlu göstergelerine, halen drenaj ve çoraklık problemlerinin olmamasına karşın, ülkemiz genelinin üzerinde bir taşlılık problemi bulunmaktadır.

Bölge'nin problemlili tarım topraklarının durumuna baktığımızda Adıyaman'da 25840 ha, Gaziantep'de 40633 ha, Diyarbakır'da 189367 ha, Mardin'de 183406 ha, Siirt'de 12359 ha, Şanlıurfa'da 367206 ha olmak üzere I,II,III. sınıf tarım arazilerinde 818811 ha taşlı arazi bulunmaktadır.

Lokal olarak Şanlıurfa-Harran ovasında ise 13700 hektarlık bir alanda %70'i tuzlu, %30 tuzlu-alkali çorak saha bulunmaktadır. Bu çoraklığın problemlili alanda toprağın alt katmanlarında artan bir değer göstermesi toprağın orijininin kaynaklandığını göstermektedir.

Sonuç olarak, GAP Bölgesi'nde toprak kaynakları her türlü tarıma elverişli olup, iklim faktörleri soğuğa hassas bitkilerin dışında her türlü bitki yetiştiriciliğine, sulama yapmak şartı ile müsaittir.

GAP'a makro seviyede bakıldığında sulama projelerinin cazibeli sulama sistemlerine göre planlandığı görülmektedir. Cazibeli sulama sisteminde etkin bir sulamanın yapılabilmesi ancak; tarla içi geliştirme hizmetleri olarak ifade edilen, arazinin tesviye edilmesi, toprak yapısına bağlı olarak kapalı veya açık drenaj sistemlerinin kurulması, çorak alanların ıslahı, en önemlisi arazi toplulaştırması yaparak her parselin yukarıdaki hizmetlerden faydalanmasına bağlıdır.

Hali hazırda sulamaya açılacak en büyük ovaımız Harran ovasının topoğrafyasına bakıldığında, ovanın yarısına yakın bir kısmını yüzde 0-2 meyil grubuna girdiği, doğu ve güney kesimlerinde meyilin fazla olduğu düşünülürse de, ağır arazi tesviye yapılması yanısıra, sulama sisteminin değiştirilmesi gibi yeni sorunlar yaratacaktır. Aynı ovada halen mevcut olan diğer bir sorunda ovanın uzun yıllardan beri 0-30 cm'in işlenerek tabanda sert kat oluşması, üst toprak bünyesinin yapısının bozulmasıdır.

İlk iki veya üç yıl bu tip topraklarda arazinin tesviyesinden sonra subsoider çekilmediği, tavında derin sürüm yapılmadığı, hatta ilk sulama mevsiminin kış aylarında yeşil gübre takviyesi yapılmadığı takdirde karık sulamanın, uzun tavının yapılması mümkün değildir. Çünkü su karıklara verildiğinde bu çatlaklarda alt tabakalara kayan su 20 - 30 m ötede değişik yerlerden çıkmaktadır.

Halen ovada mevcut 13700 hektarlık çorak alanda ıslah yapılması ve bu konuda yapılan araştırma sonuçlarına göre gerekli jips ve yıkama suyu ile birlikte, ovanın tamamında drenaj etüd ve kriterlerine göre etkili bir drenaj sisteminin tesisi gerekmektedir. Bu sahanın tarla içi drenaj ve arazi ıslahı çalışmalarının Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılması öngörülmüştür.

10. URFA-HARRAN VE MARDİN-CEYLANPINAR OVALARI YERALTISUYU KAYNAKLARI

10.1 Giriş:

Yukarı Mezopotamya ovaları olarak adlandırılan Urfa-Harran (Harran) ve Mardin-Ceylanpınar (Ceylanpınar) ovalarının Fırat nehri sularından yararlanarak sulanması konusu, otuz seneyi aşkın bir süredir ele alınmış ve çeşitli alternatifler arasında en iyisinin bulunması için bu güne kadar çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Urfa-Harran ve Mardin-Ceylanpınar ovalarının Fırat nehrinden sulanmasında en uygun su alma noktası Atatürk Baraj gölüdür. Atatürk barajı sularının hali hazırda inşa halindeki Şanlıurfa tünelleri vasıtasıyla 505,5 m kotundaki bir noktaya isalesi mümkün olacaktır.

328 m³/s olan tünel kapasitesinin 124 m³/s'lik bölümü Urfa-Harran ovasına ve yaklaşık 4 m³/s'lik bölümü Şanlıurfa içmesuyu ihtiyacı için ayrıldığında Mardin-Ceylanpınar ovalarının sulanmasına 200 m³/s'lik bir debi kalmaktadır.

Fakat bölgede pamuk üretimi ile bitki deseninin değişmesi sonucu, sulama modülü ve toplam su gereksinimi artmış ve projede yeraltısuyunun ek su kaynağı olarak kullanımını gerektirmiştir.

Ayrıca, enerji fiyatlarındaki anormal artışlar sonucunda, Atatürk barajı sularının pahalılaşması sonucu yeraltısuyu sulamalarının ekonomisinin yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir.

DSİ çalışmaları sonucunda, Urfa-Harran ovasında 15000 ha, Mardin-Ceylanpınar ovasında 60000 hektar alanın yeraltısuyu ile sulanabileceği bulunmuştur. Fakat yeraltısuyu potansiyelinin DSİ'nin tahmin ettiği değerlerden daha fazla olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle Urfa-Harran ve Mardin-Ceylanpınar ovalarındaki yeraltısuyu potansiyelinin gerçek mertebelerini saptamak ve bu potansiyelin sulama projelerinde en ekonomik olarak kullanılabilme olanaklarını araştırmak amacıyla GAP İdaresi tarafından TÜMAŞ firmasına ve DSİ tarafından Su-İş firmasına çalışmalar yaptırılmıştır.

10.2 Proje Alanı:

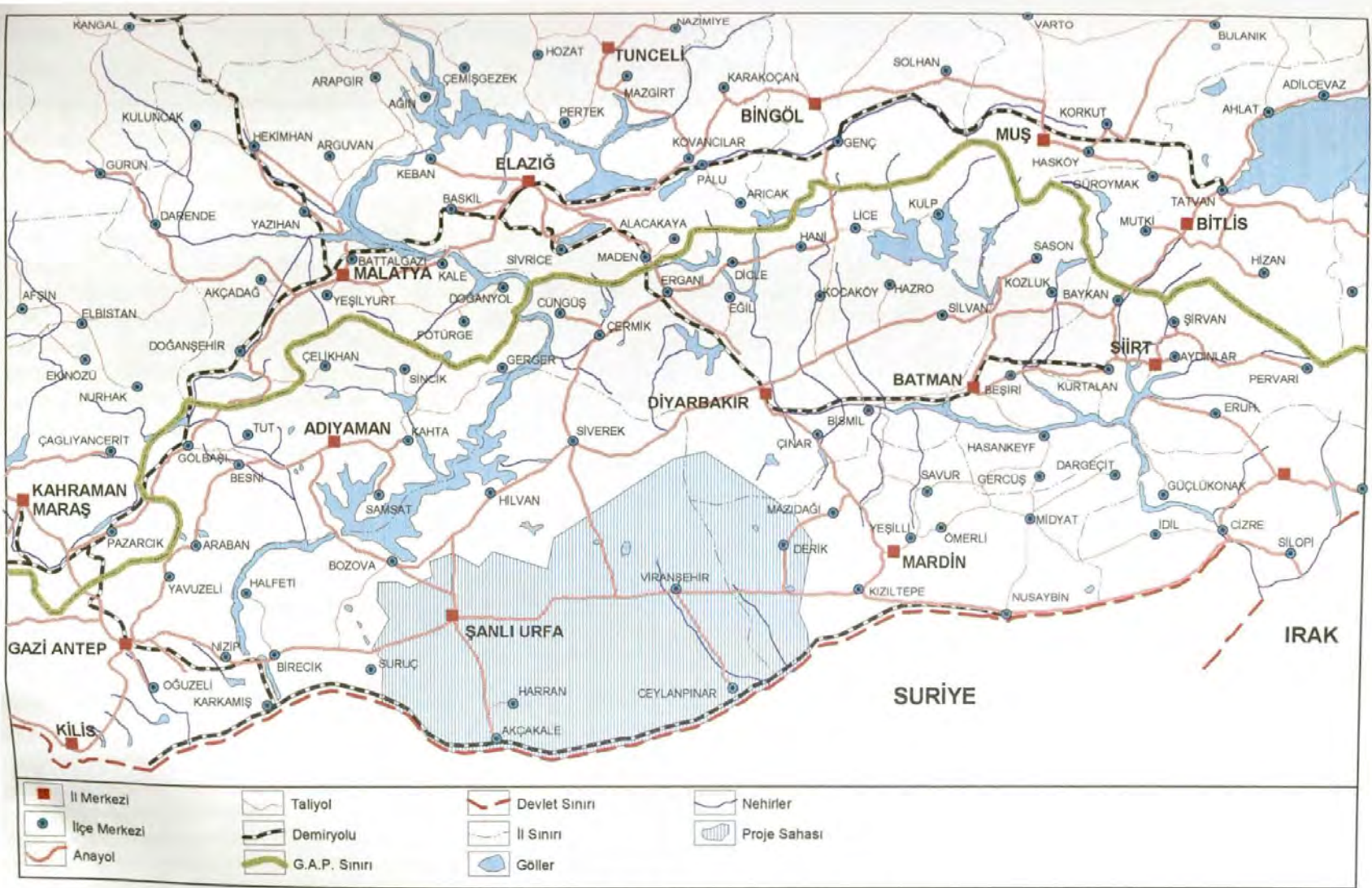
Hidrojeolojik etüd çalışmaları sonunda, Mardin-Ceylanpınar topoğrafik havzası ile Urfa-Harran topoğrafik havzasının yeraltısuyu yönünden ilintili olduğu belirlenmiş ve Mardin-Ceylanpınar havzasında 7607 km² ve Urfa-Harran havzasında 4239 km² olmak üzere toplam 11846 km²'lik havza alanı etüd edilmiştir (Şekil 10.1 ve 10.2).

10.3 Jeoloji:

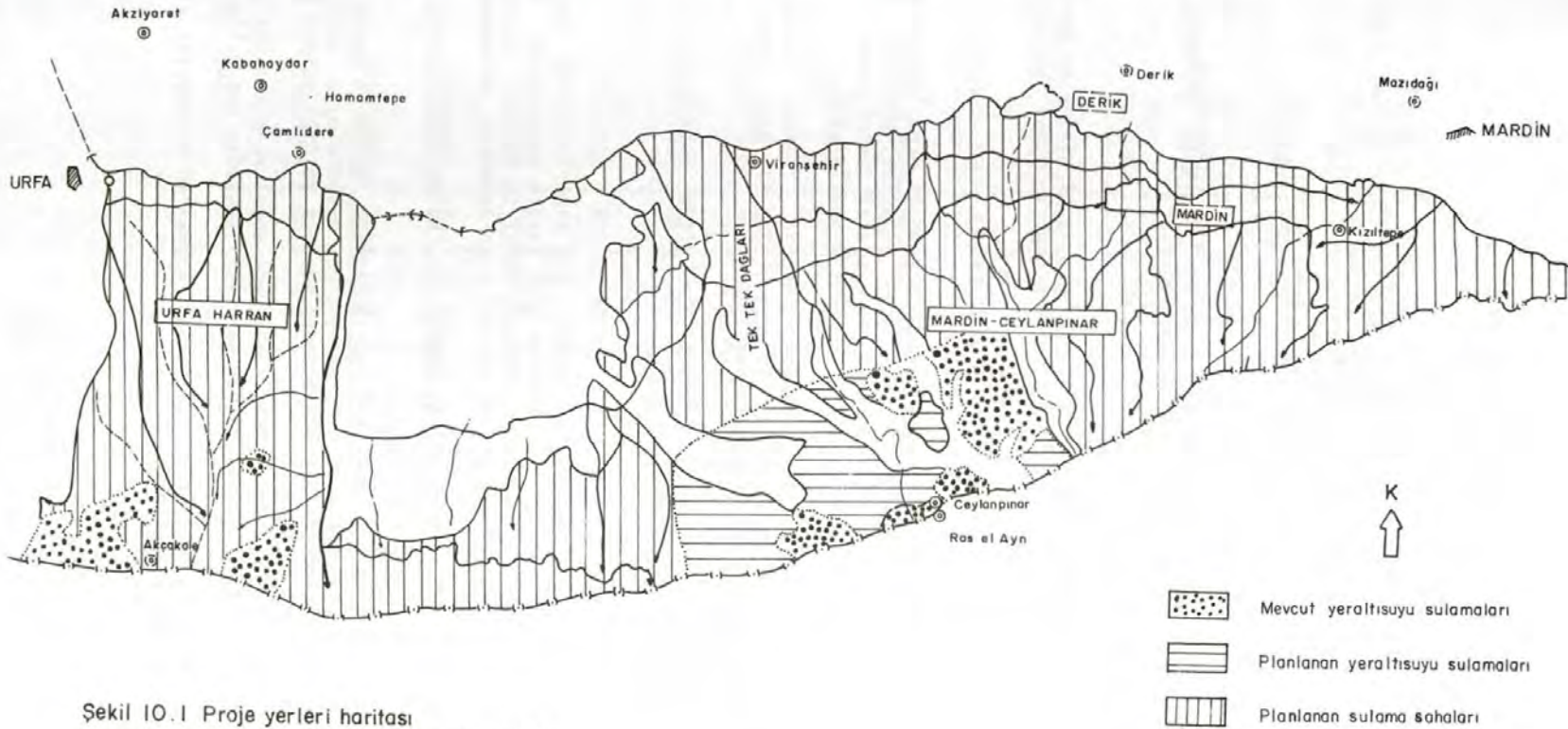
Proje alanı ve dolayında gözlenen jeolojik birimler, bölgede istiflenişlerine göre, litolojik özellikleri esas alınarak tanımlanmışlardır. Bu jeolojik birimler şunlardır:

10.3.1 Tortul Kayaçlar:

Havzada yer alan tortul birimler alttan üstte doğru şu şekilde sıralanmışlardır.



SEKİL : 10.2 Lokasyon Haritası (Kaynak : TÜMAS 1991)



Şekil 10.1 Proje yerleri haritası

Kaynak : Halcrow - Dolsar - RWC jv (1993 a)

- Eski temel (Prekambriyan-Paleozoyik)
- Karbonat istifli (Kretase)
- Germav Formasyonu (Paleosen)
- Midyat Formasyonu (Orta Eosen)
- Genç Karbonat istifli (Oligo-Miyosen)
- Fars Formasyonu (orta-üst miyosen)
- Bahtiyari Formasyonu (Pliyosen)
- Eski Alüvyonlar (Alt Pleyistosen)
- Yeni Alüvyonlar (Üst Pleyistosen-Holosen)

10.3.2 Volkanik Kayaçlar:

Güneydoğu Anadolu'da yaygın alanlar kaplayan volkanik kayaçlar, Karacadağ volkanitleri olarak tanımlanırlar.

Tektonik:

İnceleme alanında gözlenen tüm kayaçların birbirlerine göre konumları incelendiğinde, bölgenin Paleozoyik'ten bu yana hareketli konumda olduğu görülmektedir.

10.4 İklim:

İnceleme alanı geniş bir havzayı kapsadığı için bölgedeki bir çok meteoroloji istasyonu değerlerinden yararlanılmıştır. Bu istasyon değerlerinin hiç biri havzayı genel olarak tanımlayamaz. Bu nedenle bölge bölge, ayrı ayrı değerlendirmelere gidilmiştir.

Bölge genelde karasal, iklime sahiptir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlı geçer. Yaz ile kış, gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkı çok fazladır.

İnceleme alanı ve dolayındaki yağış ölçüm istasyonlarının verileri tablo 10.1'de özetlenmiştir.

10.5 Su Noktaları:

İnceleme alanında doğal su noktası, çok sınırlı sayıda bulunmaktadır. Sürekli akarsu, göl ve bataklık gibi yaygın su alanları proje alanı içinde yer almamaktadır. Bölgede doğal su noktası olarak, sınırlı sayıda, fakat genelde yüksek verimli olan kaynaklar bulunmaktadır.

Doğal su noktalarının azlığı nedeni ile, bölge kurak bir bölge görünümü vermektedir.

Fakat meteoroloji verileri incelendiğinde, bölgenin kurak bir bölge olmadığı, su noktalarının azlığının, meteorolojik şartlardan çok, jeolojik birimlerin özelliklerinden meydana geldiği ortaya çıkmaktadır.

Bu nedenle, bölgedeki sınırlı sayıdaki doğal su noktasına karşın, kuyu açarak, yapay su noktalarından yararlanılmaktadır son yıllarda.

Bölgedeki su noktaları; akarsular, kaynaklar ve kuyular olmak üzere 3 kısımda toplanmıştır:

Tablo 10.1 Yağış Verileri

| İSTASYON ADI | GÖZLEM SÜRESİ (Yıl) | MAKSİMUM AYLIK YAĞIŞ (mm) | MİNİMUM AYL. Y. (mm) | MAK.YIL. T.YAĞIŞ (mm) | MİN.YIL. T.YAĞIŞ (mm) | YIL.OR YAĞIŞ (mm) |
|--------------|---------------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| ÇAMLIDERE | 23 (1966-88) | 185.1 Nisan,1971 | 0.0 | 714.1 1967 | 164.7 1973 | 371.9 |
| CEYLANPINAR | 34 (1956-89) | 217,3 Ocak,1969 | 0.0 | 546.1 1969 | 124.2 1973 | 334.2 |
| DERİK | 25 (1964-88) | 311,4 Ocak,1969 | 0.0 | 1082.0 1967 | 355.1 1973 | 696.7 |
| KIZILTEPE | 25 (1958-82) | 190,8 Mayıs,1963 | 0.0 | 730.0 1967 | 211.6 1973 | 447.5 |
| MARDİN | 51 (1939-89) | 337,8 Aralık,1978 | 0.0 | 1191.7 1987 | 392.2 1989 | 729.3 |
| SİVEREK | 27 (1963-89) | 211,8 Aralık,1968 | 0.0 | 893.0 1976 | 304.4 1970 | 569.6 |
| Ş.URFA | 53 (1937-89) | 324,9 Aralık,1969 | 0.0 | 790.9 1954 | 219.3 1973 | 474.3 |
| VİRANŞEHİR | 37 (1950-86) | 446,5 Ocak,1969 | 0.0 | 951.4 1969 | 177.1 1973 | 506.9 |
| AKÇAKALE | 35 (1951-85) | 159,0 Ocak,1969 | 0.0 | 581.9 1967 | 117.0 1973 | 305.7 |
| HARRAN | 24 (1965-88) | 160,5 Nisan, 1971 | 0.0 | 558.6 1967 | 115.7 1973 | 309.8 |
| DEMİRCİ | 21 (1968-88) | 440,1 Ocak,1969 | 0.0 | 1253.1 1987 | 233.0 1973 | 649.6 |
| SÜREKLİ | 24 (1965-88) | 222,7 Aralık,1968 | 0.0 | 700.4 1967 | 161.0 1973 | 442.0 |
| KARAKEÇİ | 24 (1965-88) | 236,5 Ocak,1969 | 0.0 | 632.8 1968 | 145.1 1973 | 358.2 |
| KABAHAYDAR | 23 (1966-88) | 207,5 Ocak,1969 | 0.0 | 701.1 1967 | 170.9 1970 | 435.4 |

Kaynak: TÜMAŞ (1991)

10.5.1 Akarsular:

İnceleme alanında kuzey-güney doğrultulu vadilerde, mevsimlik akımların gözlemlendiği akarsular şunlardır:

Cudi deresi
Urfa deresi
Culap deresi
Tufan deresi
Şeyh Nasır deresi
Mangolan deresi
Küçük Cırcıp deresi

Culap deresi, Tufan dere, Şeyh Nasır dere, Büyük Cırcıp, Küçük Cırcıp ve Mangolan derelerinin yukarı kesimlerinde, akımlar yılın uzun süresi sürmekte ancak yatakların aşağı kesimlerine kadar akımlar ulaşmadan, kuru dere özelliğine geçmektedir.

İnceleme alanındaki tek sürekli akarsu, Suriye sınırı yakınında çıkan kaynaklarla beslenen Habur çayıdır.

Ayrıca, bütün derelerin mevsimlik akımları kaynak kesimlerinde, daha uzun süreli olmasına karşın, Habur çayı hariç akış aşağı yaklaşıldıkça, akım süreleri kısalmaktadır. Bu da dere yatakları boyunca sızmaların önemli boyutlarda olduğunu göstermektedir.

Bu dereler üzerinde, sınıra yakın bölgelerde, değerlendirilebilecek özellikte akım ölçümleri bulunmamaktadır. Ancak 1942-1959 yılları arasında yapılan ölçümlerden Habur çayının yıllık ortalama akımı 251,93 hm³/yıl olarak bulunmuştur.

10.5.2 Kaynaklar:

İnceleme alanının kuzey bölümündeki kaynaklarının çoğunluğunda akifer seviyelerinin ancak belirli bölgelerde büyük debilerle boşaldığı görülür.

Bu boşalmalar 2 ayrı kesimde kümelenmiştir:

- İlk kesim inceleme alanının kuzey kuşağında, beslenme alanında yeralan ve ülkemiz topraklarından boşalan kaynaklardır.
- İkinci kesimde, güneyde Suriye topraklarında, akiferlerin ana boşalım noktalarını oluşturan büyük debili kaynaklardır.

a) Beslenme Alanındaki Kaynaklar:

Direkli Kaynağı:

- Urfa il merkezinin kuzeybatısında, Direkli Deresi Vadisinin güney kenarında çıkmaktadır.
- Kaynak doğal boşalım şeklinde yüzeylenmemiştir.
- 1960'larda burada pompajla sulama amaçlı bir işletilme başlatılmıştır.

- Bu işletmede (Midyat formasyonu akiferi pompalandığından) dolaylı olarak Urfa kenti içindeki Ayn-Zaliha kaynakları beslenimini etkilemiştir.

Ayn-Zaliha Kaynakları:

- Bu kaynaklar, Urfa kent merkezinde, Midyat formasyonu kireçtaşından boşalmaktadır.
- Bu kaynaklar, Urfa'daki Balıklı Göl'ü beslemekte ve Karakoyun deresi ana kaynağını oluşturmaktadır.
- Bu kaynakların sularından içmesuyu ve sulama amaçları ile yararlanılmaktadır.
- Ayn Zaliha kaynakları da Midyat Formasyonu kireçtaşları ile Germav Formasyonu marn dokunağından boşalmaktadır.
- Bu kaynaklarda kesin debi ölçümü alınma olanağı bulunmamaktadır. Fakat belirli zamanlarda 0.5 m³/s'yi bulan pompaaların yapıldığı belirtilmektedir.

