

T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı

PLANLI SU DAĞITIM REHBERİ



DSİ Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı
Basım ve Foto - Film Şube Müdürlüğü
Ankara – 2015

**T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
İŞLETME ve BAKIM DAİRESİ BAŞKANLIĞI**

PLANLI SU DAĞITIM REHBERİ



Ankara-2015

DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Ali Rıza DİNİZ
Genel Müdür

Ömer ÖZDEMİR
Genel Müdür Yardımcısı

Yakup BAŞOĞLU
Genel Müdür Yardımcısı

Ergün ÜZÜCEK
Genel Müdür Yardımcısı

Murat ACU
Genel Müdür Yardımcısı

İŞLETME VE BAKIM DAİRESİ BAŞKANLIĞI

Bayram TİRYAKİ
Daire Başkanı

Erkan EMİNOĞLU
Daire Başkan Yardımcısı

Seyit AKSU
Daire Başkan Yardımcısı

Ali SARANER
Daire Başkan Yardımcısı

Yılmaz AKMAN
Daire Başkan Yardımcısı

T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
İŞLETME ve BAKIM DAİRESİ BAŞKANLIĞI
İşletme Şube Müdürlüğü

PLANLI SU DAĞITIM
REHBERİ

DÜZENLEYEN

Ercan DİREKÇİ
Şube Müdürü

HAZIRLAYAN

Dr. Betül GÖÇMEN
Ziraat Yüksek Mühendisi

KATKIDA BULUNANLAR

H. Uğur KOLSUZ
Ziraat Yüksek Mühendisi

Ahmet ARSLAN
Ziraat Mühendisi

Filiz BULUT
Ziraat Mühendisi

İÇİNDEKİLER

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | GENEL SULAMA PLANLAMASI | 1 |
| 1.1. | BİTKİ SULAMA SUYU (u-r) İHTİYACININ BELİRLENMESİ | 1 |
| 1.2. | BİTKİ SULAMA SUYU (u-r) İHTİYACININ HESAPLANMASI | 4 |
| 1.3. | SU VARLIĞININ TESPİTİ | 11 |
| 1.3.1. | Su Kaynağının Yeterli Olması Durumu | 12 |
| 1.3.2. | Su Kaynağının Yetersiz Olması Durumu | 14 |
| 2. | GENEL SULAMA PLANLAMASINA İLİŞKİN ÖRNEK | 15 |
| 3. | SU DAĞITIM PROGRAMI | 21 |
| 3.1. | SU DAĞITIM PROGRAMI ÖNCESİ YAPILACAK HAZIRLIKLAR | 21 |
| 3.2. | SU DAĞITIM PROGRAMLARININ HAZIRLANMASI | 22 |
| 3.3. | KISITLI İSTEK YÖNTEMİNE GÖRE SU DAĞITIM PROGRAMLARININ YAPILIŞINA AİT ÖRNEKLER | 26 |
| 3.4. | HACİM ESASINA GÖRE SU DAĞITIMI | 37 |
| 3.5. | BİRİM SU – BİRİM ALAN YÖNTEMİ | 38 |
| 4. | KAPALI SULAMA SİSTEMLERİNDE PLANLI SU DAĞITIMI | 43 |
| 4.1. | KAPALI SULAMA SİSTEMLERİNDE GENEL SULAMA PLANLAMASI | 46 |
| 4.2. | GENEL SULAMA PLANLAMASINA İLİŞKİN ÖRNEK | 46 |
| 5. | PLANLI SU DAĞITIM UYGULAMA RAPORUNUN HAZIRLANMASI | 60 |
| 6. | SULAMA SUYU ÖLÇÜ TESİSLERİ | 64 |
| 6.1. | SULAMA SUYU ÖLÇÜ TESİSLERİ ve ALETLERİ | 64 |
| 6.1.1. | Savaklar | 64 |
| 6.1.2. | Parshall Savakaları | 65 |
| 6.1.3. | Sabit Yüklü Orifisler | 70 |
| 6.1.4. | Mulineler | 74 |
| 6.1.5. | Küçük Sifonlar | 76 |
| 6.1.6. | Limnigraflar | 77 |
| 6.1.7. | Eşeller | 77 |