Hanik Kaynağı:

- İnceleme alanının kuzeydoğusunda, Derik ilçesi Hanik Köyü civarında, kuzeyden güneye doğru akan bir yeraltı deresi şeklindedir.
- Çukurun kuzey kenarından çıkan su 40-50 m kadar yüzeyde görüldükten sonra, çukurun güney kenarında kaybolur.
- Hanik yeraltı deresinde, 1960'lı yıllarda yapılan DSİ ölçümlerine göre, akım debisi 300-500 lt/s arasında değişmektedir.
- Bu kaynaklara ek olarak, Derik ilçesi batısında kireçtaşlarından boşalan Alagöz ve Yabancısu kaynakları da kaydedilebilir.

b) Boşalım Bölgesindeki Kaynaklar:

Resulayn Kaynakları (Ceylanpınar):

- Havzanın en önemli yeraltısuyu boşalımıdır.
- Ceylanpınar ilçesi doğu kenarında, Suriye sınırına yakın mesafede çıkmaya başlayan kaynaklar, Suriye'de farklı yerlerde grup kaynaklar şeklinde boşalırlar.
- Kaynakların Türkiye kaynaklarındaki boşalımı 1-2 m³/s arasında değişmektedir. Kaynakların ana boşalım gözleri Suriye topraklarındadır.
- Kaynak akımları ile ilgili, ancak 1943-1959 yıllarına ait aylık debi ölçümleri sağlanabilmiştir. Bu ölçümlere göre kaynakla ilgili aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur:

En yüksek verim: 46.0 m³/s (1958 Kasım)
En düşük verim : 31.5 " (1951 Mayıs)
Maksimum akım : 41.89 " (Kasım ayı)
(16 yıllık ortalama değerlere göre)

Min akım : 36.000 m³/s (Haziran ayı)
(16 yıllık ortalama değerlere göre)

- Kaynak akımlarının aylık ortalama değerleri ile, bölgedeki istasyonların aylık yağış değerleri incelendiğinde, boşalım değerlerinin, yaklaşık Kasım ayında, yağış değerlerinin ise Ocak ayında maksimum değere ulaştığı görülmüştür.

Sürekli boşalım ve yağış grafiklerinde de, maksimum değerlerin yaklaşık 2 yıl ara ile, birbirlerini takip ettiği görülür.

- Kaynak akım değerlerinden yararlanarak, değişik yıllara ait, kaynak azalım eğrileri çizilmiş ve kaynağın maksimum, minimum akım dönemlerindeki, aktif hacimleri (E.Maillet formülü kullanılacak) hesaplanmıştır.

. Değişik yıllara ait kaynak azalım eğrileri kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucu, aktif hacim 4800 ile 9400 hm³/yıl arasında bulunmuştur.

. Kaynağın aylık ortalama değerlerine göre, Aralık ve Mayıs ayları arasındaki azalım eğrisi kullanılarak 7415 hm³'lük bir aktif hacim bulunmuştur.

- Hesaplanan aktif hacim göstermektedir ki, kaynak havzasında hiç beslenme olmasa bile, kaynağın yıllık boşalımı kadar (1219 hm³/yıl) yapılacak bir işletmede, aktif hacim ancak 6 yılda bitirilebilir.

Ayn Slug, Ayn El Arus ve Ayn El Arap Kaynakları:

Boşalım bölgesinde, batıya doğru yeralan bu kaynakların boşalımları hakkında veri bulunmamaktadır.

Bu kaynaklar kireçtaşı akiferinden boşalmaktadırlar.

Ayn El Arus Kaynağı:

- Akçakale'nin 5 km kadar güneyinde, Suriye topraklarından çıkan bu kaynak büyük boşalımlı kaynaklar sınıfında gösterilmektedir.

Ayn Slug Kaynağı:

- Bu kaynak, sınırdan 8 km içerde Tek Tek dağlarındaki ara havzanın boşalımı şeklinde görülmektedir.
- Büyük boşalımlı kaynaklar sınıfında gösterilmektedir.

Ayn El Arap:

Daha batıda, Suruç Havzası boşalımı şeklinde görülen bu kaynağın verimi hakkında herhangi bir veri yoktur.

10.5.3 Kuyular:

- İnceleme alanında, DSİ, Köy Hizmetleri, TİGEM Ceylanpınar Çiftliği ve özel kişilerce açılmış olan ikibinden fazla sondaj kuyusu bulunmaktadır.
- TİGEM kuyuları dışında kalan kuyuların koordinatları, derinlikleri, çekilen su miktarları, statik ve dinamik su seviyeleri ve düşüm değerleri (TÜMAŞ 1991)'deki kuyu bilgi tablolarında bulunabilir.

a) DSİ Kuyuları:

- DSİ tarafından, araştırma, içme ve sulama amaçlı olarak 1954 yılından itibaren birçok sondaj kuyusu açılmıştır.
- Ayrıca son yıllarda DSİ tarafından özel kişilere bedeli karşılığında sondaj kuyularının açılmasında yaygınlaşmıştır.

b) Köy Hizmetleri Kuyuları:

Köy Hizmetleri kuyuları, 1964 yılından itibaren açılmakta olan Köy İçmesuyu amaçlı kuyuları kapsamaktadır.

c) Tigem Kuyuları:

- Bunlar Ceylanpınar çiftliğinde, ilk yıllarda özellikle içme ve hayvan sulama amaçlı olarak açılmış kuyulardır.
- Bu kuyuların kesin bilgileri sağlanamamıştır.

d) Özel Kuyular:

- Özel kişilerce açtırılan ve özellikle Harran ovasında büyük yoğunluk kazanan bu kuyuların sayısı ikibine yaklaşmaktadır.
- Büyük çoğunluğu son yıllarda açılan bu kuyuların derinliği, geçtiği birimler, çekilen su miktarı, statik, dinamik su seviyeleri ve kuyu koordinatları hassas olarak saptanmaya çalışılmıştır.
- Sondaj kuyuların derinlikleri bölgelere göre farklılık göstermekle birlikte, ortalama derinlik 200 m civarındadır.
- Açılan sondaj kuyularının büyük bir çoğunluğu, sularını kireçtaşı akiferinden almaktadır.

10.6 Jeolojik Birimlerin Su Taşıma Özellikleri:

10.6.1 Geçirimsiz Temel Birimler:

Bölgede yaygın alanlarda görülen Germav formasyonu, Urfa Harran-Ceylanpınar hidrojeolojik havzanın tabanında, sürekli bir geçirimsiz temeli oluşturur.

10.6.2 Akifer Birimler:

Hidrojeolojik yönden, geçirimsiz temeli oluşturan, birimler üzerinde yaygın bir şekilde yeralan, kireçtaşı seviyelerinin hakim olduğu,

Midyat Formasyonu ve Oligo-Miyosen yaşlı karbonat serisi, bölgenin başlıca akiferini oluşturmuştur.

Ceylanpınar ve Şanlıurfa-Harran Ovalarında açılmış olan 2000 kadar su sondajında bu serilere girilmiştir.

Havza akiferini oluşturan, bu kireçtaşı birimleri üzerine, örtü niteliğinde geçirimsiz, yarı geçirimli ve geçirimli olarak tanımlanan genç litolojiler gelmektedir.

Ayrıca Harran Ceylanpınar havzasındaki genç alüvyonlarda yeraltısuyu oluşmuştur.

Harran-Ceylanpınar akiferinin yanal sınırları Culap deresi (Harran Havzası) ile Habur çayının (Ceylanpınar Havzası) hidrolojik sınırlarıdır.

Harran ve Ceylanpınar Havzasının akifer birimleri şekil 10.3 ve 10.4'de gösterilmiştir.

Harran ovasındaki, akifer özelliğindeki (genç) alüvyonların, altı geçirimsiz seviyelerle sınırlandırıldığından, bu akiferler kireçtaşı akiferi ile doğrudan ilintili değildirler (şekil 10.3).

Ceylanpınar ovasında, ise alüvyonlar, akiferin bir parçasıdır.

10.7 Akiferin Hidrolik Özellikleri:

İnceleme alanında açılan sondaj kuyularından, bilgileri toplanabilen 2000 kadarının, kireçtaşı akiferinden içme, kullanma ve sulama amaçlı ekonomik miktarda su almaktadır.

Bu kuyulardan DSİ tarafından açılanlarda, standart pompa deneyleri yapılmıştır.

Ancak, daha sağlıklı verileri olan DSİ kuyularında da akiferin hidrolik özellikleri yönünden, bir homojenliğe rastlanmamıştır.

Kuyulardaki verim, düşüm, özgül verim değerleri, kuyunun kireçtaşında çatlak ve boşluk geçip geçmemesine bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle birbirlerine yakın olan kuyularda farklı sonuçlar alınabilmektedir.

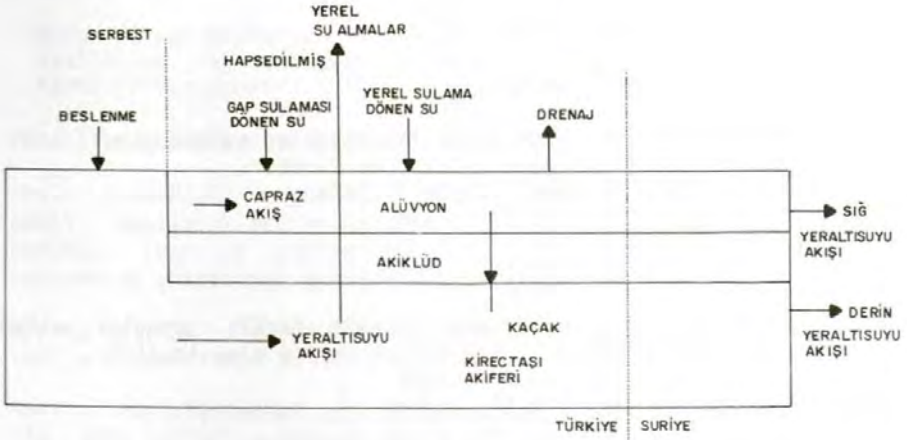
İnceleme alanında açılan işletme sondaj kuyuları Ceylanpınar ve Akçakale olmak üzere iki ayrı kesimde yer almaktadır. (TÜMAŞ, 1991)

Ceylanpınar İşletme Kuyuları:

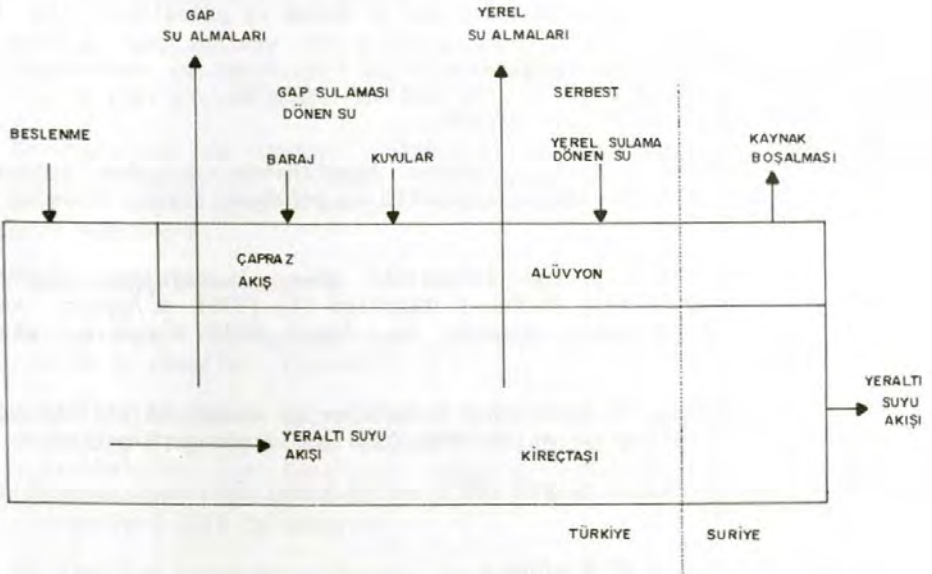
Ceylanpınar havzasında açılan işletme kuyuları; Beyazkule, İki Cırcıp, Telhamut, Afganlılar ve Akrepli olmak üzere 5 ayrı grupta toplanmaktadır.

a) Beyazkule İşletme Kuyuları:

- Statik seviye: 86,45 m-113,25 m
- Pompa deneylerinde, genelde 25 lt/s ile 35 lt/s arasındaki bir



Şekil 10.3 Harran havzasında yeraltı suyu akışları konsepti
Kaynak : Halcrow-Dolsar-RWC jv (1993 a)



Şekil 10.4 Ceylanpınar havzası yeraltı suyu akış konsepti
Kaynak : Halcrow-Dolsar-RWC jv (1993 a)

çekimde, dinamik seviye bir veya iki dakikada sabitleşmektedir. Yükselimlerde ani olmuştur.

- Özgül verim: 3.31 lt/s/m - 58.02 lt/s/m
- Ortalama özgül verim: 12,83 lt/s/m

b) İki Cırcıp İşletme Kuyuları:

- Yapılan pompa deneylerinde büyük farklılıklar bulunmuştur.
- Genelde düşüm ve yükselim süreleri çok kısadır.
- Özgül verim: 1,08 lt/s/m - 93,02 lt/s/m
- Ortalama Özgül Verim: 19,48 lt/s/m

c) Telhamut İşletme Kuyuları:

- Bu kuyularda da pompa deneylerinde farklı sonuçlar alınmakla birlikte, genelde çok yüksek özgül verimlere ulaşılmıştır.
- Özgül verim: 3 lt/s/m - 700 lt/s/m
- Ortalama özgül verim: 129,57 lt/s/m

d) Akrepli İşletme Kuyuları:

- Bu gruptaki işletme kuyuları genelde yüksek özgül verime sahip kuyulardır.
- Özgül verim: 5,82 lt/s/m - 363,63 lt/s/m
- Ortalama özgül verim: 47,88 lt/s/m

e) Afgan Göçmenleri Kuyuları:

- Bu kuyulardaki pompa deneylerinde de düşüm ve yükselimler çok kısa sürede (birkaç dakika) olmuştur.
- Genelde özgül verimler yüksektir.
- En düşük özgül verim: 2,22 lt/s/m - 38 lt/s/m
- Ortalama özgül verim: 35 lt/s/m
- Ceylanpınar bölgesindeki işletme kuyularında, boşalım noktasına yaklaştıkça statik seviye azalmakta ve ortalama özgül verimler ise artmaktadır.
- Ceylanpınar YAS İşletme Bölgesinin güney kesiminde (Telhamut Akrepli Afgan Evleri) akifer iletkenliği (T) 16701 m³/gün/m, kuzey kesiminde (Viranşehir güneyi) bu değer 5010 m³/gün/m olarak hesaplanmıştır.

Her iki bölgede de hesaplanan T değerlerine ancak karstifikasyonun geliştiği bir kireçtaşı akiferinde ulaşılabileceği görülmektedir.

- Bölgede akifer kalınlığının 200 m olduğu kabul edilirse, permeabilite değerinin de:

güneyde : K1 = 83,5 m/gün

kuzeyde de: K2 = 25 m/gün olacağı kabul edilebilir.

(Halcrow-Dolsar-RWC JV, 1993a)'da ise özgül verim verilerinden, model iletkenliğinin düşük olduğu görülmekle birlikte (630 m²/gün), devletin açtığı kuyulardaki akifer iletkenliği değerinin yaklaşık 2000 m²/gün olarak bulunduğu belirtilmektedir.

- Su-İş Proje değerlerinde ise akifer iletkenliği 31000 m²/gün'e kadar çıkmaktadır.
- Bütün bu çalışmaların sonuçlarından görüldüğü üzere, akiferin karstik özelliğine bağlı olarak akiferin iletkenlik değerlerinde büyük farklılıklar vardır.

10.8 Yeraltısuyu Tablası ve Değişimleri:

Proje alanındaki kuyuların seviye ölçümleri incelendiğinde sulama amaçlı mevsimlik seviye düşümleri görülmektedir. Fakat sulama mevsimi boyunca inen su seviyesinin, sulamanın durmasıyla, hızla eski seviyesine yükseldiği gözlenmiştir.

Ayrıca yıllar ilerledikçe sulamalardaki gelişmeye paralel olarak, seviye düşümlerinde de artış gözlenmektedir.

Seviye düşümlerindeki artış Urfa-Harran Havzasında daha açıktır. 1975 ile 1990 yılları arasında, Harran'ın güneydoğusunda ve Akçakale'de 20 metrenin üzerinde seviye düşümleri gözlenmiştir.

Ceylanpınar Havzası akiferinde ise, DSİ ve Şu-İş Proje çalışmalarından, son 20 yılda su tablası derinliklerinde önemli değişiklikler olmadığı anlaşılmaktadır.

Hidrojeolojik haritada eş su seviye eğrileri genelde doğu batı doğrultusunda uzanmaktadır. Bu da genel yeraltısuyu hareketinin kuzeyden güneye doğru olduğunu gösterir.

Ayrıca, Ceylanpınar ve Urfa havzaları arasında yeralan, Tek Tek dağlarının da önemli bir beslenme alanı oluşturduğu ve bu dağların her iki havzayı da beslediği görülür.

Ayrıca, eş su seviye değerleri incelendiğinde güneyde, boşalım bölgelerine yakın yerlerde yeraltısuyu tablası eğiminin çok düşük, kuzeye doğru, boşalım bölgelerinden uzaklaştıkça, bu eğimin dikleştiği gözlenmektedir.

10.9 Yeraltısuyu Nitelikleri:

Akçakale ve Ceylanpınar'daki DSİ kuyularında Mayıs 1993'te yapılan testlerin sonuçları şöyledir:

- Her iki havzadada sodyum (alkali) tehlikesi düşük bulunmuştur.
- Ceylanpınar havzasında orta derecede tuzlanma (C2) bulunmuştur.
- Akçakale'de ise testlerin çoğunda, orta derecede tuzlanma (C2) bulunmasına rağmen, testlerin yaklaşık üçte birinde yüksek tuzlanma değerleri (C3) bulunmuştur.

10.10 Yeraltısuyu Beslenme ve Boşalma Olanakları:

Proje alanının yeraltısuyu potansiyelini sağlıklı olarak hesaplayabilmek için, Ceylanpınar ve Urfa-Harran bölgelerinde, yağış-akış ve yeraltına süzülme ilişkileri ayrı ayrı incelenmiştir (TUMAŞ, 1991).

Bu bölgelerde, tipik havza durumundaki Habur ve Culap derelerinin akımları ve bu derelerin havzalarında yeralan, meteoroloji istasyonları verileri değerlendirilerek saptanmaya çalışılmıştır.

Culap ve Habur çayı havzaları için iklim özellikleri göz önünde tutularak, Thornwaite metodu ile havzalara düşen yağışın, evapotranspirasyon yoluyla ne kadarının kayıp olacağı ve kalan su miktarı ayrı ayrı bulunmuştur. Sonuç olarak, Habur çayı havzasında yeraltına sızma miktarı 156.47 mm, Culap Deresi havzasında ise 143 mm olarak hesaplanmıştır.

10.11 Ceylanpınar Havzası Su Bilançosu:

Ceylanpınar Havzası boşalım verileri ile ilgili kesin veriler bulunmamaktadır. Thornwaite metodu ile hesaplanan 156.47 mm'lik yeraltına süzülme miktarı toplam yağışın % 30'una karşılık gelmekte ve havzanın boşalım verilerine büyük bir yaklaşım göstermektedir.

Bu süzülme miktarı ile, Resulayn kaynaklarından ölçülen gerçek boşalım değerleri kıyaslandığında beslenme alanı;

$$1217979 \text{ hm}^3 / 0,15647 \text{ m} = 7784 \text{ km}^2 \text{ olarak bulunur.}$$

Bu değer Ceylanpınar havzasında, kireçtaşı akiferi beslenme alanı olarak harita üzerinden ölçülen drenaj alanından (7607.09 km²) yaklaşık % 2 daha fazladır. Hidrojelojik havza ile, harita üzerinden ölçülen beslenme alanı arasındaki küçük fark, hesaplanan su bilançosunun gerçeğe yakın olduğunu gösterir.

10.12 Urfa-Harran Havzası Su Bilançosu:

Urfa-Harran havzasının doğal boşalımı olarak yeterli bilgi yoktur. Havza boşalımının, Suriye topraklarında kalan Ayn el Arus, Ayn Slug kaynaklarıyla olduğu bilinmektedir, fakat bu kaynakların boşalım değerleri hakkında ayrıntılı bilgi bulunamamıştır.

Urfa-Harran havzasındaki yıllık ortalama boşalımının bu kaynaklardan ve Akçakale çevresinde ve Suriye kesiminde, geniş alan kaplayan basınçlı artezyen kesiminde, yüzeye sızma, terleme ve buharlaşma ile olduğu kabul edilebilir.

Urfa-Harran ovasında, geçirimsiz örtü özelliğindeki Fars formasyonu akiferi bulunduğu kesimde akiferi kaplayarak, beslenmeyi sınırlandırmış ve basınçlı akifer özelliği oluşturmuştur.

Geçirimsiz örtü durumundaki killi seviyenin kapladığı 1312.9 km²'lik alan Urfa Harran havzasından düşüldüğünde fazla sudan beslenme olanağı olan alan :

$$4239,51 \text{ km}^2 - 1312,90 \text{ km}^2 = 2926,61 \text{ km}^2 \text{ kalmaktadır.}$$

Bu alanın yağışının % 31'ini oluşturan 143 mm'lik yeraltına süzülme miktarı ile havzanın beslenme kapasitesi

$$2926,61 \times 10^6 \times 143 \times 10^{-3} = 418,5 \text{ hm}^3/\text{yıl olarak bulunmuştur.}$$

10.13 Sonuçlar:

Mardin-Ceylanpınar ve Urfa-Harran havzalarında ayrı ayrı hesaplanan yeraltısuyu beslenme olanakları:

Mardin-Ceylanpınar Havzası: 1217,979 hm³/yıl
Urfa-Harran Havzası : 418.500 hm³/yıl

Proje alanı toplamı : 1639.479 hm³/yıl olarak bulunmuştur.
(TUMAŞ, 1991)

Bu hesaplamalar doğal şartlarda, uzun yıllar ölçülen meteoroloji değerleri ortalamalarından yararlanılarak yapılmıştır.

Proje alanındaki Urfa tünellerinden Atatürk Barajı suyu ile yüzey suyu sulamaları gerçekleştirildiğinde bölgeye havza dışından su gelecektir. Bu sulama suyundan oluşacak doğrudan yeraltısına süzülme ve sulamadan dönen suların dere yatakları boyunca süzülmesi yeraltısularının beslenme olanaklarını artıracaktır.

Proje alanındaki yeraltısuyu emniyetli veriminin hesaplanmasında, bu ek beslenme kaynakları gözönünde bulundurularak, Ceylanpınar Havzası için, direk gözlenen 1217.979 hm³/yıl miktarının % 100'ü, Urfa-Harran ovası içinse, hesaplanan 418.5 hm³/yıl miktarının % 80'i alınmıştır.

Sulama projeleri geliştirildiğinde ek olarak oluşacak, sulamadan ve akıştan süzülme beslemeleri, emniyet payı ve boşalım alanlarındaki müktesep hak olarak bırakılmıştır.

Sonuç olarak proje alanı için yıllık yeraltısuyu emniyetli verimi

Ceylanpınar havzası için: 1217.979 hm³/yıl
Urfa-Harran havzası için: 334.800 hm³/yıl

Toplam Proje alanı : 1552.779 hm³/yıl bulunmuştur.

Urfa-Harran ve Mardin-Ceylanpınar ovalarında, yıllık yeraltısuyu potansiyeli, müstakil yeraltısuyu sulamalarında kullanıldığı takdirde, DSİ projelerinde esas alınan bitki paterni ve su ihtiyacına göre, yaklaşık 15000 hektarlık bir alanın yeraltısuyu ile sulanabileceği görülmektedir.

Ayrıca Urfa-Harran ve Mardin-Ceylanpınar ovalarında, yeraltısuyu potansiyelinin sulamada kullanılması Atatürk Barajı'ndan yapılacak yüzeysuyu sulamaları ile kıyaslandığında daha ekonomik olduğu bulunmuştur.

Su-ış proje tarafından, Mardin-Ceylanpınar ovasında yapılan detaylı jeolojik çalışmalar, elde mevcut kuyu logları ve yapılmış kuyu tecrübe neticeleri DSİ tarafından 8-10 senelik bir periyotta kaydedici aletlerle sürdürülen seviye rasatları ve bunlara ilaveten 80-90 kuyuda yapılan ve yaklaşık 2 sene süreli aylık seviye ölçümleri sonucunda, yağış-akış-debi süzülme, akiferin beslenme ve boşalım dengeleri gibi hidrojeolojik çalışmalar sonucunda yeraltısuyu potansiyeli 1286 hm³/yıl olarak tespit edilmiştir.

Ayrıca bu miktarın yerüstü sularıyla yapılan sulamalardan dönen sularla, havzada mevcut kuru derelerin kış sularının, suni besleme yoluyla yer altına verilerek artırılabilceği anlaşılmıştır.

Yapılan ekonomik mukayese hesapları sonucunda ise Mardin-Ceylanpınar ovasının 131589 hektarlık bölümünün yeraltı suları ile ekonomik olarak sulanabileceği ortaya çıkmıştır.

Yeraltı sulamalarının yerüstü sulamalarına göre yaklaşık 1.65 katı ekonomik olduğu da yapılan çalışmalardan bulunmuştur.

11. GAP SU KAYNAKLARININ MODELLENMESİ

11.1 Giriş:

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde iki önemli nehir (Fırat ve Dicle) sistemi vardır. Fırat'ın havzası, Suriye sınırının kuzeyinde 102876 km²'lik bir alanı, Dicle'nin havzası ise 38295 km²'lik bir alanı kapsar. Dicle ve Fırat yatakları arasında kalan küçük akarsuların bölge içindeki havzası 21000 km²'dir.

Güneydoğu Anadolu Projesi'nin başarı ile uygulanması önemli oranda su kaynaklarının iyi kullanılmasına bağlı olacaktır. Bu amaçla, mevcut su kaynaklarını dağıtımının ve kullanımının planlanması için kullanılabilir bir modelin yaratılması için şu ana kadar iki çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların ilki GAP Master Plan Projesi, ikincisi ise GAP Sulama Sistemlerinin İşletme-Bakım ve Yönetimi projesi çerçevelerinde yapılan su kaynakları modelleme çalışmalarıdır.

11.2 GAP Master Plan Su Kaynakları Model Çalışmaları:

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde DSİ tarafından planlanan 13 su kaynağı geliştirme projesi, şekil 11.1 ve 11.2'de Fırat ve Dicle nehir sistemleri için gösterilmiştir. Bu şekiller Master Plan çalışmasında, nehir sistemlerinin proje seçimi, su tahsisi ve yatırım projelerinin zamanlama sıralaması çalışmalarının temelini oluşturmaktadır.

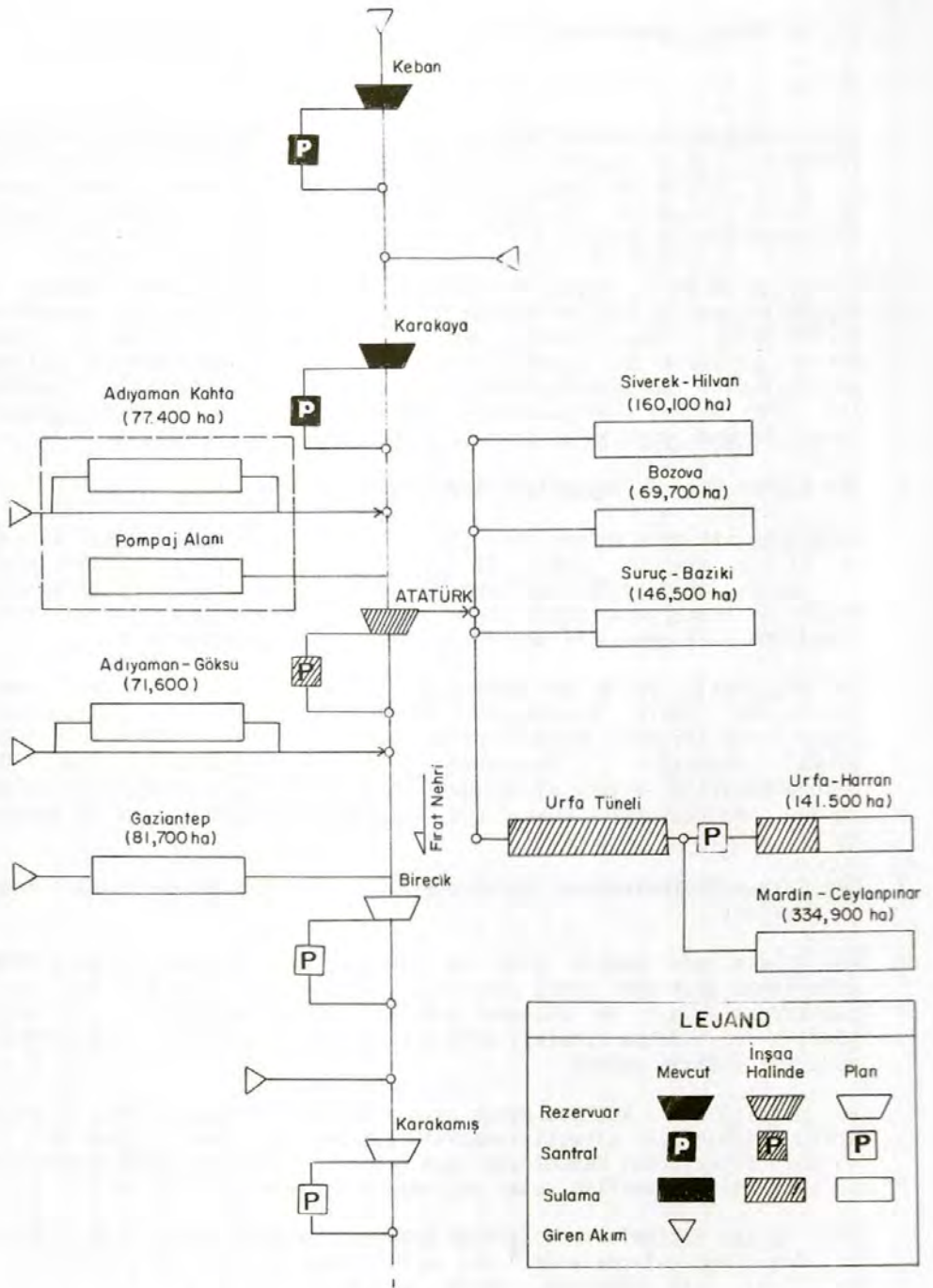
Bu projelerin verim ve performansı müşavir firma (Nippon Koei) tarafından nehir simülasyon ve analiz modeli kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları orijinal DSİ planlarından biraz farklıdır. Tesislerin fiziki boyutları ise DSİ planlarındakilerle aynı alınmıştır. Sistemdeki su kullanımı ise sulama suyunu, hidroelektrik enerji üretimini ve daha küçük oranda da kentsel su kullanımını içermektedir.

11.3 GAP Sulama Sistemlerinin İşletme-Bakım ve Yönetimi Su Kaynakları Model Çalışmaları:

GAP Bölgesi'nde mevcut olan su kaynakları, bu su kaynaklarından yararlanma için daha sonra yapılacak taleplerin değerlendirilmesi ve bu su kaynaklarının en mükemmel şekilde tahsis edilmesini sağlayacak yönetim ve işletme stratejilerinin tanımlanabilmesi için su kaynakları modeline ihtiyaç vardır.

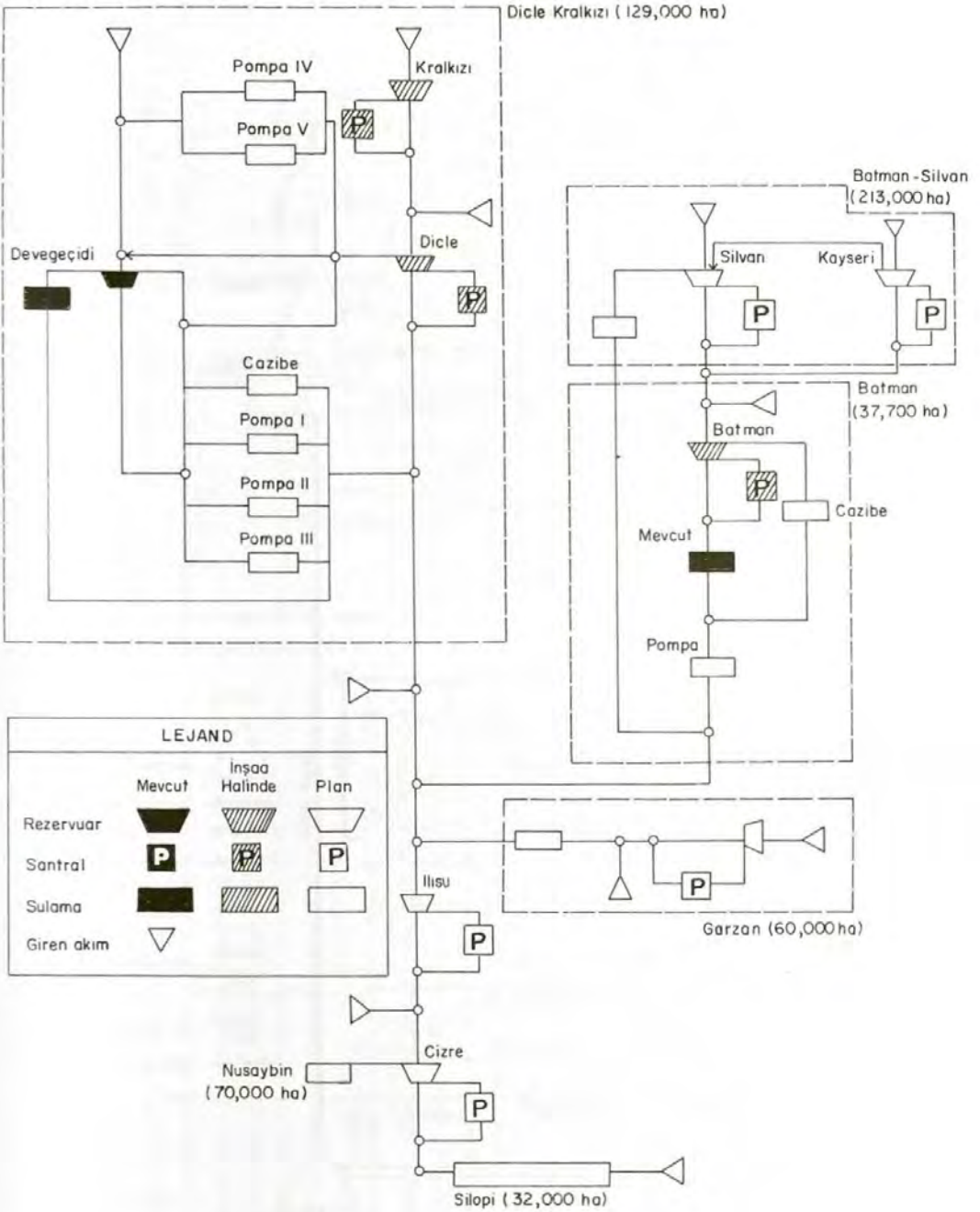
Bu modelin amacı kütleli denge esas alınarak sistem dahilinde talep ve arzın birbiriyle uzlaştırılmasını sağlamaktır. Yani, imkanlar ile sulama taleplerini dengeleyebilmek için, herhangi bir anda mevcut olan su birikimi ile verilen sular arasında bir denge sağlanmalıdır.

GAP Sulama Sistemlerinin İşletme-Bakım ve Yönetimi projesinde yapılan su dengeleme çalışmasında Fırat ve Dicle Nehir sistemleri (Şekil 11.3 ve 11.4) için depolama, verim ve talep analizleri GAP İdaresi tarafından Halcrow-Dolsar-RWC firmalarına yaptırılmıştır.



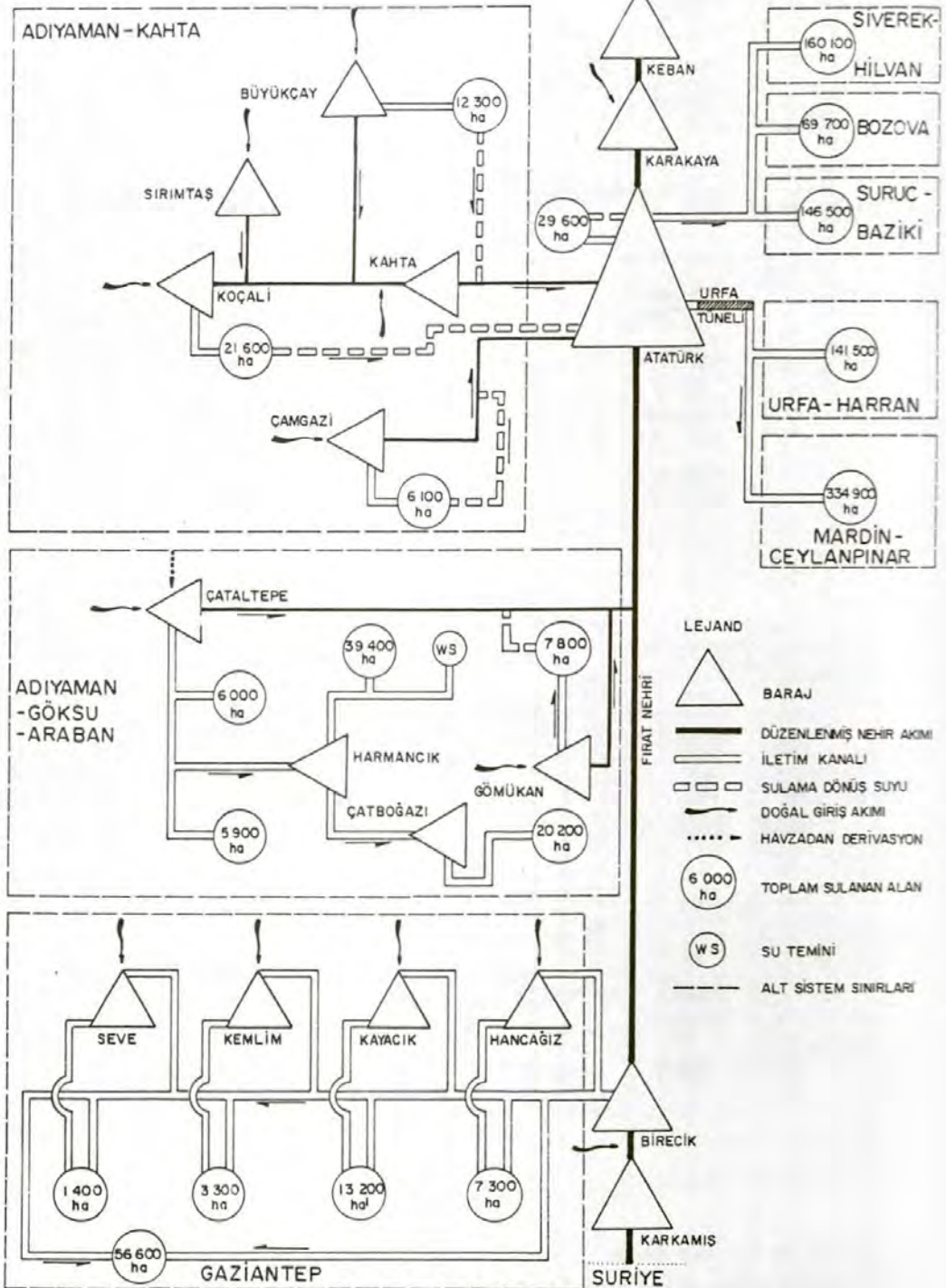
Şekil II.1 Fırat ana akış modeli

Kaynak : Nippon Koei - Yüksel proje (1990)

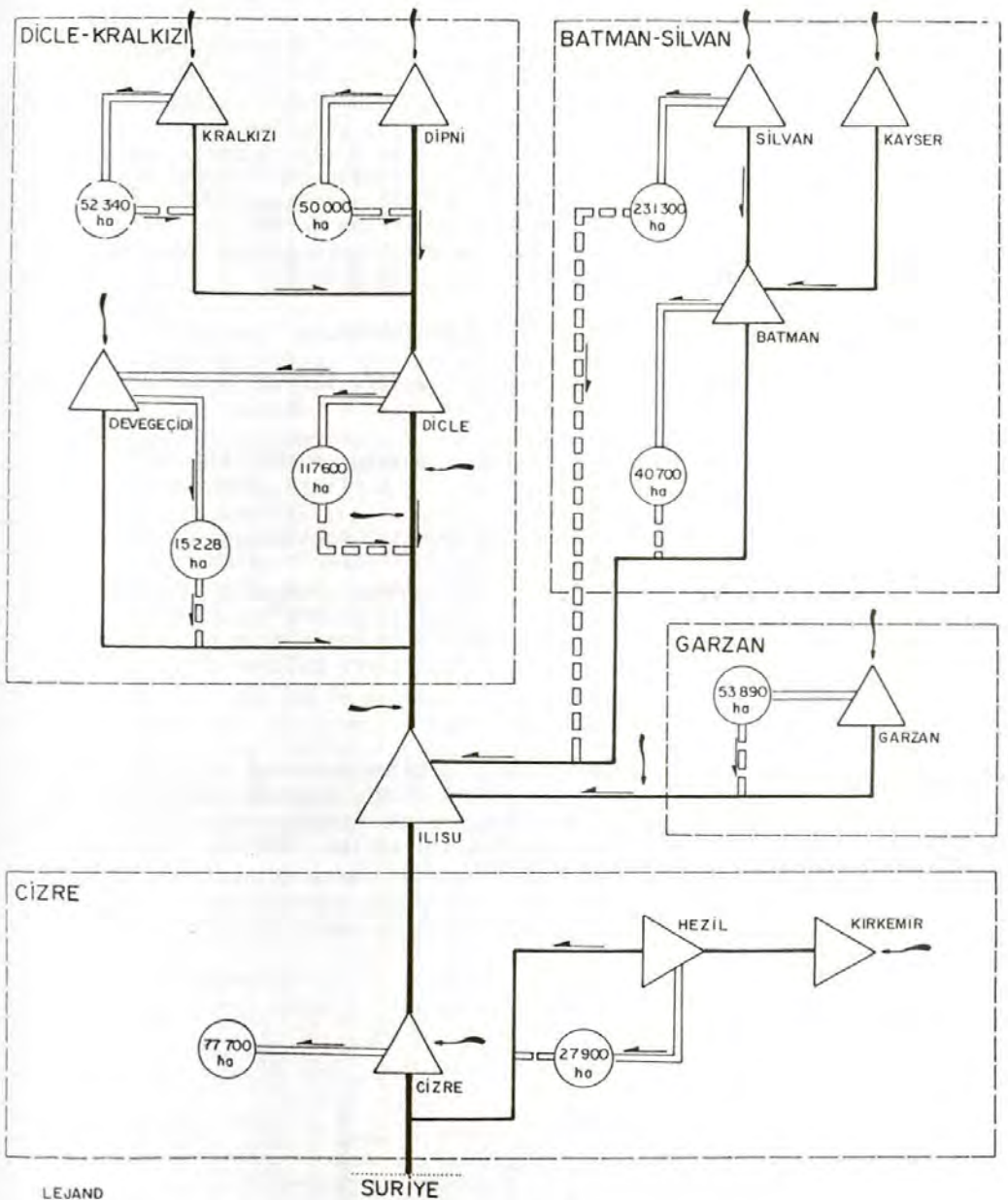


Şekil 11.2 Dicle ana akış modeli

Kaynak : Nippon Koei -Yüksel proje (1990)



Sekil II.3 Fırat sistemi için modelin sematik olarak gösterilmesi
Kaynak : Halcrow - Dolsar-RWC jv (1993.c)



Şekil II.4 Dicle sistemi için modelin şematik olarak gösterilmesi
Kaynak : Halcrow - Dolsor-RWC jv (1993 c)

12. GAP SULAMA KANALLARINDA HİDROLİK MODELLEME ÇALIŞMALARI

GAP su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesi ve yönetilmesinde suyun optimum olarak kullanılması konusunda, iletimden dağıtıma, yönetimden örgütlenmeye, araştırmadan eğitime kadar uzanan bir dizi çalışma ve uygulama yapılmaktadır.

Bunlar arasında GAP sulama kanallarında suyun regülasyonu amacıyla GAP İdaresi tarafından Gersar BRL ve Halcrow-Dolsar-RWC firmalarına yaptırılan hidrolik modelleme çalışmalarına burada yer verilecektir. Fakat bundan önce sulama kanallarında kararsız Akım Simülasyonu ve Kanal Kontrol sistemlerinden kısaca bahsedilecektir.