EKLER

| | | |
|------|--|----|
| EK-1 | SU KULLANIM PROTOKOLÜ | 80 |
| EK-2 | SULAMA BEYANNAMESİ | 82 |
| EK-3 | SU İSTEK KARTI | 83 |
| EK-4 | SU DAĞITIM CETVELİ | 84 |
| EK-5 | SU TATBİKİNE GÖRE SULAMA SÜRESİ CETVELLERİ | 85 |
| EK-6 | GÜNLÜK SU DAĞITIM KAYIT CETVELLERİ | 88 |
| EK-7 | GÜNLÜK İŞLETME TABLOLARI | 89 |
| EK-8 | ÖLÇÜ TESİSLERİ AYLIK RASAT FORMU | 90 |
| EK-9 | ŞEBEKEYE ALINAN SU MİKTARLARI VE KULLANILMA DURUMU | 91 |

GİRİŞ

Ülkemizde su kaynaklarının kısıtlı olması ve su talebinin tüm sektörlerde gün geçtikçe artması, mevcut su kaynaklarının en ekonomik şekilde kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Su kaynaklarının yönetiminde en önemli unsur, tarımsal sulamada suyun iletimi ve dağıtımındaki kayıpların önlenmesi ve sulanan alanlardaki fazla su talebi riskinin azaltılmasıdır. Bu nedenle toprak ve su kaynaklarının tarımsal açıdan korunarak sürdürülebilir kullanımının sağlanması, mevcut ve gelecekte inşa edilecek sulama projelerinin en iyi şekilde yönetilmesi ve etkin bir şekilde işletilmesi gerekmektedir.

Sulama projelerinden beklenen ekonomik ve sosyal faydanın sağlanabilmesi, sulama şebekelerinin doğru işletim ve yönetimiyle mümkün olabilmektedir. Bu nedenle sulama şebekelerinin yönetiminde genel sulama planlamasının yapılması, uygulanması, izlenmesi ve değerlendirilmesi sulama yönetimi açısından büyük önem arz etmektedir.

Genel Sulama Planlaması; sulama alanında yetiştirilecek bitki çeşitleri ve bunların kapladıkları alanın saptanması suretiyle ihtiyaç duyulacak su miktarlarının, tesis kapasiteleri ve kaynakla karşılaştırılmasıyla ortaya çıkabilecek sorunlara ilişkin gerekli önlemlerin zamanında alınmasını amaçlamaktadır.

DSİ'nin işletmeye açtığı sulama sahalarında çiftçi isteklerine dayalı planlı su dağıtım çalışmaları; sulama sezonu öncesi genel sulama planlaması, sulama sezonu süresince su dağıtım programı ve sezon sonunda da su dağıtım performansının değerlendirildiği planlı su dağıtım uygulama raporlarının hazırlanmasını kapsar.

Sonuç olarak, özellikle işletme faaliyetlerine yönelik olarak su dağıtımının disipline edilebilmesi için işletmeye açılan her sulamada mutlaka genel sulama planlamasının yapılması, su dağıtım programlarının hazırlanması ve uygulanması gerekmektedir.

1. GENEL SULAMA PLANLAMASI

Planlı su dağıtımının ilk aşaması olan Genel Sulama Planlaması; sulama alanında yetiştirilecek bitki çeşitleri ve ekim/dikim alanın belirlenmesi ile ihtiyaç duyulacak su miktarının tespit edilerek tesis kapasitesi ve mevcut su kaynağı ile karşılaştırılması sonucu ortaya çıkabilecek sorunlar için alınacak önlemlerin saptanmasını amaçlar.

Devredilen sulama tesisleri için hazırlanan genel sulama planlamaları esas alınarak, her yıl sulama mevsiminden önce bölge müdürlüklerimiz ile sulamayı devir alan kurum/kuruluş(lar) arasında Ek 1'de verilen "**Su Kullanım Protokolü**" imza altına alınır.

Genel sulama planlamaları, devredilen sulamalarda su kullanım protokolleri ile birlikte en geç **Mayıs ayının ilk haftası** İşletme ve Bakım Dairesinde olacak şekilde gönderilmelidir.

Genel Sulama Planlamasının yapılabilmesi için gerekli olan bilgiler "**Sulama Beyannameleri**" (Ek 2) aracılığı ile toplanır ve değerlendirilir. Bu bilgilerin ışığı altında planlama yapılır ve olası sorunlar için gerekli önlemler alınır.

Sulama Beyannamesi; sulama yapacak çiftçiler tarafından doldurulup, sulama mevsiminden önce İdareye (DSİ'ce işletilen sulamalarda DSİ'ye, devredilen sulamalarda devralan kuruma/kuruluşa) verilen, sulama mevsimi boyunca sulanacak arazinin yeri, miktarı, bitki çeşidi hakkında bilgi veren ve sulama ile ilgili yükümlülükleri kapsayan bir belge olup, tüm sulayıcılardan alınması gerekmektedir.