12.1 Sulama Kanallarında Kararsız Akım Simülasyonu:

Sulama kanallarındaki tek boyutlu, zamanla tedrici değişen, kararsız açık kanal akımı Saint Venant denklemleri ile tanımlanır.

Bu akımın simülasyonu için tek boyutlu süreklilik ve momentum denklemlerinin uygun sınır koşulları ile birlikte çözümü gerekir.

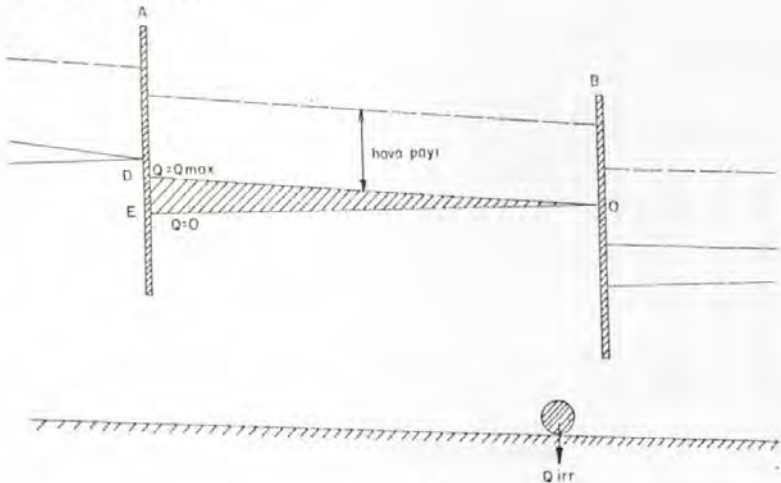
Kararsız akım için süreklilik ve momentum denklemleri hiperbolik tip kısmi diferansiyel denklemler olup denklemlerin çözümü ancak sayısal yöntemlerle elde edilebilir. Bu denklemler için doğrudan tek adımlı (explicit) veya çok adımlı (implicit) sonlu farklar tekniği kullanılabilirdiği gibi denklemlerin önce karakteristik formları elde edilip daha sonra bu sonlu farklar teknikleri kullanılabilir.

12.2 Kanal Kontrol Sistemleri:

Sulama kanallarında zamanla tedrici değişen kararsız bir akım gözlenir. Talebin kullanıcılara güvenli ve etkili bir biçimde ulaştırılabilmesi için uygun yöntemler kullanılarak, sulama kanallarındaki kararsız akım kontrol edilmelidir. Bunun için kullanılan başlıca kanal kontrol sistemleri şunlardır:

- Menba kontrolü
- Mansap kontrolü

12.2.1 Menba Kontrolü:



Menba kontrol sisteminde çek yapısının (kapak veya savak) menbaındaki su seviyesini sabit tutmak amacıyla regülasyon yapılır.

Bu sistemde Qirr talebi (Q_{max} 'dan azdır) menba regülatorüne elektrik veya başka yollarla iletilir. A kapağının açılmasıyla oluşan pozitif dalga menbaya ulaştığında, O noktasındaki su seviyesinin artmasına neden olur. O noktasında artan su seviyesini sabit tutulmak istenen seviyeye düşürebilmek için ise B kapağı kısmen açılır.

Bu sistemde depolama rezervi yoktur. Talebin sağlanabilmesi için önce DEO depolama hacmi dolmalıdır.

Menba kontrol sisteminde yukarıdan gelen debi değişiklikleri tamamen mansaba aktarılır. Herhangi bir su kısıtlamasında öncelikle sistemin en ucundaki kullanıcılar etkilenir.

Bu kontrol sistemi beklenmedik talep değişikliklerine karşılık veremez, dolayısıyla katı su getirme programı olan sistemler için daha uygundur.

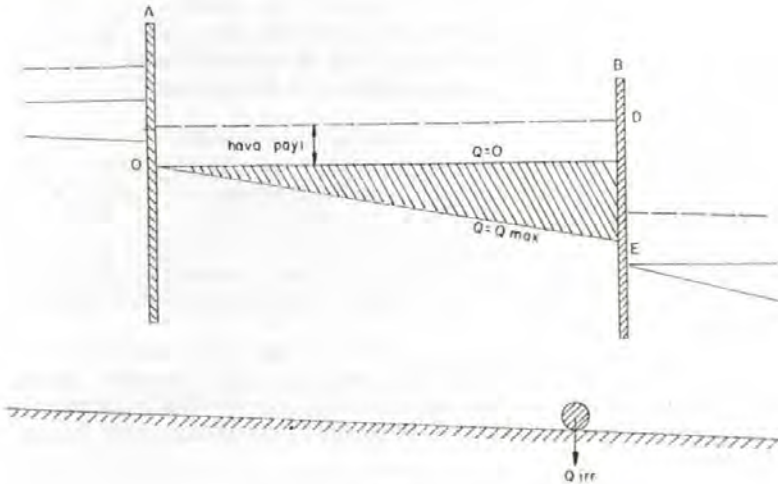
Eğer su kısıtlı ise, menba kontrol metodu, kullanıcıların tüketimini mevcut su kaynaklarına göre sabit kıldığı için tek olasılıktır.

Bu metotta kanala giren veya kanaldan çekilen bütün debiler tahmin edilerek kanala bırakılacak debiler hesaplanır, menba regülatorünün açılıp kapanmasına karar verilmelidir.

Bırakılan debilerin programlanması, kanaldaki farklı debilerin yayılma zamanlarının bilinmesine bağlıdır. Eğer girişler çok sayıda ise veya debideki değişiklikler çabuk meydana geliyorsa veya kanala debi giriş ve çıkışı aynı anda oluyorsa, bu tahmin neredeyse imkansızdır. Bu programlamadaki herhangi bir hata, su kaybına veya yetersiz su yüzünden kullanıcıların memnuniyetsizliğine neden olacaktır.

Eğer dezavantajlarına katlanılabiliyorsa, bu sistemin avantajı kanal kenar yüksekliğinden ekonomidir. Bu sistemde kanal yüksekliği maksimum debiye karşılık gelen su yüzeyi ile aynıdır.

12.2.2 Mansap Kontrolü:



Mansap kontrol sisteminde, çek yapısının mansabındaki su seviyesini sabit tutmak için regülasyon yapılır.

Qirr debisi kanaldan çekilince, kanalın menbaında oluşan negatif dalga, menbaya doğru yayılacaktır. Bu dalga A'ya ulaştığında, O noktasındaki su seviyesini sabit tutabilmek için A kapağı açılacaktır.

Mansap kontrol sistemi, her talebi karşılayan tamamen otomatik bir dağıtım sistemidir. Talep değişiklikleri otomatik olarak iletilir ve karşılanır.

Bu sistemde su taleplerinin ortaya çıkardığı debi değişimleri baş debisine uyum sağlamak üzere kanalın başına aktarılır. Talebin adım adım iletilmesi sabit mansap seviyeli çekler sayesinde olur. Su sıkıntısı olması durumunda ise önce kanalın en yukarısındaki prizler etkilenecektir.

Herhangi bir sulama talebi, yeni su yüzeyi OD oluşana kadar, ODE depolama hacmi sayesinde hemen sağlanır. ODE hacmi, kanalda oluşacak herhangi bir sulama talebini karşılayabilmeli veya sulama kapaklarının kapanmasıyla oluşacak su fazlasını içine alabilmelidir.

Mansap kontrollü sistemlerde sisteme verilen debiler, sistemden çekilen debilere tamamen eşit olduğu için su tasarrufu sağlanır. Dolayısıyla işletme kayıpları en azdır.

Mansap kontrol sistemi, en fazla esnekliği sağlayan talep sistemine uygundur. Ayrıca bu kontrol metodu dengelidir.

Bu sistemde kenar yüksekliği $Q=0$ debisine karşılık gelen su yüzeyi ile aynıdır. $Q=0$ debisine karşılık gelen su hacmini karşılayabilmek için ise büyük kapasiteli kanallar gerekir. Buda çok miktarda kazı ve kanal kaplama işini gerektirdiği için maliyet yüksek olur.

12.3 GAP Sulama Kanallarında Regülasyon Tekniklerinin İyileştirilmesi:

GERSAR-BRL tarafından, GAP sulama kanallarında suyun regülasyonu konusunda yapılan çalışmalarda Harran ana kanalı seçilmiş ve değişik alternatifler değerlendirilmiştir (Ünver O., Voron B., 1993).

Şu anda Türkiye'nin en büyük sulama kanalı olan Harran ana kanalı $80 \text{ m}^3/\text{s}$ kapasiteye sahip olup, 118 km uzunluktadır. Harran ovasındaki sulama şebekesine su vermek amacıyla dizayn edilen kanal 141000 ha alanı sulayacaktır.

Bu çalışmada değişik regülasyon alternatifleri üretilmiş ve karşılaştırılmıştır. Daha sonra aşağıdaki amaçlara en çok uyan alternatif seçilmiştir:

- 1) Yedek şebekenin başındaki sulama taleplerinde herhangi bir belirsizlik olması durumunda, su kayıplarını veya geçici su kesintilerini önlemek.
- 2) Kanalın inşası tamamlanan ilk 56 km'sinde sadece regülatörlerin cinsi ve karakteristiklerinin değiştirilebileceğini gözönüne almak.
- 3) Sistemin işletme ve bakımı konusunda kriterleri gözönüne almak
- 4) Yöresel teknik koşulların şu andaki ve gelecekteki durumunu gözönüne almak.

Sulama kanallarındaki regülasyonun amacı, talepdeki beklenmedik değişiklikler sonucu oluşacak su kaybı veya su kesintilerini önleyerek, arz-talep dengesini sağlamaktır. Bu amaçla, Harran ana kanalında, her biri değişen teknolojik donanımlara sahip 6 değişik regülasyon alternatifini incelenmiştir.

Tüm çözümler aşağıda tarif edilen aynı temel prensibe göre tasarlanmıştır:

Kanalın uzunluğu 3 değişik özellik taşıyan parçanın toplamı olarak alınmış ve bu parçaların fiziksel ve hidrolik özellikleri projelendirilmiştir. Bu parçalar şöyledir:

L1: Kanalın üst (menba) kesiminde inşası tamamlanmış mevcut kısmını dikkate alacak menba kontrollü bir kesit (L1 Uzunluğunda)

L2: İletime ek olarak depolama fonksiyonu da olan bir orta kesit (L2 uzunluğunda)

L3: Mansap regülasyonlu alt kesit (L3 uzunluğunda)

Kanalın toplam uzunluğu 118 km olup, $L = L1 + L2 + L3 = 118$ olmaktadır.

Değişik L1, L2, L3 değerlerine, hidrolik özelliklerine ve gerekli hidromekanik ve uzaktan kumanda ekipmanına göre, Harran ana kanalının regülasyonu için aşağıdaki 6 alternatif incelenmiştir.

alternatif 0 : Memba regülasyonu
- ilk proje
(L1 = L = 118 km, L2 = L3 = 0)

alternatif 1 : Mansap regülasyonu
(L1 = L2 = 0, L3 = L = 118 km)

alternatif 2 : Memba regülasyonu
- ana priz ve regülatörlerin uzaktan izlenmesi
- Kanal dışı düzenleme depoları
(L1 = L = 118 km, L2 = L3 = 0)

alternatif 3 : Menba regülasyonu
- ana prizlerin uzaktan izlenmesi
- regülatörlerin uzaktan kontrolü.
(L1 = L = 118 km, L2 = L3 = 0)

alternatif 4 : Memba regülasyonu
- ana prizlerin uzaktan izlenmesi
- regülatörlerin uzaktan kontrolü
- kanal üzerinde düzenleme depoları
(L1 = 56 + 44 = 100 km, L2 = 18 km, L3 = 0)

alternatif 5 : Karma regülasyon
(L1 = 56 km, L2 = 18 km, L3 = 44 km)

Bu altı alternatifin fiziksel bileşenleri ve temel hidrolik özellikleri tablo 12.1'de özetlenmiştir. Bu çalışmada ayrıca alternatiflerin

yatırım, işletme, bakım ve ilgili diğer maliyetleri de analiz edilmiştir.

Sonuçta, incelenen 6 alternatiften, karma regülasyona dayalı beşinci alternatif, teknik ve ekonomik kriterlere göre optimum çözüm olarak bulunmuştur. Bu çözüm, aynı zamanda kanal inşaatının mevcut durumu olduğu için en uygun çözüm olarak görülmüştür.

Bu çözümde, kanalın en üst 56 km'lik kısmı menba kontrollü, bunun altındaki 18 km depolama ve en altındaki 44 km'lik bölüm ise mansap kontrollü olarak seçilmiştir (Şekil 12.1).

Bu alternatifde, kanalın menba kısmı otomatik sabit menba seviyeli kapaklarla, mansap kısmı ise otomatik sabit mansap seviyeli kapaklarla teçhiz edilmiştir. Mansap kısmının işlevini tam görmesi ve kayıpları önlemek için kanalın orta kısmında kullanılan 3 karma kapak ise kanal içi depolama kapasitesini sağlar.

18 km'lik orta kısım menba regülasyonundan gelen fazla suyu depolamak için kullanılır. Ayrıca, beklenmedik talep artışlarında, Atatürk Barajı'ndan Şanlıurfa tünelleri vasıtasıyla su gelene kadar, bu kısım mansap kısmını besleyecektir.

Harran ana kanalı için seçilen sistem işletme kolaylığının yanısıra, talep arttığında bunun hızlı bir şekilde ve kendiliğinden karşılanmasını sağlaması, talep düştüğünde veya kullanım kesildiğinde suyu depolayabilme özelliklerine de sahiptir.

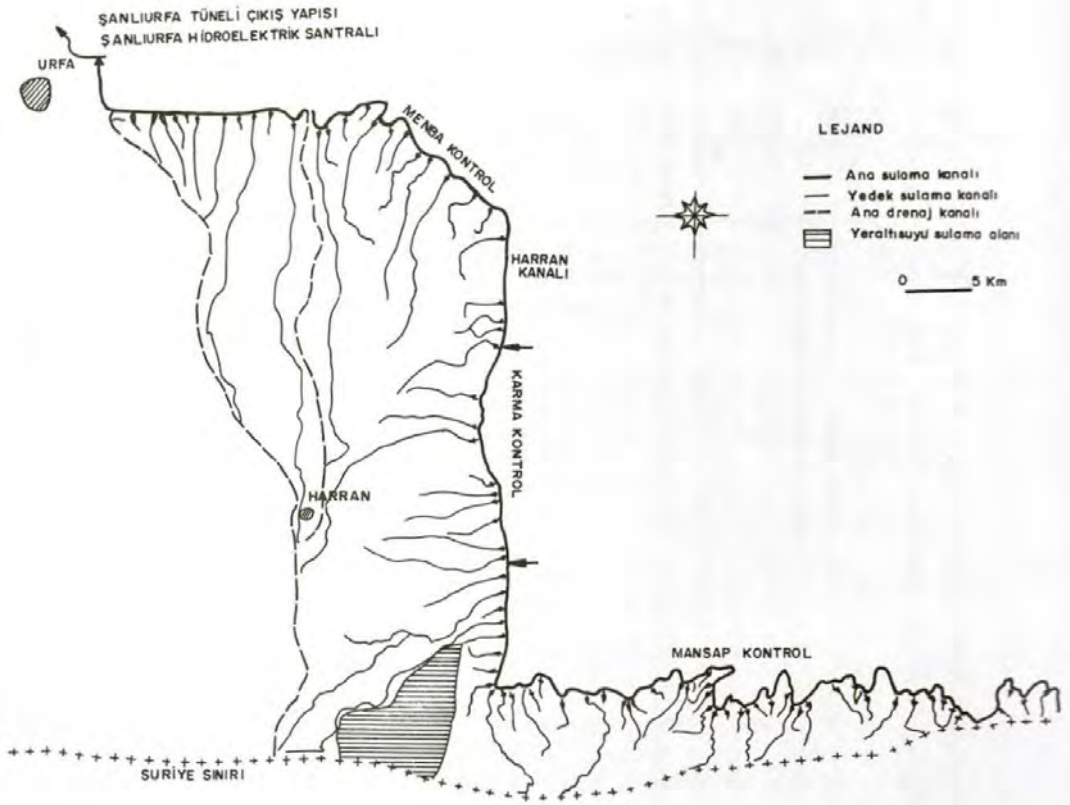
12.4 GAP Sulama Sistemlerinin İşletme-Bakım ve Yönetimi Hidrolik Model Çalışmaları:

GAP sulama sistemlerinin İşletme-Bakım ve Yönetimi (İBY) projesinde aşağıdaki amaçlarla Halcrow-Dolsar-RWC firmaları tarafından hidrolik modelleme çalışmaları yapılmıştır (Halcrow-Dolsar-RWC JV, 1994b):

- a) Seçilen GAP sulama sistemlerinin projelendirildikleri şekliyle işletme performansının aşağıda belirtilen hususları dikkate alarak değerlendirmek:
 - . sistem randımanı: sistemin prizlerde minimum su kaybıyla istenilen zaman ve miktarda temin edebilme kabiliyetidir.
 - . sistemlerin eşitlik ilkesini de gözeterek sulama suyu talebini karşılama kabiliyeti ve esnekliği
 - . her sulamada kapak hareketlerinin karşılıklı etki yaratması, su seviyesinin kaplama seviyesinin üzerine çıkması veya hava payı bölgesine girmesi gibi işletme sorunlarının yaratılması potansiyeli
- b) sulama sistemlerinin işletme kontrolünü geliştirecek seçenekleri oluşturmak ve değerlendirmek. Bu seçenekler arasında stratejik ve yerel depolama havuzlarının kullanılması, kontrolün otomatik hale getirilmesi ve su dağıtım yöntemleri vardır.
- c) diğer GAP sulama sistemlerinde ve gelecekte DSİ tarafından yapılacak projelendirme çalışmalarında kullanılmak üzere, simule edilen sistemlerden elde edilen sonuçları derlemek.

Tablo 12.1 Alternatiflerin Teknik Özellikleri

| Çözüm | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---------------------|--|---------------------|---|---|--|
| EKİPMAN : | | | | | | |
| Regülasyon | Menba | Mansap | Menba | Menba | Menba | Karma |
| Kenarlar | Tabana paralel | Yatay | Tabana paralel | önce tabana paralel, sonra yatay ve paralel | önce tabana paralel, daha sonra yatay | tabana paralel |
| Düzenleme Depolaması | Yok Yok | | Var | Var | Var | Var |
| Rezervuar | Yok | Yok | Kanal dışı | Kanal dışı | Kanal içi | Kanal içi |
| Depolama Hacmi 10^6 m^3 | 0 | 0 | 2,3 | 1,9 | 1,9 | 0,9 |
| Regülatör tipi (sayı) | Elle kontrollü (18) | Hidromekanik kontrollü, sabit mansap seviyeli (18) | Elle Kontrollü (18) | Radyal Motorize (18) | Radyal motorize + hidromekanik kontrollü (18) | Hidromekanik kontrollü; sabit menba seviyeli, karma ve sabit mansap seviyeli |
| UZAKTAN DENETİM VE/VEYA KONTROL : | | | | | | |
| Kontrol Merkezi | Yok | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| İkincil Birimler | Yok | 8 | 20 | 20 | 20 | 10 |
| İŞLETME PERSONELİ | | | | | | |
| İşçiler | 44 | 5 | 29 | 23 | 11 | 4 |
| Teknisyenler | 6 | 3 | 6 | 9 | 9 | 6 |
| Mühendisler | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 |



Şekil 12.1 Harran sulama alanı ve Harran kanalı (Alternatif 5)
Kaynak : Ünver O., Voron B. (1993)

Bu amaçlarla, detaylı modelleme çalışmalarında kullanılmak üzere GAP sulamasının mümkün olduğunca çoğunluğunu temsil edecek özelliklere sahip, Şanlıurfa ve Çınar-Göksu sulama sistemleri örnek olarak seçilmiştir.

Bu iki sulamanın GAP Bölgesi'nde yüzeysel sulama tekniklerini kullanan cazibe sulamalı sistemleri temsil edeceği düşünülmüştür.

Ayrıca, bu kanal sistemleri hakkında yeterli veri vardır ve Urfa sulaması büyük, Çınar-Göksu sulaması ise küçük şebekeleri temsil etmektedir. Urfa sulamasında birçok kontrol yapısı bulunmasına karşın Çınar-Göksu'da hiç yoktur.

Seçilen sulamaların matematiksel modelleri ONDA yazılım programı kullanılarak oluşturulmuştur.

12.4.1 ONDA Programı:

Bu kısımda İBY projesindeki, açık kanal şebekelerindeki kararlı ve kararsız akımın modellenmesi için Halcrow'un ONDA programı hakkında kısa bilgi verilecektir (Halcrow-Dolsar-RWC JV, 1993d).

ONDA programı Fortran dilinde yazılmış modüler bir programdır ve kanal şebekesi hidrolik bileşenlerine ayrılarak modellenir.

Bu program ile kanal boyunca kararsız akım sonucu oluşan su seviyeleri ve debiler hesaplanır.

Burada serbest yüzey akımı, açık kanallardaki kararsız akım için kullanılan Saint Venant denklemleri ile tanımlanır. Programda Saint Venant denklemlerinin sayısal çözümü için Preissmann'ın 4 noktalı-çok adımlı sonlu farklar metodu kullanılmıştır.

Kararlı akımın çözümü için ise Direk Metod veya Hayali Zaman Adımı (Pseudo Time-Stepping) Metodu kullanılabilir.

Çözüm için gerekli olan sınır koşulları ise iç ve dış sınır koşulları olarak ikiye ayrılır.

Dış Sınır Koşulları:

ONDA programı ile kanal giriş ve çıkışında modellenebilen dış sınır koşulları şunlardır:

- Debi - Zaman İlişkisi
- Seviye - Zaman İlişkisi
- Seviye - Debi İlişkisi

İç Sınır Koşulları:

Sulama kanallarında yeralan çok sayıda sanat yapısı akım sürekliliğinin kesilmesine neden olur ve bu yapılarda iç sınırlar oluşur.

Bu iç sınırlarda su seviyesi ve debi arasındaki ilişkiyi iç sınır koşulları tanımlar.

ONDA programı ile modellenen iç sınır koşulları şunlardır:

a) Kontrol Yapıları:

Açık kanallardaki akımı kontrol amacıyla çok sayıda yapı kullanılabilir. Bu yapıların her birinde su seviyesi ve debi arasında farklı bir ilişki vardır.

ONDA programı içerisinde, değişik savaklar, sürcü ve radyal kapaklar kontrol yapısı olarak yer alır.

b) Rezervuarlar:

Rezervuarlar yatay ve su yüzeyine sahip büyük (bazen küçük) depolama alanları olarak tanımlanır.

c) Bernoulli Kayıpları:

Kanal kesitinin daralması veya genişlemesi ile oluşan enerji kayıpları Bernoulli kayıpları ile ifade edilir. Bernoulli kayıpları, yük kaybı ile hız yükü arasında bir ilişki tanımlar. Bernoulli kayıpları köprülerin modellenmesi amacıyla kullanılabilir.

d) Dügümler:

Gözlü veya dallı kanal sistemlerinde, kanalların birleştiği veya birbirlerinden ayrıldığı noktalarda düğümler tanımlanır.

Bu programda düğüm noktalarında su seviyeleri aynı alınır ve hız yükü ihmal edilir.

Ayrıca ONDA programında pompalar ve tahliye yapıları yer alır. Modellenen kanal kesitleri ise dairesel, dikdörtgen, trapez, kemer ve düzgün olmayan kesitlerdir.

ONDA Kontrol Modülü:

ONDA'nın aynı zamanda, otomatik olarak kontrol edilebilen bir sulamadaki muhtelif kontrol yapılarının durumunu ayrı ayrı temsil edebilen bir kontrol modülü vardır.

Bu modül kapsamında akım ve su seviye durumunu bildiren vericiler, kontrol algoritması (kapağın harekete geçmediği ölü bölge), kapakları harekete geçiren servo motorlar, vanalar ve pompalar da simule edilebilmektedir.

12.4.2 Urfa-Sulama Sistemi:

Yaklaşık 35.000 hektar sulu tarım alanına hizmet verecek olan Urfa ana kanalının kapasitesi yaklaşık 39 m³/s'dir.

Ana veya büyük yedek kanal olan UA ve UY4, beton kaplamalı trapez enkesitli olup toplam uzunlukları yaklaşık 75 km'dir. Tersiyer ve daha küçük kanallar genelde prefabrik kanaletler olup, suyu yedek kanallardan alıp, sulanacak alanlara taşımaktır.

DSİ ana kanalların projelendirilmesini Manning formülünü kullanarak ve sistemde sürekli akım olacağını kabullenerek yapmıştır. Urfa sulama sisteminin hidrolik özellikleri Şekil 12.2 ve 12.3'te verilmiştir.

UA ve UY4 kanal sistemlerindeki su seviyesi kontrolü çok sayıda ve genelde dipsavaklı kapak ve serbest düşümlü savaklardan oluşan kontrol yapılarıyla sağlanmaktadır. Kapaklar düşey hareketli olup elle çalıştırılırlar.

Kapak ve savak kombinasyonları suyu tersiyer kanal ve sulama alanlarını belirleyen sabit yüklü orifis (SYO) prizlerine yöneltmeye yeterli düşüğü sağlayacak şekilde projelendirilmiştir.

Urfa sulama sisteminde, sadece acil durumlarda işletme amacıyla inşa edilen 5 tane tahliye yapısı vardır. Ayrıca ikisi UA ve birisi UY4 üzerinde olmak üzere 3 adet sifon vardır. İsale kanalları üzerinde çok sayıda düşey ve eğik şütler vardır.

Urfa Kanal Sisteminin Modeli:

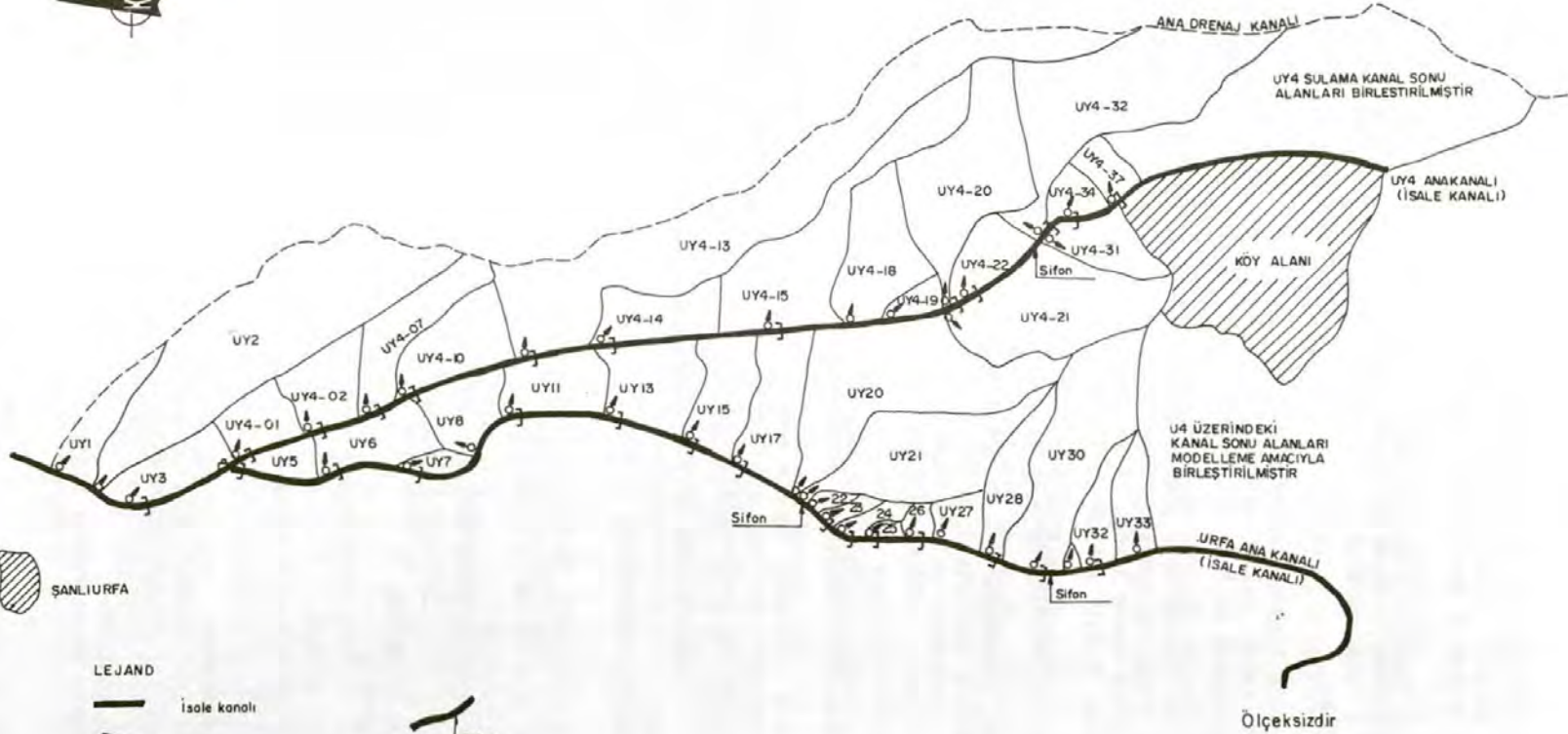
Urfa kanal sisteminde 0.0 km'den başlayıp 40.0 km'ye uzanan UA kanalı ve 0.0 km'den başlayıp 35.0 km'ye uzanan UY4 kanalı vardır. UA kanalı üzerinde buna bağlı sulama alanlarını kontrol eden 17 priz, 2 sifon ve 25 SYO vardır. UY4 kanalı üzerinde de 15 priz, 1 sifon ve 17 SYO bulunmaktadır.

Urfa Sistemi İçin Simulasyon Senaryoları:

Urfa sulama sistemini gerek mevcut, gerekse geliştirilmiş şartlar altında denemek için bazı senaryolar geliştirilmiştir. Bu senaryolar aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

URFA SULAMA SİSTEM SENARYOLARININ ÖZETİ

| Senaryo Seçenekleri | Urfa Senaryo Numarası | | | | | | |
|--|-----------------------|----|----|---|---|---|---|
| | 1 | 2a | 2b | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Sulama Suyu Miktarı (lt/ha/s): 0.9 (proje) 1.34 (DSİ revizyonu) 2.0 (GAP-İBY) | x | x | x | x | x | x | x |
| Su Dağıtım Metodu Sürekli | x | x | x | x | x | x | x |
| Depolama Havuzu Stratejik Yerel | | | x | x | | | |
| Priz Kontrolü 24 saat sürekli akış SYO'ların gece kapanması | x | x | x | x | x | x | x |
| Su Yüklü Kontrolü Membra akımı/kademe kontrolü | | | | | x | | |

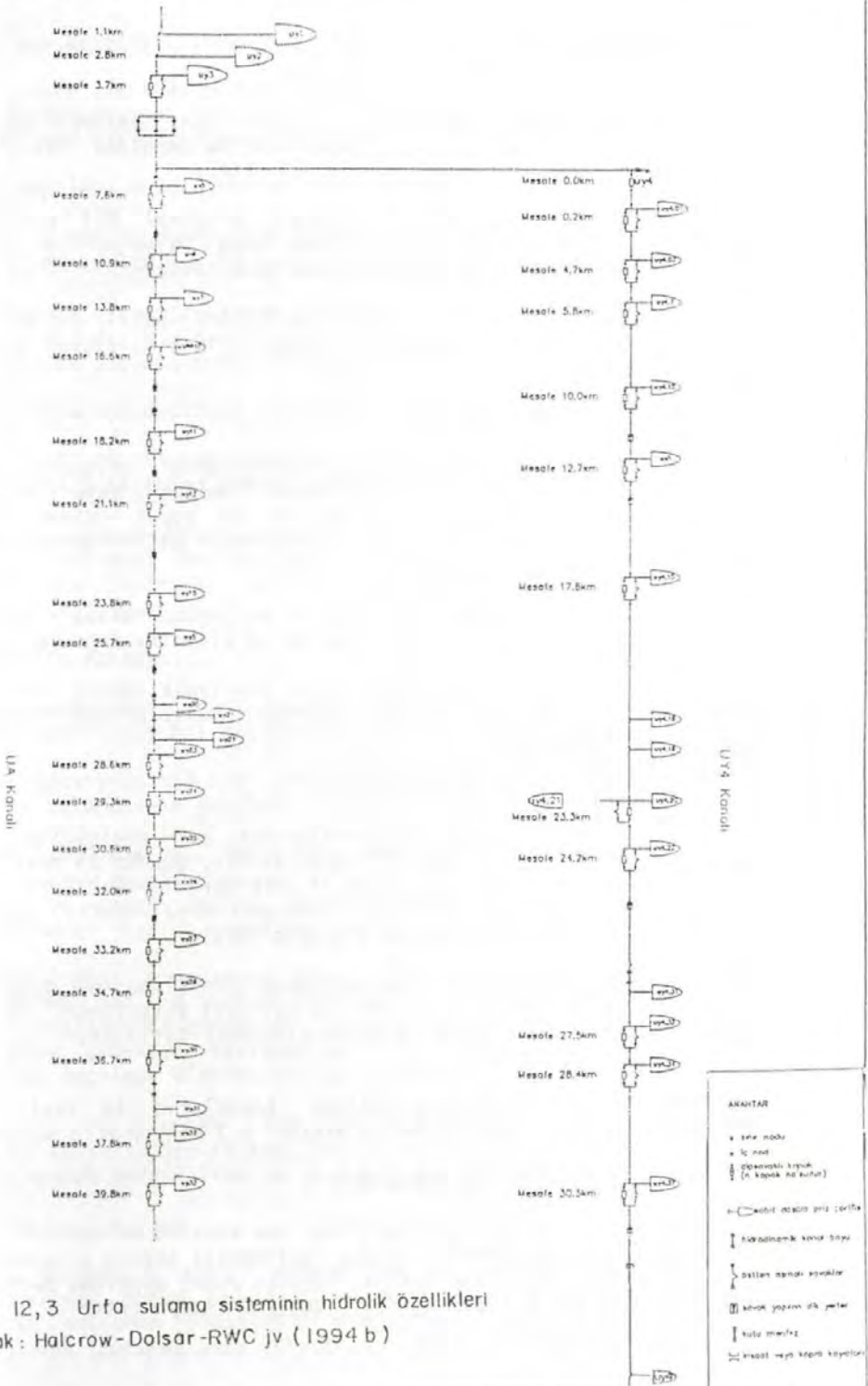


SANLIURFA

LEJAND

- | | | | |
|--|------------------------|--|-----------|
| | İsale kanalı | | Sifon |
| | Sulama alanı | | Priz |
| | Sulama alt blok sınırı | | Regülâtör |
| | Ana dren | | Tahtıye |

Şekil 12,2 Urfa sulama sisteminin hidrolik özellikleri
Kaynak : Halcrow - Dolsar - RWC jv (1994 b)



Şekil 12,3 Urfa sulama sisteminin hidrolik özellikleri
 Kaynak : Halcrow-Dolsar-RWC jv (1994 b)

1 no'lu senaryo:

Bu senaryonun amacı sistemin orijinal DSI projelendirme şartları altında performansını değerlendirmektir.

Bu senaryoda menba kontrolünün baştan sona kontrol yapılarıyla sağlanacağı kabul edilmiştir. Kapakların ve depolama tesislerindeki seviyenin ise sabit kalacağı kabul edilmiştir.

Simulasyon sonuçlarına göre UA kanalı orijinal DSI projelendirme parametresi olan 0.9 lt/ha/s sulama suyu talebini tüm prizlerde bulunduracak ve dağıtacak yeterli kapasiteye sahiptir.

UA kanalında simule edilen tüm su seviyeleri kanal şevlerinin üst kotlarının altında kalmaktadır. Dolayısıyla kısa vadede bir taşma olayı beklenmemektedir.

2a ve 2b no'lu senaryolar:

Bu iki senaryonun amacı, çiftçilerin gece sulaması yapmakta gösterdikleri tereddüt sonucu oluşan sulama suyu talebindeki değişikliklerin neden olacağı işletme ve suyun ziyan edilmesi potansiyelini araştırmak ve bu sorunlara getirilecek çözümleri değerlendirmektir.

Senaryo 2a'nın amacı kanal kapasitesini ve gündüz sulaması sona erince SYO'ların kapatılmasından sonra oluşacak su zararını değerlendirmektir.

Senaryo 2b'nin amacı ise gece suyu depolamak üzere her SYO'nun mansabına inşa edilecek yerel depolama havuzlarının etkinliğini değerlendirmektir.

2a senaryosunun içeriği ve sonuçları:

Bu senaryoda Urfa sulama suyu miktarında bir değişiklik yapmadan geceleri 10 saat süreyle tüm SYO'ların kapalı, gündüz 14 saat süreyle tam açık tutulması kaydıyla suyun 14 saat sürekli akıtılması vardır. Ayrıca gündüzleri menba kontrolü sistem üzerindeki kontrol yapılarıyla sağlanır fakat geceleri kapaklar tam açık tutulur.

Sonuçta kanalların mansap bölümlerinde projelendirme kapasiteleri azaltacak şekilde yapıldığı için, su seviyesi yükselecek, muhtemelen kaplama bölgesinin üzerine çıkarak civardaki tarlaların su altında kalmasına neden olacaktır.

Modellenen 35000 hektarlık alanda kapakların 10 saat süreyle kapatılması sonucu ziyan edilen su miktarı 1.1 milyon m³ olacaktır.

2b senaryosunun içeriği ve sonuçları:

Bu senaryoda tüm SYO'lar açık tutularak ana kanalda su dağıtımını sürekli akımla yapılacak ve geceleri sulama yapılmaması sonucu oluşacak fazla su yerel havuzlarda toplanacaktır. Ayrıca yerel depolama havuzlarının menba tarafında kalan kapak ayarları değiştirilmeyecektir.

Yerel depolama için çeşitli seçenekler mevcuttur:

a) tek depolama havuzu:

- şebeke üzerinde bir cazibe akımlı depo
- şebeke dışında bir cazibe akımlı depo
- şebeke dışında pompajlı bir depo

b) depolama havuzlarından oluşan düden:

Bu seçenekte depolama havuzları her tersiyer kanal sisteminin başında inşa edilmelidir. Üç şekilde uygulanabilir:

- şebeke üzerinde cazibe akımlı depo
- şebeke dışında cazibe akımlı depo
- şebeke dışında pompajlı depo

c) tarla içi depolama havuzları:

- cazibe akışlı havuzlar
- çiftlik talebini pompajla sağlayan havuzlar

Sonuç olarak Urfa sisteminde depolama kapasitesinin bulunmadığı, ancak inşa edilmesi halinde randımanı önemli derecede artıracak su kaybını minimuma indirecek ve ayrıca işletme kontrolünü basitleştireceği söylenebilir.

3 no'lu senaryo:

Bu senaryonun amacı doğrudan ana kanallara bağlı stratejik noktalara yerleştirilmiş belirli sayıda depolama havuzunun işletilmesidir.

Bu senaryoda tüm SYO'ların geceleri 10 saat süreyle kapatılması sonucu gece sulamasının yapılmaz ve su dağıtımı sürekli akım şeklinde yapılır.

UA kanalının 11. km'sinde şebeke üzerine yüzey alanı 10 ha olan bir stratejik depolama havuzu inşa edilir. Depolama havuzu çıkış ağzındaki kontrol yapısı hariç, diğer kontrol yapılarındaki kapak ayarları değişmez. Ayrıca menba kontrolü sağlanır.

Simulasyon sonuçlarına göre, gece saatlerinde talebin red edildiği dönemde dağıtım sistemi içindeki su seviyeleri yükselince, fazla gelen su depolanmakta gündüzleri ise birdenbire artan talebi karşılamak üzere tekrar şebekeye salınmaktadır. Fakat bu senaryonun uygulanması için büyük depolama alanına ihtiyaç vardır.

Ayrıca bu seçenek ancak bir depolama havuzunun mansabında kalan kanalların hidrolik kapasitesinin gündüzleri ihtiyaç duyulan akımları taşıyacak yeterliliğe sahip olması halinde mümkün olacaktır.

4 no'lu senaryo:

Bu senaryonun amacı mansap kontrol işletmesini sağlamak için UA kanalının menba ucunda ana kontrol yapısı olarak radyal kapaklı bir priz kullanma olasılığını araştırmaktır. Menba kontrolü ise sistem içindeki kontrol yapılarıyla sağlanır. Ayrıca gece sulaması yapılmaz.

UA kanalı üzerindeki ilk kontrol yapısı ile UA radyal kapağı arasında kalan 3 adet priz yerlerini ve bu prizlerdeki talebi değiştirmenin etkisini araştırmak için 5 farklı durumun simülasyonu yapılmıştır. Bu değişiklikler sistemin prolendirildiği şekliyle hassasiyetini değerlendirmek üzere modellenmiştir.

Burada, su alma noktasındaki kontrol yapısı vasıtasıyla sağlanan mansap kontrolünün prizlerde artırılan taleplere pek fazla reaksiyon göstermediği sonucuna varılmıştır. Artan talepler kanal sonu prizlerinin aleyhine, kanal depolama kapasitesi tarafından karşılanmaktadır. Ayrıca mansap kontrolünün yakındaki prizlere daha çok reaksiyon gösterdiği bu senaryo sonuçlarından görülmektedir.

5 no'lu senaryo:

Bu senaryonun amacı sistemi revize edilmiş DSI sulama suyu miktarına göre incelemektir.

Bu senaryoda sulama suyu miktarı 1,34 lt/s/ha alınmıştır (tasarımda kullanılan 0.9 lt/s/ha'a göre). Kontrol yapılarındaki ayarlar değiştirilmemiştir ve gece sulaması yapılmaktadır. Menba kontrolü ise yine sağlanmaktadır.

UA kanalının simülasyonlarında ise mevcut kontrol yapılarının kapakları tamamıyla açılmak suretiyle 1,34 lt/s/ha su sisteme salınmış ve tüm talep kanaldan prizler vasıtasıyla yönlendirilmiştir.

6 no'lu senaryo:

Bu senaryonun amacı sistemi GAP-İBY tarafından tesbit edilen sulama suyu miktarına (2.0 lt/s/ha) göre incelemektir.

Bu senaryoda kapak ayarları değiştirilmemiş, menba kontrolü sağlanmış ve gece sulaması yapılmıştır.

Kapaklar ise sonuna kadar açılmış ve yine talep tam değerinde kanal üzerindeki prizlerden alınmıştır.

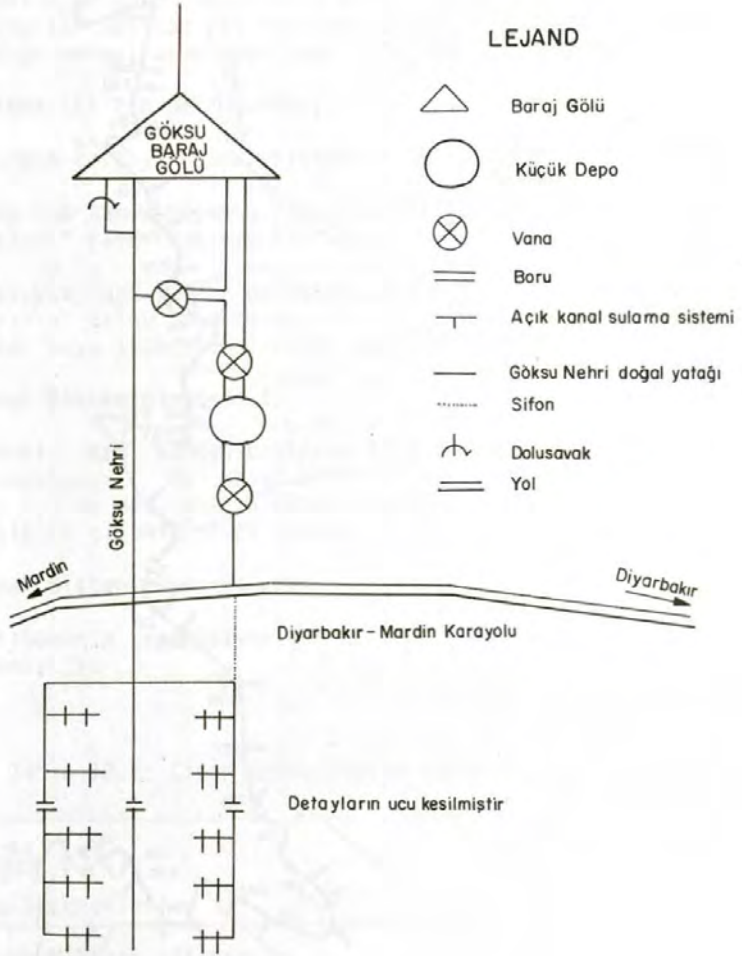
Ve sonuçta suyu bazı bölgelerde kaplama üzerine çıktığı görülmüş, sistemin bu gibi yüksek akımlarla kullanılmasının güvenli olmayacağı sonucuna varılmıştır.