Sulama beyannamesi ile bildirilmeyen ancak, işletme mühendisinin ya da diğer işletme personelinin gözlem ve tecrübelerine dayanılarak, sulanması düşünülen diğer alanlar da planlamaya dahil edilerek toplam sulanması planlanan alan bulunur. Sulanması planlanan tüm alan bitki desenine göre işletme haritalarına işlenir.

1.1. BİTKİ SULAMA SUYU (u-r) İHTİYACININ BELİRLENMESİ

Sulanması planlanan alanda daha önceki uygulamalara ve sulama beyannamelerinden elde edilen bilgilere dayanarak tahmin edilen bitki desenine göre bitki su ihtiyacının belirlenerek sulama alanının toplam su ihtiyacının tespit edilmesi gerekmektedir.

Sulama DSİ'ce işletiliyorsa, sulama alanı 250 ha'ın altındaki sulamalarda her ana kanal için, sulama alanı 250 ha'ın üzerindeki sulamalarda ise her yedek kanal için birer adet **Tablo 1**; bunlardan yararlanarak da sulama bazında bir adet **Tablo 2** düzenlenerek, sulama alanı su ihtiyacı hesaplanır.

Sulamanın tamamı tek bir kurum/kuruluşa devredilmiş ise; bir adet **Tablo 1** hazırlanarak sulama alanı su ihtiyacı belirlenir.

Sulamanın tamamı birden fazla kuruma/kuruluşa devredilmiş ise; devir alan her kurum/kuruluş bazında birer adet **Tablo 1** hazırlanır. Kısmen devredilmiş sulamalarda ise; devir alan her kurum/ kuruluş bazında birer adet **Tablo 1** ve devredilmeyen bölüm

için de tek bir **Tablo 1** düzenlenir. Hazırlanan **Tablo 1**'ler, **Tablo 2** şeklinde birleştirilerek sulama alanının su ihtiyacı belirlenir.

TABLO 1 PLANLANAN BİTKİ DESENİNE GÖRE SULAMA SUYU İHTİYACI

[illegible]

* Ekim Oranı; ekilen tüm ürünler (I+II+..vb) dikkate alınarak bulunacak ve toplamı % 100'ü geçmeyecektir.

TABLO 2 SULAMASI SULAMA ALANI SU İHTİYACI

| Kurum/Kuruluş Adı : | | Aylık Brüt Sulama Suyu İht. (hm ³) | | | | | | | TOPLAM |
|--|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Kanal-Boru Hattı Adı : | | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKM | |
| S O L S A H İ L | A Kurum/Kuruluş* | | | | | | | | |
| | B Kurum/Kuruluş* | | | | | | | | |
| | DSİ İşletmesi** | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | Toplam Brüt İht. | | | | | | | | |
| SOL SAHİL BRÜT SUL.SUYU İHT. (İletim Randımanı) | | | | | | | | | |
| S A Ğ S A H İ L | C Kurum/Kuruluş* | | | | | | | | |
| | D Kurum/Kuruluş* | | | | | | | | |
| | A Kurum/Kuruluş* | | | | | | | | |
| | E Kurum/Kuruluş* | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | Toplam Brüt İhtiyaç | | | | | | | | |
| SAĞ SAHİL BRÜT SUL.SUYU İHT (İletim Randımanı) | | | | | | | | | |
| SULAMA ALANININ BRÜT SULAMA SUYU İHTİYACI | | | | | | | | | |

* :Tamamı DSİ'ce işletilen sulamalarda bu bölümde kritere göre saptanan kanal ismi yer alacaktır.

** :Kısmen devredilmiş sulamalarda dahil edilecektir.

Sulama alanının su ihtiyacı belirlendikten sonra sulama mevsiminde herhangi bir sıkıntı yaşanmaması için tespit edilen su ihtiyacı ile mevcut kaynağın yeterlilik durumu karşılaştırılır ve gerekli önlemler alınır.

1.2. BİTKİ SULAMA SUYU (u-r) İHTİYACININ HESAPLANMASI

Her bitkiye ait aylık bitki sulama suyu ihtiyaçları, Penman Monteith yöntemi kullanılarak Cropwat paket programı yardımıyla hesaplanabilir. Ancak burada halen DSİ’de kullanılmakta olan Blaney-Criddle yöntemine göre bitki su tüketimi hesabı açıklanacaktır.

Net Sulama Suyu İhtiyacının Belirlenmesi

Net sulama suyu ihtiyacının belirlenmesinde Blaney-Criddle yöntemine göre hesaplanarak hazırlanmış olan "**DSİ Sulamalarında Bitki Su Tüketimleri ve Sulama Suyu İhtiyaçları**" kitabından faydalanılır.