12.4.3 Çınar-Göksu Sulama Sistemi:

Çınar-Göksu sulama sistemi Diyarbakır'ın yaklaşık 40 km güneydoğusunda olup, tamamlandığında Göksu vadisinin her iki yanında toplam 3582 ha alanı sulayacaktır (şekil 12.4 ve 12.5)

Bu kanalların tamamı beton kaplamalı olup, trapez enkesite sahiptir. Tersiyer kanal sistemi yine trapez enkesitli kanal ve prefabrik kanaletlerden oluşmaktadır.

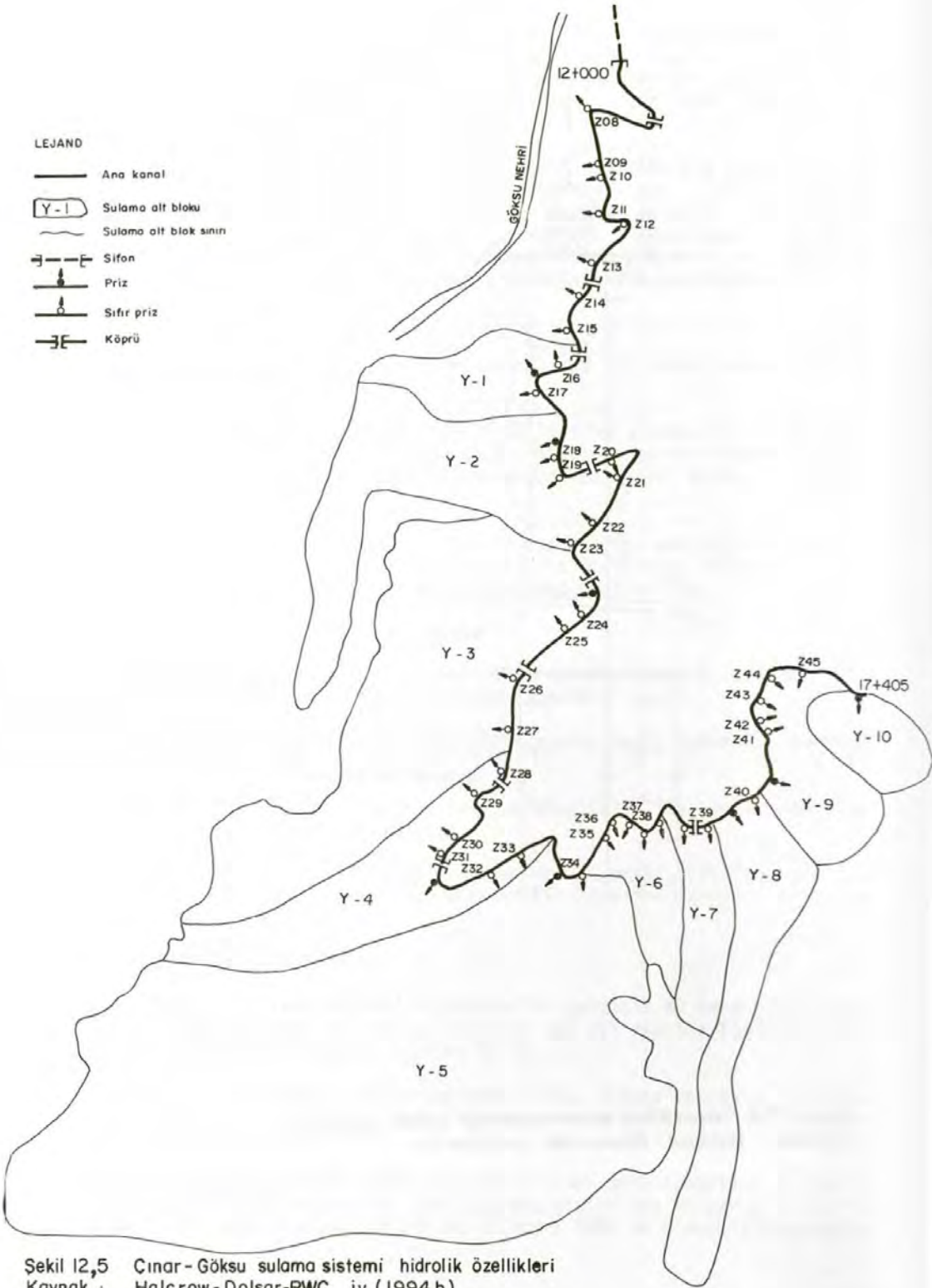
Çınar-Göksu sisteminin sadece sol sahil kısmı modellenmiştir. Yaklaşık 17.5 km uzunlukta olan sol sahil sulama sisteminde 10 yedek ve bunlara bağlı tersiyer kanallar vardır ve yaklaşık 1600 ha alanı sulamaktadır.



Şekil 12.4 Çınar -Göksu sulama sisteminin hidrolik özellikleri
Kaynak : Halcrow - Dolsar-RWC jv (1994 b)

LEJAND

- Ana kanal
- Y-1 Sulama alt bloku
- Sulama alt blok sınırı
- Sifon
- Priz
- Sifir priz
- Köprü



Şekil 12,5 Çınar-Göksu sulama sistemi hidrolik özellikleri
Kaynak : Halcrow-Dolsar-RWC jv (1994 b)

Ana kanal Manning formülü ile prizlere sürekli akım verecek şekilde projelendirilmiş olup, maksimum akım kapasitesi 3.2 m³/s'dir.

Ana kanal sistemi üzerinde herhangi bir kontrol yapısı bulunmadığı için suyun yedek kanallar vasıtasıyla tersiyer sisteme dağılımı düşük kanal eğiminin sağladığı normal akım derinliği tarafından dengelenmektedir.

Ana kanal üzerinde iki tip priz vardır;

- yedek kanallardan tersiyer kanal sistemine akışı kontrol eden SYO'lar
- sulama suyunu ana kanal boyunca yer alan çiftliklere doğrudan veren "çiftlik prizleri" (aynı zamanda SYO'lar)

SYO'lar vasıtasıyla ana kanala bağlanan 10 sulama alanı vardır. Bu sulama alanlarının talep sistemine göre su almaları planlanmıştır. Böylece çiftçiler suyu istedikleri zaman alabileceklerdir.

Çınar-Göksu Kanal Sisteminin Modeli:

Çınar-Göksu modeli 2.0 km'den başlayıp 17.5 km'ye uzanan sol sahil kanalını kapsamaktadır. Bu kanal üzerinde kendi sulama alanlarını kontrol eden 10 SYO ve ana kanalın hemen yanındaki çiftliklere doğrudan su veren yaklaşık 40 çiftlik prizi vardır.

Çınar-Göksu Kanal Sistemi Senaryoları:

Çınar-Göksu sisteminin simülasyonları sırasında kullanılan 5 senaryo aşağıda özetlenmiştir:

Tablo 12.2: Çınar-Göksu Sistem Senaryolarının Özeti

| Senaryo Seçenekleri | Çınar-Göksu Senaryo No: | | | | |
|---|-------------------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sulama Suyu Miktarı (lt/ha/s): | | | | | |
| 0.2 | | | * | | |
| 0.5 | | * | | | |
| 1.0 (tasarım) | * | | | * | |
| 2.0 (GAP-İBY) | | | | | * |
| Su Dağıtım Metodu | | | | | |
| Sürekli Dönüşümlü (Rotasyon) | * | * | * | * | * |
| Diğer: | | | | | |
| Köprünün yarattığı daralmanın giderilmesi | | | | * | |

1 no'lu senaryo:

Bu senaryonun amacı projelendirmede esas alınan talebe göre basit sürekli akımla dağıtım kanalının kapasite ve eşitlik ilkesine uygunluğunun değerlendirilmesidir.

Bu senaryoda giriş akımının toplam talep miktarına eşit olduğu sürekli akım ile dağıtım yapılacağı kabul edilmiştir.

Bu simülasyon sonuçlarına göre bazı prizler talep edilen su miktarını ana kanaldan alamayacaklardır. Bazı prizlerde ise kapasite ek SYO'lar inşa edilmek suretiyle artırılmış ve bu prizlerden talep edilen suyun tümüyle elde edilmesi sağlanmıştır.

2 no'lu senaryo:

Bu senaryonun amacı azaltılan talebe göre kanal kapasitesi ve eşitlik ilkesinin değerlendirilmesidir.

Bu senaryoda her çiftlik prizinde 10 lt/s'lik nominal akım ile 0.5 lt/ha/s sulama suyu miktarı kullanılmıştır. Su dağıtımı ise giriş akımının toplam talebe eşit olduğu, sürekli akımla yapılmıştır.

Bu simülasyonlarda bütün prizlerde talep tamamen sağlanmıştır. Kanalda hiçbir taşma olmamış ve su seviyeleri kanal şevlerinin oldukça altında kalmıştır.

3 no'lu senaryo:

Bu senaryonun amacı çok düşük talebe göre kanal kapasitesini ve prizlerde sağlanan eşitlik ilkesini değerlendirmektir.

Bu senaryoda çiftlik prizlerinin her birisinde 10 lt/s'lik nominal tahsisi sağlayacak şekilde ve sulama suyu miktarı olarak tasarımda esas alınan miktarın yaklaşık beşte biri oranında sulama suyu kullanılmıştır.

Su dağıtımı ise uniform giriş akımının toplam talep miktarına eşit olduğu sürekli akımla yapılmıştır.

Bu senaryo su talebinin normalin altında olduğu durumu yansıtmaktadır. Bu senaryoda eşit dağıtım ve kontrolsüz dağıtım durumları için iki ayrı simülasyon yapılmıştır.

Düşük akım şartlarında kanal başındaki prizler daha avantajlıdır. Dağıtımın eşit şekilde olması için her SYO'da akım ölçümü ile suyun yönlendirilerek kontrol altına alınması tek seçenektir.

Düşük akım şartlarında düşük akım hızları ana kanallarda siltasyona neden olabilir. Bu senaryoda giriş akımının 0.5 m³/s'den az olması halinde siltasyon başlayabilir.

4 no'lu senaryo:

Bu senaryonun amacı sistem içindeki kesit daralmalarının etkisini araştırmaktır.

Çınar-Göksu sulamasında herhangi bir kontrol yapısı bulunmadığı için normal su derinliğini muhtemelen etkileyebilecek tek olay köprülerin oluşturduğu daralmalardır. Bu etkiyi değerlendirmek için modeldeki köprüler kaldırılmış ve 1 ve 3 no'lu senaryolar tekrar edilmiştir.

Bu senaryodan elde edilen sonuçlar, köprülerin olmaması halinde simule edilen su seviyelerindeki farkın 10 mm içinde kaldığını gösterdiği için, köprülerin önemli bir etkisi olmadığına karar verilmiştir.

5 no'lu senaryo:

Bu senaryonun amacı suyu rotasyonla dağıtmanın ne şekilde yapılabileceğini ve bu uygulamanın etkilerini araştırmaktır.

Bu seçenekte sistemin hidrolik kapasitesinin neden olduğu sorunları ortadan kaldırmayı amaçlayan ve teorik olarak uygulanması olanağı bulunan 4 rotasyon rejimi kullanılmıştır.

Buna göre talebin azamiye ulaştığı dönemlerde Çınar-Göksu sulamasının rotasyon yöntemiyle işletilmesi olanağı yoktur. Ancak takviye sulaması yapacak şekilde veya talebin azami düzeyin altında olduğu dönemlerde işletilmesi mümkündür.

13. GAP SULAMA KANALLARINDA TARLA İÇİ SU DAĞITIMININ VE SULAMA TEKNİKLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ

Bu bölümde önce Tarla İçi Sulama Sistemlerine kısaca değinilecek, daha sonra GAP sulama kanallarındaki tarla içi su dağıtımının ve sulama tekniklerinin iyileştirilmesi konusuna geçilecektir.

13.1 Tarla İçi Sulama Sistemleri:

Suyun kaynağından tarla parsellerine getirildikten sonra bitki kök bölgesine verilmiş biçimini gösteren tarla içi sulama sistemleri; yüzey sulama sistemleri ve basınçlı sulama sistemleri olarak iki grupta toplanabilir (Aküzüm T., Çakmak B., 1994).

13.1 Yüzey Sulama Sistemleri:

13.1.1 Kontrollü Tava Sulama:

Bu yöntemde arazide dikdörtgen şeklinde düzgün tavalar oluşturularak hakim eğim doğrultusunda yerleştirilir. Tavalara su sulama kanalından alınır.

Bu yöntem düzgün olmayan arazilerde tesviye masraflarının yüksekliği nedeniyle uygulanamaz.

En az 25 lt/s akış gereklidir. Arazi eğiminin 1/1000'den daha az olması yüzey drenajını yavaşlatacağından yonca ve çok yıllık bitkiler için 1/800 - 1/500'den daha dik eğim tercih edilir.

13.1.2 Salma Sulama:

Salma sulama tesviye eğrilerine paralel olarak yapılan yüzey sulamadır.

Sistem birçok yönden kontrollü tava sulamaya benzer. Araziye su taşıyan kanal hakim eğime dik doğrultuda 1/1000 eğimde yerleştirilir. Su bu kanaldan araziye bayır aşağı verilir.

Bu sistem sulama randımanının düşüklüğüne rağmen uygulama kolaylığı nedeniyle yaygın olarak kullanılır. Arazinin doğal eğimi suyun doğal akışına izin verir.

Akış uzunluğu akış miktarına, toprağın permeabilitesine, arazinin yapısına bağlıdır. Ortalama akış uzunluğu 200-300 m'dir.

13.1.3 Karık Sulama:

Karık sulama büyük ölçüde sıra bitkilerin, sebzelerin, mısır, ayçiçeği, meyve ağaçları ve bağın sulanmasında kullanılır.

Sıra bitkileri için karıklar genellikle V şeklinde 20 cm derinliğinde, 30 cm üst genişlikte ve 60 - 75 cm aralıkla açılır. Eğim 1/200'den 1/3000'e kadar olabilir.

Su her karığa 25-63 mm çapında sifonlarla 2 lt/s kadar küçük debilerle verilebilir. Bu sifonlar her karıkta suyun kontrolünü sağlar. İşgücü

ihtiyacının yüksek olması nedeniyle ancak küçük çiftliklerde kullanılabilir.

Bu yöntemde karık sonuna yeterli miktarda su verebilmek için karık başında başlangıçta daha fazla su bırakılır. Bir süre sonra akış azaltılır.

13.2 Basınçlı Sulama Sistemleri:

13.2.1 Yağmurlama Sulama:

Yağmurlama sulama galvanize çelik borular yerine çabuk bağlayıcı alüminyum boruların kullanılması ile büyük gelişme göstermiştir. Son yıllarda dönen başlıklar küçük bir alanı yüksek hızla sınırlayan sabit başlıkların yerini almıştır.

Yağmurlama sulama teknolojisindeki esas büyük ilerleme 1960'ların sonlarında esnek plastik-naylon hortumların geliştirilmesi ile gerçekleşmiştir. Aşağıda önemli bazı yağmurlama sulama teknikleri hakkında bilgi verilmiştir.

Elle Hareket Ettirilen Sistemler:

Bunlar orta basınçlı taşınabilir sistemlerdir. Yatırım ve işletme masrafları düşük olduğu için hala kullanılmaktadır. Bu sistemler en fazla 10 hektara kadar olan alanlarda uygulanır.

Tekerlekli Sistemler:

Bu püskürtücü borular elle hareket ettirilen sistemlerin işgücü ihtiyacını azaltmak için dizayn edilmiştir. Kullanım alanı kısıtlıdır. Bunlar elle taşınabilir ve alanda merkezi bir yere yerleştirilebilir.

Tekil Başlıklar:

Bunlar son yıllarda geliştirilmiş çekilen hortum tipi orta basınçlı sistemlerdir. Yüzeysel hidrantlar ve yeraltında borular yerleştirilen yarısabitle sistemlerdir. Her bir hidranttan su alan esnek polietilen hortuma orta basınçlı yağmurlama başlığı bağlanır. Her hidrant yaklaşık 0.8 hektara hizmet eder. Başlıklar elde taşınabilir ve 6 saatte bir konumları değiştirilir.

Sabit Yağmurlama Başlıkları:

Orta basınçlı sistemler olup sabit ve sürekli olarak sebzelerin ve meyve bahçelerinin sulanmasında kullanılır. Bu sistemlerde sulama alanına su yeraltına gömülü borularla getirilir. Sulamayı kontrol için elle çalıştırılan ya da otomatik vanalar kullanılır. İşgücü ihtiyacı minimum düzeydedir. Bu sistemlerde boruların hepsi yüzeyseldir ve sulama mevsimi sonunda toplanır.

Düşük Basınçlı Ağaaltı Sistemleri:

Toprak yüzeyinin tamamını örtecek şekilde dizayn edilen düşük basınçlı sistemlerdir. Bu şekilde sulama sayısı azaltılır ve mikro ya da damla sulamaya göre daha fazla suyun toprakta depolanması sağlanır. Bu yöntemde yaprak ve meyvelerin ıslanması engellenir.

Sulama Makinaları (Hareketli Sulayıcılar):

Bu sistemler 24 saat süreklı çalışmazlar. Büyüklükleri 5-6 hektara kadar olan alanların sulanmasında kullanılır. Sulamadan 1 gün sonra sulayıcının konumu değiştirilir.

Hareketli sulayıcıların bazı dezavantajları vardır. Rüzgarlı koşullarda su dağılımı uniformitesini bozduğu için suya çok duyarlı bitkilerin sulanmasında bu sistem tercih edilmez.

Merkezi Pivot ve Doğrusal Hareketli Sistemler:

İşletme giderleri yüksek olmasına karşın otomatik işletimi nedeniyle gittikçe artan bir uygulama alanı bulmaktadır. Bu sulayıcılar dairesel bir alanı ıslatırlar.

Merkezi pivotların hidrolik dizaynı dairenin merkezine yüksek oranda su verilmesini gerektirir. Dairenin dışına suyun gitmesi taşkın, yüzey akış gibi problemlere neden olur.

Dikdörtgen şekilli arazilerin daha etkin sulanması için merkezi pivota benzer hareketli sistemler 1970'li yıllarda geliştirilmiştir. Bu sistemler kendi kendine ileri hareket eder, dikdörtgen bir alanı sular, merkezi pivota göre hidrolik olarak daha randımanlıdır ve daha düşük basınçla çalışabilir.

13.2.2 Damla Sulama:

Her bir bitkiye düşük basınçta ihtiyaç duyduğu suyun verildiği sistemlerdir. Debi ortalama 1-8 lt/s'dir. Tamamiyle borulu sistem olup, sulama randımanı en yüksek olan sistemdir. Sulama ile toprak yüzeyinin sadece küçük bir bölümü ıslatılır. Ana boru hatları gömülüdür. Lateraller toprak yüzeyine serilidir. Damlatıcılar bitki sıra aralığına göre 60 cm aralıkla yerleştirilir.

Damla sulama tüm toprak ve topoğrafya koşulları için uygundur. İlk yatırım masrafları yüksek işgücü ihtiyacı düşüktür.

13.2.3 Mikro Sulama:

Damla sulamada olduğu gibi toprağın belirli bir bölümü ıslatılır. Damlatıcı yerine mikrojet ya da mini yağmurlama başlıkları kullanılır. Toprak yüzeyinin damlatıcılara göre daha büyük bir bölümü ıslatılır.

Mikrojetlerde debi 1 - 2 lt/s, mini yağmurlama başlıklarında ise 3 - 4 lt/s'dir.

13.2.4 California Sistemi (Düşük Basıncılı Borular):

Düşük basınçlı boru sistemlerinde su ana veya yedek kanaldan cazibe ile verilir ve bu sistemler genelde 3-5 m yük altında çalışır. Yarı kapalı sistemlerde yükü kırmak için ve mansap kontrolünü sağlamak için etkili bir metod olan yüzer vanalar kullanılır.

Bu sistemlerin avantajları şöyle sıralanabilir:

- Su çiftçilere talep sistemine göre dağıtılır
- Dik eğimli arazilerde ekonomik bir iletim sistemidir.
- Arazi kaybı minimumdur.
- Su iletim verimliliği yüksektir.
- Hacimsel su ölçümü mümkündür.

13.3 GAP Sulama Kanallarında Tarla İçi Su Dağıtımının ve Sulama Tekniklerinin İyileştirilmesi:

13.3.1 Giriş:

Sulu tarımda optimum su kullanımını sağlamak amacıyla; tarla içi sulama teknikleri ekipmanı ve yönetimi ile ilgili bir proje, GAP İdaresi tarafından GERSAR BRL firmasına yaptırılmıştır (Ünver O., Voron B., Aküzüm T., 1993).

GAP sulama projelerindeki dağıtım şebekeleri için seçilen farklı ekipman-yönetim çözümleri aşağıdaki amaçları sağlamalıdır:

- su kayıplarını azaltmak
- yönetim kolaylığı
- çiftçiler tarafından kabul edilebilirlik

Bu çalışmada teknik, ekonomik ve işletme açılarından 5 farklı uygulama Şanlıurfa-Harran ovalarında seçilen 3131 hektarlık pilot bölgeye uygulanmıştır.

Bu çözümlerde, cazibeli-basınçlı sulama, talep-rotasyon sistemi, menba-mansap kontrollü kombinasyonlar incelenmiştir.

GAP Bölgesi'nde sulamaya ilk aşamada açılacak en büyük proje olan Şanlıurfa-Harran ovalarında seçilen pilot bölgenin alanı 3131 ha olup, 12 km uzunluğunda ve 1.5 - 3 km genişliğindedir.

Doğu-batı yönünde 5 m/km eğime sahip olan pilot bölgenin toprakları genelde her çeşit ürün için uygun olup, drenaj kapasitesi yüksektir.

Bölgenin toprak ve topografik özellikleri GAP'daki ortalama sulama projeleri ile benzerdir. Dolayısıyla, pilot bölge için geliştirilen teknik çözümler, uygun uyarlamalarla diğer sulama projelerine rahatlıkla uygulanabilir.

13.3.2 Uygulanacak Sistemler:

Tablo 13.1'de ana özellikleri verilen uygulamalarla ilgili bilgiler aşağıda sunulmuştur:

Uygulama A

Referans olarak alınan bu uygulama, proje alanı için başlangıçta önerilen tasarımıdır.

Bu uygulamada su kanal ve kanaletlere tamamen menba kontrolü ile dağıtılır.

Tablo No 13.1 Uygulamaların Temel Özellikleri

| Uygulama | Uygulama A standart kanalet | Uygulama B Rotasyon | Uygulama C Menba California | Uygulama D Mansap California | Uygulama E Yağmurlama |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| Tarla Birimi (ha) | 15-100 ha | 30 ha | 30 ha | 30 ha | 8 ha |
| Şebekeler | Kanalet | Kanalet | Düşük Basıncılı Boru | Orta Basıncılı Boru | Yüksek Basıncılı Boru |
| Regülasyon (kontrol) | Menba | Menba | Menba | Mansap | Mansap |
| Debi Yönetimi | Çift Kapaklar | Baffle Dağıtıcılar | Sulama Muslukları | Sulama Muslukları | Sulama Muslukları |
| Sulama Programı | Sulamadan 2 gün önce | Her hafta veya 10 gün | Her hafta veya 10 gün | Yok | Yok |
| Çiftçiler tarafından suyun kullanımı | Talep halinde | Planlı | Planlı | Talep halinde + tarla birimi içinde planlı | Talep halinde |
| Su ücretine temel olan birim | Alan ve Ürün Cinsi | Alan ve Ürün Cinsi | Alan ve Ürün cinsi veya su miktarı | Alan veya su miktarı | Su miktarı |
| Ana Dezavantaj | Su kaybı | İşletmenin esnek olmaması | İşletmenin esnek olmaması | - | Yüksek Yatırım Maliyeti |
| Ana Avantaj | Çiftçiler için su kullanım esnekliği | Düşük su kaybı | Düşük su kaybı | Çiftçiler için su kullanım esnekliği | Maksimum esneklik, Minimum su kaybı. |

Kaynak: Ünver O., Voron B., Aküzüm T. (1993)

Uygulama B : Kanallarla Yüze Sulama

Menba kontrol çözümü olan bu uygulamanın temel özelliği daha önceden kararlaştırılmış olan rotasyon sisteminin kullanılmasıdır. Su çiftçilerin isteğine göre fakat organize dağıtım ile sağlanır.

Gerekli ekipman ve yönetim ise bu metoda göre uyarlanmalıdır.

Uygulama C : Borularla Yüze Sulama

Bu uygulamanın çözüm B'den tek farkı, kanaletler yerine gömülü boru şebekesinin kullanılmasıdır.

Bu uygulamada da yine menba kontrolü kullanılır ve gerekli yapılar çok benzerdir.

Bir evvelki çözüm ile karşılaştırıldığında bu çözümde kanaletler ile yaratılmış fiziksel engellerin azalmasıyla daha iyi toprak kullanımı sağlanır.

Uygulama D : California Dağıtımı

Bu uygulamanın bundan önceki çözümlerden farkı, su dağıtımının mansap kontrol yöntemi ile olmasıdır. Tarla içi dağıtım ise cazibeli akım iledir.

Pilot bölgedeki ortalama 5-6 m/km eğim, boruların kullanılmasını mümkün kılmaktadır.

Kapalı şebeke olarak dizayn edilen bu çözümde, borulardaki akım şebekenin başında salınan debi ile değil, çiftçinin talebi ile belirlenir. Şebeke her zaman basınç altında olacağı için ise su hemen sağlanabilir.

Uygulama E : Basınçlı Dağıtım

Şebekenin basınçlı olarak çalıştığı bu uygulamada yağmurlama ve damla sulama yöntemleri kullanılabilir. Su dağıtımı ise mansap kontrol yöntemi iledir.

Hidrantlyarda gereken 40 m yük ise şebekenin başında pompa istasyonlarının kurulmasını gerektirir.

13.3.3 Uygulanan sistemlerin karşılaştırılması:

Bu kısımda uygulamalar önce teknik ve ekonomik olarak, daha sonra verimlilik, personel özellikleri ve çiftçiler tarafından kabul edilebilirlik açısından karşılaştırılmıştır.

A) Uygulamaların Teknik ve Ekonomik Karşılaştırılması:

5 uygulamanın gerçek maliyeti ve 30 yıllık bir döneme kapitalize edilmiş maliyet hesapları neticesinde çözümlerin teknik ve ekonomik mukayese sonuçları şöyledir:

Uygulama A,B,C : Menba kontrolu ile dağıtım

- Menba kontrollu sistemlerin yatırım ve donanım maliyetleri oldukça benzerdir.
- A ve B çözümlerinin yatırım maliyetleri arasındaki tek fark kanallar üzerindeki yapıların maliyetidir.
- Kanalların maliyeti ise aynıdır.

Dolayısıyla, ekonomik bakımdan, bu 3 menba kontrol uygulamasının oldukça benzer olduğu düşünülebilir.

Uygulama D,E : Mansap Kontrolu ile Dağıtım

- Sadece ekonomik bakımdan bu iki uygulama, menba kontrol çözümlerine göre, özellikle yatırım maliyeti bakımından daha pahalıdır.
- Diğer yandan, menba kontrol metodlarına göre daha az personel ve işgücü gerektiği için, bu uygulamalar maliyet farkını kapitalize edilmiş maliyetde telafi etmektedirler.
- Ayrıca yatırım maliyetlerinin büyük kısmı dağıtım boruları nedeniyle.

B) Uygulamaların Niteliksel Karşılaştırılması:

Uygulamaların niteliksel karşılaştırılması aşağıdaki maddeleri kapsar:

- uygulamanın verimliliği
- personelin teknik özellikleri
- çiftçiler tarafından kabul edilebilirlik.

a) Uygulamaların verimliliği:

Aşağıdaki tabloda, 5 uygulama bileşenlerinin ve bütününün verimliliğine göre değerlendirilmiştir.

Tablo 13.2 Uygulamaların verimliliği

| Uygulama | A | B | C | D | E |
|-------------------|------|------|------|------|------|
| Ana Kanal | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| Yedek Kanal | 0.93 | 0.90 | 0.90 | - | - |
| Tersiyer Kanal | 0.85 | 0.90 | 0.95 | 0.95 | 0.97 |
| Tarla | 0.60 | 0.65 | 0.65 | 0.70 | 0.80 |
| Toplam Verimlilik | 0.45 | 0.50 | 0.53 | 0.63 | 0.74 |

Uygulamaların sadece debi verimliliğine göre değerlendirilmesi ise şöyledir:

Uygulama E:

Yağmurlama ile kapalı dağıtım şebekesinin bileşimi maksimum su tasarrufu yönünden en iyi metoddur.

Uygulama D:

Daha geleneksel tarla içi dağıtımı ile, bu metod su tasarrufunu artırır.

Uygulamalar A, B ve C:

Değişik verimlilik değerlerindeki küçük farklara rağmen, bu menba kontrol metodları verimlilik bakımından eşdeğer olarak alınabilir.

b) Bakım personelinin teknik özellikleri:

Bakım özelliklerine göre, uygulamaların değerlendirilmesi şöyledir:

Uygulama D:

Personelin teknik özellikleri cazibe ile çalışan şebekelerdekilere benzer ve bu uygulama en çok tercih edilen çözümdür.

Uygulama E:

Pompa istasyonlarında gerekli olan daha kalifiye işletme personeli ve daha karmaşık yayım, bu uygulamayı ikinci konuma sokar.

Uygulamalar B ve C:

Uygulama A ile karşılaştırıldığında, bu uygulamanın sulama mevsiminde işletme personelinin önemli derecede azaltma avantajı vardır.

Uygulama A:

Bu uygulama karşılaştırma için temel oluşturur.

c) Çiftçiler tarafından kabul edilebilirlik:

Çiftçiler tarafından kabul edilebilirlik, tarla içi sulama metodu ile yönetim metodunun getirdiği kısıtlamaları içerir. Buna göre uygulamaların değerlendirmesi aşağıda verilmiştir:

Uygulama A:

Diğer sulama projelerinde de kullanılan bu metod çiftçiler tarafından kabul görmektedir.

Uygulamalar B ve C:

Sulama mevsiminin dışındaki aylarda bile su rotasyonunun sistematik uygulanması gereği, çiftçiler tarafından dirençle karşılanabilir, fakat bu uygulama hala en iyi ikinci tercihtir.

Uygulama E:

Su dağıtımında rotasyon olmaması ve metodun esnekliği, bu uygulamanın uygulama D'ye göre belirgin avantajıdır. Fakat yağmurlama sulaması

çiftçiler tarafından dirençle karşılanabilir. Bu durum daha fazla yönetim desteği sağlanarak telafi edilebilir.

Uygulama D:

Gece sulamasını ortadan kaldıran mansap kontrol sistemi bu uygulamayı destekler.

13.3.4 Sonuçlar:

B ve C uygulamaları, ekonomik bakımdan ve su rotasyonu ile hidrolik yönetim bakımından birbirine benzer olduğu için son karşılaştırmalarda sadece B uygulaması bırakılmıştır (Şekil 13.1).

Daha önceki kısımların ışığı altında, aşağıda uygulamaların azalan sıra ile sınıflandırılması yapılmıştır:

Uygulama D:

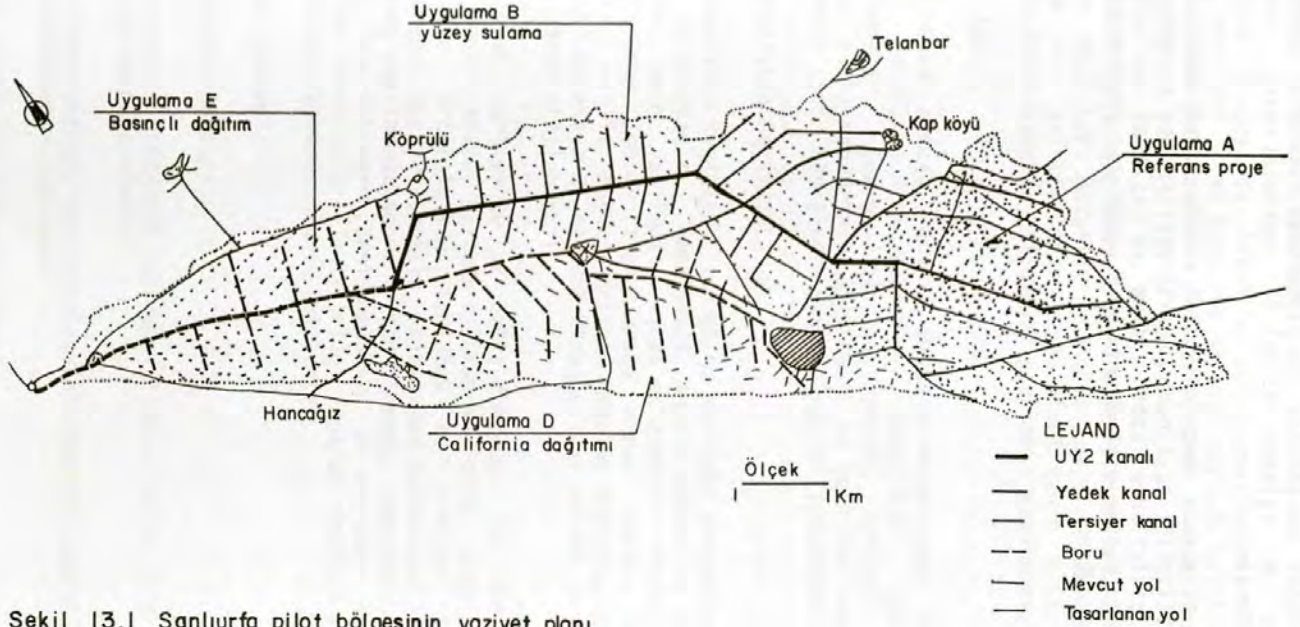
- Bu uygulamanın ekonomik karşılaştırma bakımından belirgin bir avantajı vardır.
- Uygulamanın çiftçiler ve işletme personeli tarafından kabul görmesinde önemli bir zorluk olmayacaktır.
- Dağıtım metodunun esnek borulu çiftçi prizleri ile birleşmesi sonucu bu uygulama en üst konuma çıkar.
- İlk yatırım maliyetindeki menba kontrollü çözümlere göre olan yükseklik ise işletme maliyetindeki tasarruf sayesinde telafi olmaktadır.

Uygulama E:

- Bu uygulama toplam verimliliği ile daha büyük su tasarrufu sağlar, fakat toplam maliyet açısından ikinci sırada yer alır.

Uygulama A ve B:

- Bu uygulamalarda, yatırım ve kapitalize maliyetler yakındır.
- Verimlilik yönünden ise, A'da su kayıpları daha yüksektir. Fakat B uygulamasındaki rotasyon, çiftçilere kısıtlama getirecektir.
- İşletme personeli ise uygulama B için seçilen ekipmanı daha fazla tercih edecektir.
- Cazibeli yüzey sulama ve su rotasyonuna dayalı çözüm ekonomik olarak avantajlı çözüm olmakla beraber sulama verimliliği ve işletme esnekliği bakımlarından diğerlerinin gerisinde kalmaktadır.
- Kanalet şebekesinin düşük basınçlı borularla değiştirilmesi çözümü ise önemli bir avantaj olarak görülmektedir.



Şekil 13.1 Şanlıurfa pilot bölgesinin vaziyet planı

Kaynak ; Ünver Q, Voron B, Aküzüm T (1993)

- Talebe bağlı California ve yağmurlama ise daha pahalı, ancak su tasarrufu ve işletme kolaylığı bakımlarından daha avantajlı uygulamalardır.
- Bu 5 uygulamanın seçilen pilot alanda uygulanması, her çözümin uygulanabilirliği açısından değerli veriler sağlayacak; su kullanımı, ekonomi, çiftçilerce kabul görme ve işletme açılarından optimum olabilecek sulama sistemlerinin tasarım ve yönetiminin seğilmesine ışık tutacaktır.

14. HAVZA KORUMA VE REHABİLİTASYONU

Orta Fırat havzasında bitki ve su kaynaklarını korumak, erozyonu önlemek, meraları ıslah etmek ve köylüyü yerinde kalkındırmak amacıyla, "Doğu Anadolu Su Havzası Rehabilitasyon Projesi"ne 1993 yılında başlanmıştır.

Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nun ortak uygulayacakları projeye göre, her ilde her yıl üçer mikro havza olmak üzere altı yıl içerisinde toplam 54 mikro havzada çalışmalar yapılması planlanmıştır.

Projenin Amacı:

Projenin esas amacı; Elazığ, Malatya ve Adıyaman illerinde, Fırat nehrinin bozulmuş havzalarının yönetimini geliştirmek ve iyileştirmektir. Çevre ilişkileri yönünden, projenin amacı; bitki, toprak ve su kaynaklarının korunması ve geliştirilmesidir. Ekonomik yönden amacı ise; köylülerin yaşam düzeyini yükseltmektir.

Mikro Havzaların Seçimi:

Mikro havzaların seçiminde, toprak-su ve bitki dengesi bozulmuş sahalar dikkate alınmaktadır. Genellikle, meyili yüksek ve erozyona müsait arazilerde tarım yapılması, aşırı otlatma ve ormanların gereğinden fazla kesilmesi bölge topraklarına zarar vermiş ve erozyonu da artırmıştır. Yıllar boyunca artarak çoğalan erozyon, hayati öneme haiz olan Keban, Karakaya ve Atatürk Barajlarının sulama ve enerji üretimini de menfi yönde etkilemiştir.

Model olarak Türkiye'de ve hatta dünyada, ilk defa uygulanan bu projenin esas amacı, havzada bulunan köylerin, uygulama neticesinde gelirlerinin artırılmasını sağlamak ve projeye gönüllü olarak katılmalarını teşvik etmektir. Katılımda bulunmayan köylerde projenin uygulanması yapılmamaktadır. Proje "Sormak, Saptamak, Çözmek" denilen, katılımcı bir yaklaşımı benimsemiştir. Bu metotta; köylüler, projede görev alan kuruluşlar ile işbirliği yaparak projenin planlamasına ve uygulanmasına kademeli olarak katılırlar.

Proje Faaliyetleri:

Ormancılık Çalışmaları:

- Bölgede mevcut erozyonun kontrol altına alınması için toprak muhafaza çalışmalarının yapılması
- Yakacak odun ihtiyacının karşılanması amacıyla yapraklı ve ibreli tür ağaçlandırmaların yapılması
- Bozulmuş meraların iyileştirilmesi
- Mevcut meşe ormanlarının rehabilitasyonu
- Nehir kıyılarının korunması amacıyla dönük kavakçılık çalışmaları

Tarım Çalışmaları:

- Merada, otlatma yönetimi demonstrasyonu
- Meralarda suni gübre ve tohum ekimi demonstrasyonu
- Yanlış arazi kullanımını önlemek amacıyla toprak muhafaza sürümleri demonstrasyonları
- Nadas azaltma çalışmaları
- Araştırmaları tamamlanmış zirai ürünlerin demonstrasyonu ve uygulamaları (Agronomik paket uygulamaları)

Köy Hizmetlerinin Çalışmaları:

- Sulanabilir teras çalışmaları
- Sulama kanalları, sondaj kuyusu ve havuz inşaatları
- Arıcılık ve bahçeciliğin geliştirilmesi, Antep fıstığı aşılama çalışmaları

Projenin Genel Hedefi:

Proje çalışmaları tamamlandığında, bahse konu üç ildeki 54 mikro havzada 62680 hektar sahada, hayvan yemi ve odunluk ağaç üretimini artırıcı, toprağı koruyucu ve erozyon kontrolü amacına dönük ormancılık çalışmaları, işlenebilir 38167 hektar arazide nadas azaltıcı demonstrasyon çalışmaları, 33988 hektar sahada bahçecilik hayvan yemi üretimi, yabancı fıstık aşılama, küçük sulama ve tarım teraslamaları, 32400 adet arı kovanı dağıtımı, 580 km tarla kenarlarına meyve ağacı dikimi gerçekleştirilecektir.

15. SU KAYNAKLARI PLANLAMA VE YÖNETİMİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Dünya kaynaklarının sürdürülebilir gelişimi; gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini tehlikeye atmadan, şimdiki kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilmeleridir.

Su kaynaklarının sürdürülebilirliği ise, sosyal-fiziksel-ekonomik ve ekolojik bir kavramdır.

Sürdürülebilir su kaynakları yönetimi, bir su kaynakları sisteminin gelecek nesillerin amaçlarını sağlayabilmelerini tehlikeye atmadan, toplumun şu andaki amaçlarını sağlayabilmeleri için gereken bir dizi hizmeti kapsar. Bu hizmetler, içme ve kullanma, sulama, endüstriyel ve rekreasyon amaçlı su kullanımı ile ekosistemlerin korunmasından oluşur.

Sürdürülebilir gelişmenin gerektirdikleri ise şöyle sıralanabilir:

- su israfını önleyerek suyun korunması
- su sistemlerinin etkinliğinin artırılması
- su kalitesinin artırılması
- yüzey suyu çekim miktarının toprak ve ürün tipi ile sulama metodunun gerektirdiği miktar ile sınırlandırılması
- yeraltı suyu çekimlerinin sınırlandırılması.

Bu su kaynakları sisteminin sağladığı hizmetlerin topluma faydaları ise ekonomik verimlilik, insan sağlığı, çevresel kalite ve sosyal eşitlik olacaktır.

Su kaynakları yönetimi için öncelikle, yüzey ve yeraltı suyu, toprak ve ekosistemlerdeki bileyi durumlarına dikkat edilmelidir.

Su kaynakları gelişimi için sürdürülebilirliğin sağlanması "Entegre Su Kaynakları Yönetimini" gerektirir. Entegre Su Kaynakları Yönetimi İhtiyacı, birbirine bağlı parçaların oluşturduğu bir bütün olarak tanımlanan bir veya birden fazla sistemin olması durumunda ortaya çıkar.

Entegre Su Kaynakları yönetiminin temel prensipleri şöyle sıralanabilir:

- sulama, içme ve kullanma suyu, balıkçılık ve yaban hayatı kaynaklarının artırılması gibi amaçlar için yönetim.
- ekonomik verimlilik, insan sağlığı, çevresel kalite ve sosyal eşitlik amaçları için yönetim.

Toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi Güneydoğu Anadolu Projesi'nin belkemiğini oluşturmaktadır.

16. FIRAT-DİCLE HAVZASI SINIRAŞAN AKARSULARININ HAKÇA, AKILCI VE OPTİMUM KULLANIMI İÇİN ÜÇ AŞAMALI PLAN

Kasım 1984'deki 5.Ortak Teknik Komite toplantısında Türkiye; Irak ve Suriye'ye su ile ilgili konuları çözümlmek için bir işbirliği planı önermiştir. Su ile ilgili literatürde Üç Aşamalı Plan olarak anılan bu planın birinci aşaması, her üç ülkenin su kaynaklarının bilimsel çalışmalarla tesbitini; ikinci aşaması, toprak envanterlerinin çıkarılmasını ve toprak sınıflandırılmasının yapılmasını; üçüncü ve son aşaması ise, toplanan bilgilerin değerlendirilerek, her üç ülkenin gerçek su ihtiyaçlarının tesbitini içermektedir.

Aşağıda, üç aşamada yapılması önerilen çalışmalar kısaca anlatılacaktır:

Birinci Aşama:

Su kaynakları envanter çalışmaları ile ilgili olan bu kısım için şu ölçüm istasyonları seçilmiştir:

| İstasyonlar | Türkiye | Suriye | Irak |
|----------------|-----------|-----------------------|---------------------------|
| Fırat üzerinde | Belkışköy | Kadahiye Abu Kemal | Hubeyde (Hit) Nasıriye |
| Dicle Üzerinde | Cizre | - | Fish Khob Musul Kut |

Bu ölçüm istasyonlarında yapılacak çalışmalar şunlardır:

- Müşterek ölçümler yapılması
- Verilerin derlenmesi
- Bu ölçüm istasyonlarındaki akım ve meteorolojik verilerin değiş tokuşu
- Akım verilerinin korelasyonu
- Kısa süreli kayıtların uzun süreli kayıtlara dönüştürülmesi.

İkinci Aşama:

Toprak kaynaklarının envanter çalışmalarını kapsayan bu aşamada, aşağıdaki faaliyetler gerçekleştirilecektir:

- Toprak sınıflarının müşterek olarak bulunması
- İşletmede, inşa halinde ve planlama aşamasında olan projelerin sulama suyu ihtiyaçlarının hesaplanması

Üçüncü Aşama:

Bu aşamada su ve toprak kaynaklarının değerlendirilmesi yapılacak olup, aşağıdaki faaliyetler öngörülmektedir:

- Su ve toprak kaynaklarının envanteri sırasında yapılan çalışmaların birleştirilerek, her üç ülkenin kaynak yönetimi planlarını da içeren geniş bir master planın hazırlanması.

- Bu master plana göre, arz-talep dengesini sağlamaya yönelik benzeşim modellerinin geliştirilmesi.