Bu kitaptan ekimi yapılacak bitki için nisan ayı (**u-r**) değeri alınarak Tablo 7’de **C₁** değeri yerine yazılır. Her bir bitki türü için **aylık sulama suyu ihtiyacı (D₁)**; o bitkiye ait (**u-r**) değeri (**C₁**) ile söz konusu bitkinin sulama alanı içerisindeki ekim yüzdesi (**b₁**) çarpılarak hesaplanır. Sulama alanında ekimi yapılması öngörülen bütün bitkiler için Nisan ayı bitki su tüketimi ihtiyaçları bu şekilde hesaplanarak nisan ayı için toplanır (**D₁ + D₂ + D₃ + + D_n**) ve Tablo 7’de toplam satırına **E₁** değeri olarak yazılır. Tablo 7’de **E₁** olarak ifade edilen Nisan ayı için toplam bitki su ihtiyacı değerleri, dekar cinsinden toplam sulama alanı (**A**) ile çarpılarak m³ cinsinden bulunur ve hm³’e çevrilerek **F₁** değeri olarak yazılır. **F₁** değeri, söz konusu bitki için **Nisan ayı net sulama suyu ihtiyacıdır**. Bu işlem her bitki ve sulama sezonundaki her bir ay için tekrarlanır. Tüm aylar için bulunan bu değerler toplanarak (**F₁ + F₂ + F₃ + + F_n**) tüm sulama alanı için **toplam net sulama suyu ihtiyacı (F)**, hm³ cinsinden hesaplanmış olur.

Çiftlik Sulama Suyu İhtiyacının Belirlenmesi

Çiftlik Randımanı; tarlanın belli bir derinliğindeki su tutma kapasitesinin, çiftlik prizinden (tarla başından) bırakılan suya oranıdır. Tarlaya verilen su miktarının, bir kısmı bitki kök bölgesinde depolanır, bir kısmı kök bölgesinin altına sızar ve artakalan kısım ise yüzey akışla tarladan uzaklaşır.

Bu kayıplar; toprağın bünyesi, arazinin tesviye durumu ve sulama yöntemlerine göre değişmektedir (**Tablo 3 ve 4**). Bitki su ihtiyacının sulama ile toprağa verilebilmesi için söz konusu kayıpları da karşılayacak bir miktarda su verilmesi gerekmektedir. Bunun için çiftlik randımanı değerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Tablo 3. Toprak bünye sınıflarına göre kayıp ve çiftlik randımanı değerleri

| | (l) Hafif Bünye % | (m) Orta Bünye % | (n) Ağır Bünye % |
|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Yüzey taşıma kaybı | 5 | 10 | 25 |
| Derine sızma kaybı | 35 | 15 | 10 |
| Çiftlik kanal kaybı | 10 | 15 | 5 |
| Çiftlik randımanı | 50 | 65 | 60 |

Tablo 4. Sulama yöntemi ve toprak bünyesine göre çiftlik randımanları

| Toprak Durumu | | Salma (Yüzey) Sulama (%) | Karık ve Çizgi Sulama (%) | Tava Sulama (%) | Göllendirme (%) |
|----------------------------|-------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|
| (l) Hafif Bünye | Tesviyeli | 45 | 40-50 | 60 | 70 |
| | Tesviyesiz | 30 | 35 | 40-50 | - |
| | Dalgalı dik | 20 | 20-30 | - | - |
| (m) Orta Bünye | Tesviyeli | 55 | 65 | 70-75 | 70 |
| | Tesviyesiz | 45 | 55 | 50-60 | - |
| | Dalgalı dik | 35 | 35 | - | - |
| (n) Ağır Bünye | Tesviyeli | 50 | 65 | 60 | 60 |
| | Tesviyesiz | 45 | 35 | 40-50 | - |
| | Dalgalı dik | 30 | 30 | - | - |

Sulama alanı içerisinde çiftlik sulama suyu ihtiyacı hesabında Tablo 5’de verilen ortalama çiftlik randımanı değerleri kullanılır. Tablo 7’de söz konusu her bitki için hesaplanan aylık net sulama suyu ihtiyacı (F_1) değerleri, Tablo 7’de verilen söz konusu sulama şebekemize uygun çiftlik randımanına bölünerek **aylık çiftlik sulama suyu ihtiyacı** bulunur. Bu işlem her bitki ve sulama sezonundaki her bir ay için tekrarlanır. Tüm aylar için bulunan bu değerler toplanarak ($G_1 + G_2 + G_3 + + G_n$) tüm sulama alanı için **toplam çiftlik sulama suyu ihtiyacı (G)**, hm^3 cinsinden hesaplanmış olur.