17. SU KAYNAKLARI İÇİN İLERİYE DÖNÜK PLANLAR

Güneydoğu Anadolu Projesi su kaynakları için şu anda veya gelecekte uygulanması düşünülen planlar şöyle sıralanabilir:

- Yeni sulama teknolojileri
- Gerçek zamanlı sistem işletme ve yönetimi
- Havza ölçeğinde yönetim
- Taşkın tahmini
- Hidrometeorolojik veri toplama ve modelleme
- Atık Suların Arazide Kullanımı

Yeni sulama teknolojilerinden 12 ve 13 no'lu bölümlerde bahsedilmiş olup, yeni sulama projelerinin tasarımlarında bu teknolojilerin kullanımına mümkün olduğunca başlanmıştır Güney Doğu Anadolu Projesi'nde. Diğer planlardan ise aşağıdaki kısımlarda kısaca bahsedilecektir.

Gerçek Zamanlı Sistem İşletme ve Yönetimi:

Birçok çok amaçlı rezervuarın işletilmesinde zaman zaman birbiri ile çelişen zaman zamanda birbirini tamamlayan amaçlar bulunur. Bu amaçlar şöyle sıralanabilir:

1. Su temini
2. Su kalitesinin iyileştirilmesi
3. Taşkın kontrolü
4. Hidroelektrik enerji üretimi
5. Su ulaşımı
6. Rekreasyon (dinlenme ve eğlenme)
7. Balıkçılık ve yaban hayatının artırılması

Gerçek zamanlı rezervuar işletmesi; birkaç dakikadan birkaç saate kadar değişen kısa zaman dilimleri için, rezervuarlardan bırakılan suların miktarlarına karar verilerek, rezervuar sisteminin işletilmesidir.

Etkili bir işletme için, rezervuar operatörüne, nehir sisteminin çeşitli yerlerindeki debi ve su seviyelerini, rezervuar seviyelerini ve havzalar için yağış verilerini sağlayan bir izleme (monitoring) sistemine gerek vardır.

Büyük miktarlarda veriyi işleyebilen bilgisayarların kullanılmasıyla, gerçek zamanlı rezervuar işletmesi, gitgide daha etkili hale gelmektedir. Çok amaçlı rezervuar sistemlerinin işletilmesi amacıyla kullanılan çeşitli modelleme yöntemleri aşağıda belirtilen üç genel gruba ayrılabilir:

1. Tek rezervuarın optimum modellenmesi
2. Rezervuar sistemlerinin optimum modellenmesi
3. Simülasyon modelleri

Havza Ölçeğinde Yönetim:

Havza yönetimi, optimum üretim için, toprak ve su kaynaklarının, doğal kaynaklara en az zarar verecek şekilde, akılcı olarak kullanılmasıdır.

Havza yönetimi aşağıdaki bileşenleri içerir:

- toprak ve su korunumu
- arazinin bütün bozulma çeşitlerine karşı korunumu
- toprak verimliliğinin sağlanması ve korunumu
- suyun çiftçi kullanımı için korunumu
- yerel suyun drenaj, taşkın kontrolü, sediment kontrolü ve bütün arazi kullanımlarından üretim artışı için yönetimi.

Su ve ilgili toprak kaynaklarının yönetimi için havza yönteminin mantığı şöyle özetlenebilir:

- * Havza, birbiri ile ilişkili ve bağımlı su ve toprak kaynaklarının yönetimini içeren fonksiyonel bir bölgedir.
- * Menba ve mansap aktivitelerinin arasındaki biyofiziksel bağların değerlendirilmesi için havza yöntemi uygundur.
- * Havza yöntemi, planlamacı ve yöneticilerin kaynak geliştirilmesinin bütün yönlerini düşünmelerini sağlar.
- * Havza yönteminde, toprak ve su yönetimi uygulamalarındaki birçok harici etkeni içselleştirdiği için güçlü bir ekonomik mantık vardır.
- * Havza yöntemi, su ve toprak kullanımı aktivitelerinin ekosistemler üzerindeki etkileride dahil olmak üzere, çevresel etkilerin değerlendirilmesini sağlar.
- * Su kaynakları yönetiminde, havza yönetimi; ormancılık, toprak korunumu, kırsal ve toplumsal gelişme ve çiftlik sistemleri gibi diğer programlarla birleştirilebilir.

Havza yönetimi planlarının uygulanmasında önemli başarısızlık nedenleri ise şunlardır:

- yerel katılımının çok az veya hiç olmaması
- yetersiz yayım ve teknik yardım programları
- yönetim pratiklerinin deneme ve geliştirilmelerinin yetersiz olması
- finans kaynakları da dahil olmak üzere anahtar verilerin gelmesinde gecikme
- parçalı devlet yönetim yapısı
- mansap menfaatlerinin hesaba katılmaması
- uygun olmayan kurumsal düzenlemeler
- havza sınırları ile bağlantısız politik sınırlar.

Taşkın Tahmini:

Taşkınlar birçok ülkede en etkili ve pahalı doğal felaketlerden birisi olmuştur. Bu nedenle taşkın zararlarını azaltmak için büyük çaba ve paralar harcanmıştır.

Taşkınların etkilerini en aza indirmek konusunda en önemli adım, taşkın kontrol sistemlerinin işletilmesidir. Bu sistemlerin işletilmesi için ise taşkınların tahmini çok önemlidir.

Hidrolojik tahmin, hidrolojik olayların gelecekteki durumlarının gerçek zamanda önceden tahminidir. Taşkın tahmini, gözlenen veya tahmin

edilen giriş taşkın hidrografi sonucu, nehir sisteminin çeşitli noktalarında oluşan debi ve su seviyelerinin bulunmasıdır.

Taşkın tahmini sırasında izlenerek adımlar şöyle sıralanabilir:

1. Gerçek zaman yağış ve akım verilerinin elde edilmesi
2. Yağış-akım ve akarsu akımı öteleme programlarına verilerin beslenmesi
3. Taşkın debi ve su seviyelerinin tahmini.

Taşkın tahminleri, taşkınların tehdit ettiği alanları boşaltmak amacıyla kişileri uyararak için (taşkın erken uyarı sistemleri) ve taşkın kontrol yapılarının işletilmesinde personele yardımcı olmak için kullanılır.

Hidrometeorolojik veri toplama ve modelleme:

GAP Bölgesi su kaynaklarını geliştirme projeleri kapsamındaki, büyük sulama alanları ve baraj göllerinin bölgenin iklim ve hidrolojisinde önemli değişikliklere neden olması beklenmektedir.

Yağışı etkileyen yerel nemlilik önemli ölçüde artacaktır. Dolayısı ile iklim ve hidrolojide oluşacak değişiklikleri "su kaynaklarının gelecekteki durumu ve gerçek zamanlı işletme için alınacak kararlar" açısından öğrenmek çok önemli olacaktır.

Bu amaçla "GAP Bölgesi'nin bugünkü ve yakın gelecekteki klimatolojik durumunun araştırılması" adlı projenin çalışmalarına başlanmıştır.

Bu proje kapsamında yapılacak çalışmalar şöyle sıralanabilir:

- (1) Büyük ve küçük ölçekli alanlar için iklim modellerinin oluşturulup, kalibrasyonlarının yapılıp, mevcut iklimsel değişken hacimlerinin tanımlanması
- (2) 2020 yılına kadar gerçekleştirilecek olan GAP su kaynakları geliştirme projelerinin etkilerini düşünerek, 2020-2060 yılları arasındaki dönemde bölgenin ikliminin araştırılması
- (3) Bölge'nin gelecekteki hidrolojik durumunun tanımlanması ve su kaynakları geliştirme projelerinin etkilerinin belirlenmesi
- (4) Elde edilen klimatolojik veriler yardımı ile nehir akımlarının bulunup, yeraltısuyunun davranışının irdelenmesi.

Atık Suların Arazide Kullanımı:

Arazi arıtması, atık suların seçilen bir sahanın yüzeyine, bitki-toprak-su bünyesindeki doğal, fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylarla arıtma sağlanması amacı ile kontrollü olarak uygulanmasıdır.

Düşük hızlı arazi arıtma metodu ise, kentsel atıksuyun bitki ile kaplı bir arazinin yüzeyine uygulanmasıdır. Bu metotta, uygulanan atıksu, bitki-toprak bünyesinde arıtılır. Bu suyun bir kısmı bitkiler tarafından kullanılırken, geri kalanının ise yeraltısuyuna süzülmesine izin verilir. Bu metod yağmurlama sistemleri veya yüzey sulama sistemleri ile uygulanabilir.

GAP Bölgesi'nde ise atık sular herhangi bir arıtmaya tabii tutulmadan sulamada kullanılmaktadır. Bu uygulama bölgede salgın hastalıklara neden olmaktadır. Bunun için bölgede atık suların çevreye zarar vermeden arazide sulama amaçlı kullanımı ile ilgili projeye başlanılmıştır.

Düşük hızlı arazi metodunun GAP Bölgesi'ndeki fizibilitesinin araştırılması amaçlı bu projenin üç aşamada gerçekleştirilmesi düşünülmektedir:

I. Aşama - Yer Seçimi:

Bu aşamada GAP Bölgesi'ndeki potansiyel arazi arıtma yerleri seçilecektir.

II. Aşama - Sistem Tasarımı:

Proje için pilot bölgelerin seçiminden sonra, bu aşamada düşük hızlı arazi arıtma sisteminin kavramsal tasarımı gerçekleştirilecektir.

Bu amaçla, yükleme oranları ve bitki-toprak özelliklerinin çeşitli atık su bileşenlerine (Biokimyasal oksijen ihtiyacı, Azot, Fosfat, Mikro organizmalar gibi) etkisi araştırılacaktır. Ayrıca ön uygulama arıtılması ile depolama ihtiyaçları ve dağıtım sisteminin optimizasyonu yapılacaktır.

III. Aşama - İnşaat ve Uygulama:

Sistem tasarımı tamamlandıktan sonra, projenin son aşaması uygulama projelerinin hazırlanmasını ve inşa aşamasını içerir.

KAYNAKÇA:

- AFC-TİPAŞ, 1992, "Tarım Ürünleri Pazarlaması ve Bitki Deseni Planlaması ile Pazarlama ve Bitki Deseni Planlaması Çalışmasının Entegrasyonu", Agriculture and Food International Consulting GmbH, Tarım-Turizm-İnşaat Pazarlama ve Ticaret A.Ş., GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı için hazırlanmıştır.
- Aküzüm T., Çakmak B., 1994. "Sulama Sistemleri", GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı GAP Dergisi, Yıl 2, Sayı 5, sf 18-20.
- Bilen Ö., 1994, "Prospects for Technical Cooperation in the Euphrates-Tigris Basin", International Waters of the Middle East, From Euphrates-Tigris to Nile, Oxford University Press, pp 95-116.
- Cunge J.A., Woolhiser D.A., 1974, "Irrigation Systems", Unsteady Flow in Open Channels, Water Resources Publications, Fort Collins, Colorado, Vol.2, pp. 509-536.
- DMİ, 1990, "GAP Proje Sahasının Meteorolojik Etüdü", T.C.Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.
- DSİ, 1993, "GAP ve DSİ", Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Proje ve İnşaat Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- GAP İdaresi, 1995, "Şanlıurfa-Harran Ovaları I.Aşama Sulamasına Ait Bilgiler", GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı.
- GAP İdaresi ve UNDP, 1995, "Sürdürülebilir Kalkınma ve Güneydoğu Anadolu Projesi Semineri Raporu", Cilt 1, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı ve United Nations Development Programme.
- Halcrow-Dolsar-RWC JV, 1993 a, "Review of Groundwater Resources in the Harran and Ceylanpınar Plains", Teknik Tartışma Raporu No 16, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı için hazırlanmıştır.
- Halcrow-Dolsar-RWC JV, 1993 b, "Agronomik Faktörler", Teknik Tartışma Raporu No 2, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı için hazırlanmıştır.
- Halcrow-Dolsar-RWC JV, 1993 c, "Hidroloji ve Su Kaynakları Modellemesi", Teknik Tartışma Raporu No 12, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı için hazırlanmıştır.
- Halcrow, 1993 d, "The Hydra Suite Onda User Manual Open Channel Flows", Sir William Halcrow & Partners Ltd.
- Halcrow-Dolsar-RWC JV, 1994 a, "Drenaj Gereksinimleri", Teknik Tartışma Raporu No 11 (Revize), GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı için hazırlanmıştır.
- Halcrow-Dolsar-RWC JV, 1994 b, "Sulama Sistemlerinin Hidrolik Modellemesi", Teknik Tartışma Raporu No 22, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı için hazırlanmıştır.

- Halcrow-Dolsar-RWC JV, 1994 c, "Assessment of Current Irrigation Design and Practices", Technical Discussion Paper No 20, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı için hazırlanmıştır.
- Hufschmidt M.M, Tejwani K.G, 1993, "Integrated Water Resource Management, Meeting the Sustainability Challenge", Unesco-IHP Humid Tropics Programme Series No:5.
- Loucks P.D, Sigvaldason O.T, 1982, "Multiple Reservoir Operation in North America", Proceedings, International Workshop on The Operation of Multiple Reservoir Systems, Poland, pp. 1-103.
- Mays W.L, Tung Y.K, 1992, "Hydrosystems Engineering and Management", Mc Graw-Hill.
- Nippon Koei-Yüksel Proje, 1990, "GAP Master Plan", Nihai Rapor, Devlet Planlama Teşkilatı için hazırlanmıştır.
- SU-İŞ Proje, 1992 a, "Mardin Ceylanpınar Ovaları Sulamaları Kat'i Projesi Sulama Alternatifleri (revize)", Sümer GAP Sulamaları Mühendislik Hizmetleri Ortaklığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü için hazırlanmıştır.
- SU-İŞ Proje, 1992 b, "Mardin Ceylanpınar Ovaları Sulamaları Kat'i Projesi, Alternatif 10", Sümer GAP Sulamaları Mühendislik Hizmetleri Ortaklığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü için hazırlanmıştır.
- SU-İŞ Proje, 1992 c, "Mardin Ceylanpınar Ovaları Sulamaları Projesi Sulama Projesi Şanlıurfa ve Harran Ovaları Sulaması Revizyon Projesi", Sümer GAP Sulamaları Mühendislik Hizmetleri Ortaklığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü için hazırlanmıştır.
- Temel-Dapta-Su Yapı-Temelsu, 1993, "GAP Bölgesel Ulaşım ve Altyapı Geliştirme Çalışması" Nihai Raporu, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı için hazırlanmıştır.
- TÜMAŞ, 1991, "Ceylanpınar Bölgesi YAS Fizibilite Etüdü". Tümaş-Türk Mühendislik, Müşavirlik ve Müteahhitlik A.Ş., GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı için hazırlanmıştır.
- Ünver O., 1994, "Southeastern Anatolia Project (GAP) of Turkey: Water Resources Development within the context of Integrated Regional Socioeconomic Development", Proceedings, 8 th International Water Resources Association Congress on Water Resources: Satisfying Future National and Global Demands, Cairo.
- Ünver O., Voron B., 1993, "Improvement of Canal Regulation Techniques: The Southeastern Anatolia Project-GAP", Water International, Vol 18, No 3, pp 157-165.
- Ünver O., Voron B., Aküzüm T, 1993, "Improvement of Field Water Distribution and Irrigation Techniques: The Southeastern Anatolia Project-GAP", Water International, Vol 18, No 3, pp 166-178.

EK

GAP BÖLGESİ'NDEKİ BAZI BARAJLARIN ÖZELLİKLERİ

Atatürk Barajı ve HES:

Baraj Yeri : Fırat nehri üzerinde ve Karakaya Barajı'nın 181 km mansabındadır.

Amacı : Sulama + enerji

Baraj Karakteristikleri :

| | |
|---------------------|---|
| Barajın Tipi | : Zonlu kaya dolgu |
| Temelden Yüksekliği | : 169 m |
| Kret Uzunluğu | : 1664 m |
| Dolusavak Tipi | : Radyal kapaklı, şutlu ve enerji volümlü havuz |
| Rezervuar Hacmi | : 48.7 km ³ |
| Rezervuar Alanı | : 817 km ² |
| Gövde Dolgu Hacmi | : 84500 x 10 ³ m ³ |
| Sulama Sahası | : 882380 ha |

Santral Karakteristikleri:

| | |
|-----------------------|---|
| Kurulu Güç | : 8 x 300 = 2400 MW |
| Yıllık Enerji Üretimi | : 8.9 milyar kWh (sulamadan önce) 8.1 milyar kWh (Şanlıurfa-Harran sulamasından sonra) |

Batman Barajı ve HES:

Baraj Yeri : Batman ili sınırları içinde Batman'a 42 km mesafededir. Baraj tarihi Malabadi köprüsünün 700 m menbaında Batman çayı üzerindedir.

Amacı : Sulama + enerji + Taşkın korumu

Baraj Karakteristikleri :

Barajın Tipi : Zonlu toprak dolgu
Temelden Yüksekliği : 81.5 m
Kret Uzunluğu : 530 m
Dolusavak Tipi : Sol sahil, karşıdan alışı, kontrollü radyal kapaklı 6 adet
Rezervuar Hacmi : 1.2 km³
Rezervuar Alanı : 49.3 km²
Gövde Dolgu Hacmi : 5.4 hm³
Taşkın Koruma Alanı : 4000 ha
Sulama Sahası : 37987 ha

Santral Karakteristikleri:

Kurulu Güç : 198 MW
Yıllık Enerji Üretimi : 483 GWh

Birecik Barajı ve HES:

Baraj Yeri : Atatürk Barajı'nın takriben 100 km güneyinde ve Birecik ilçesinin 8 km kadar kuzeybatısında.

Amacı : Enerji + sulama

Baraj Karakteristikleri :

Barajın Tipi : Beton ağırlık kum çakıl dolgu

Temelden Yüksekliği : 62.5 m

Kret Uzunluğu : 2507 m

Rezervuar Hacmi : 1220 hm³

Rezervuar Alanı : 56.25 km²

Gövde Dolgu Hacmi : 9.4 milyon m³

Sulama Sahası : 92700 ha

Santral Karakteristikleri:

Kurulu Güç : 6 x 112 = 672 MW

Yıllık Enerji Üretimi : 2518 GWh

Cizre Barajı ve HES:

Baraj Yeri : Dicle nehri üzerinde (Mardin)

Amacı : Sulama + enerji

Baraj Karakteristikleri :

Barajın Tipi : Kaya

Temelden Yüksekliği : 51.4 m

Rezervuar Hacmi : 360 hm³

Rezervuar Alanı : 21 km²

Gövde Dolgu Hacmi : 3300 x 10³ m³

Sulama Sahası : 120000 ha

Santral Karakteristikleri:

Kurulu Güç : 240 MW

Yıllık Enerji Üretimi : 1208 GWh

Karakaya Barajı ve HES:

Baraj Yeri : Fırat nehri üzerinde, Keban Barajı'nın 166 km mansabındadır.

Amacı : Enerji

Baraj Karakteristikleri :

Barajın Tipi : Beton ağırlıklı kemer

Temelden Yüksekliği : 173 m

Kret Uzunluğu : 462 m

Rezervuar Hacmi : 9850 hm³

Rezervuar Alanı : 298 km²

Gövde Dolgu Hacmi : 2000 x 10³ m³

Santral Karakteristikleri:

Kurulu Güç : 6 x 300 = 1800 MW

Yıllık Enerji Üretimi : 7354 GWh

Karkamış Barajı ve HES:

Baraj Yeri : Fırat nehri üzerinde (Şanlıurfa)

Amacı : Enerji + taşkın

Baraj Karakteristikleri :

Barajın Tipi : Kil çekirdekli dolgu

Temelden Yüksekliği : 29 m

Kret Uzunluğu : 1607.89 m

Dolusavak Tipi : Radyal kapaklı

Rezervuar Hacmi : 157 hm³

Rezervuar Alanı : 28.4 km²

Gövde Dolgu Hacmi : 2100 x 10³ m³

Santral Karakteristikleri:

Kurulu Güç : 189 MW

Yıllık Enerji Üretimi : 652 GWh

Kayacık Barajı:

Baraj Yeri : Gaziantep-Oğuzeli ilçesinin 17 km güneyinde Kayacık koyu yanında Aynifer deresi üzerinde

Amacı : Sulama

Baraj Karakteristikleri :

| | |
|---------------------|-----------------------------|
| Barajın Tipi | : Kaya dolgu |
| Temelden Yüksekliği | : 49.5 m |
| Kret Uzunluğu | : 791 m |
| Dolusavak Tipi | : Kontrollü, karşıdan alışı |
| Rezervuar Hacmi | : 128.3 hm ³ |
| Rezervuar Alanı | : 2.91 km ² |
| Gövde Dolgu Hacmi | : 1.6 hm ³ |
| Sulama Sahası | : 13680 ha |

Kralkızı Barajı ve HES:

Baraj Yeri : Diyarbakır ilinin 81 km kuzeyinde, Dicle ilçesinin 6 km güneybatısında ve Dicle nehri üzerindedir.

Amacı : Sulama + enerji

Baraj Karakteristikleri :

| | |
|---------------------|--|
| Barajın Tipi | : Kil çekirdekli kaya dolgu |
| Temelden Yüksekliği | : 126 m |
| Kret Uzunluğu | : 1030 m |
| Dolusavak Tipi | : Radyal kapaklı, şutlu ve sıçratma eşikli |
| Rezervuar Hacmi | : 1.9 km ³ |
| Rezervuar Alanı | : 57.5 km ² |
| Gövde Dolgu Hacmi | : 14.3 hm ³ |
| Sulama Sahası | : 126080 ha |

Santral Karakteristikleri:

| | |
|-----------------------|-----------|
| Kurulu Güç | : 94 MW |
| Yıllık Enerji Üretimi | : 146 GWh |

T.C.
BAŞBAKANLIK
ULUSLARARASI İÇİŞİLERİ VE DİPLOMATİYE BAKANLIĞI
AKGNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ
ULUSLARARASI İÇİŞİLERİ VE KALKINMA İDARESİ BAŞKANLIĞI

İdare Başkanlığı

Uğur Mumcu'nun Sokağı No: 59
Gaziosmanpaşa 06700 Ankara

Tel : (312) 445 0215
Fax : (312) 437 6777
e-mail : gap@servis.net.tr
Internet home page : www.gap.gov.tr

Bölge Müdürlüğü

Urfa Tünel Çıkış Ağızı
P.K. 155, 63000 Şanlıurfa

Tel : (414) 314 1750
Fax : (414) 313 5073