Tablo 5. Sulama Yöntemine göre ortalama çiftlik randımanı değerleri

| Sulama Sistemi | Çiftlik Randımanı (%) |
|-------------------|-----------------------|
| Yüzey Sulama | 30 – 80 |
| Yağmurlama Sulama | 65 – 80 |
| Damla Sulama | 85 - 95 |

Brüt Sulama Suyu İhtiyacının Belirlenmesi

Brüt sulama suyu ihtiyacının belirlenebilmesi için su iletim ve dağıtım kanallarındaki kayıpların bilinmesi gerekmektedir. Su iletim ve dağıtım kanallarındaki su kayıpları, sızma ve buharlaşma yoluyla meydana gelir. Bu kayıpları karşılamak amacıyla su iletim randımanı değeri belirlenmelidir.

Su iletim randımanı; sulanacak araziye iletilen su miktarının, su kaynağından şebekeye alınan su miktarına oranıdır ve su iletim ve dağıtım kanallarındaki kayıpları ifade eder. Su iletim randımanı, tesisin özelliğine bağlı olarak değişmektedir. Sulama tesisinin fiziksel özelliklerine göre belirlenen ortalama iletim randımanı değerleri **Tablo 6**’da verilmiştir.

Tablo 6. Sulama tesisinin fiziksel özelliklerine göre ortalama iletim randımanı değerleri

| İletim Şekli | Su İletim Randımanı (%) |
|---------------------------------|-------------------------|
| Toprak kanal | 70 |
| Beton kaplama kanal | 85 |
| Kanalet ve Beton kanal birlikte | 95 |
| Kanalet | 97 |
| Basınçlı boru hattı | 100 |

Sulama alanı için toplam brüt sulama suyu ihtiyacı hesabında **Tablo 6**'da verilen ortalama su iletim randımanı değerleri kullanılır. **Tablo 7**'de söz konusu her bitki için hesaplanan aylık çiftlik sulama suyu ihtiyacı (G_1) değerleri, **Tablo 6**'da verilen söz konusu sulama şebekemizin fiziksel özelliklerine göre belirlenen uygun su iletim randımanına bölünerek **aylık brüt sulama suyu ihtiyacı** bulunur. Bu işlem her bitki ve sulama sezonundaki her bir ay için tekrarlanır. Tüm aylar için bulunan bu değerler toplanarak ($H_1 + H_2 + H_3 + + H_n$) tüm sulama alanı için **toplam brüt sulama suyu ihtiyacı (H)**, hm^3 cinsinden hesaplanmış olur.

Sulanması planlanan alanda sulama beyannamelerinden elde edilen bilgiler ile daha önceki uygulamalara dayanarak tahmin edilen bitki desenine göre bitki su ihtiyacından başlayarak sulama alanının brüt sulama suyu ihtiyacının belirlenmesine dair takip edilecek işlem sırası aşağıda verilmiş ve Tablo 7'de ayrıntılı bir şekilde açıklanmış olup, **Tablo 8, 9** ve **10**'da ise uygulamaya dair bir örnek verilmiştir.

$$D_1 = C_1 \times b_1 / 100$$

$$E_1 = D_1 + D_2 + D_3 + + D_n$$

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + + E_n$$

$$F_1 = E_1 \times A \times 10 / 1\,000\,000$$

$$F = F_1 + F_2 + F_3 + + F_n$$

$$G_1 = F_1 / 0,6 \text{ (Çiftlik Randımanı, Tablo 5)}$$

$$G = G_1 + G_2 + G_3 + + G_n$$

$$H_1 = G_1 / 0,9 \text{ (İletim Randımanı, Tablo 6)}$$

$$H = H_1 + H_2 + H_3 + + H_n$$

Tablo 7. Planlanan Bitki Desenine Göre Sulama Suyu İhtiyacı**2014**

| Sulamanın Adı: | | | Kurum/Kuruluş Adı: | | | | | | | |
|--|-----------------|----------------|--------------------------------------|----------------|----------------|--------|---------|-------|----------------|--------------------|
| | | | Kanal-Boru Hattı Adı: | | | | | | | |
| Bitki Türü | Ekim Alanı (ha) | Ekim Oranı (%) | Bitki Sulama Suyu İhtiyacı; u-r (mm) | | | | | | | TOPLAM |
| | | | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| ÖRNEK | a ₁ | b ₁ | C ₁ | | | | | | | |
| | | | D ₁ | | | | | | | Bu satırın toplamı |
| ÖRNEK | a ₂ | b ₂ | C ₂ | | | | | | | |
| | | | D ₂ | | | | | | | Bu satırın toplamı |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Bu satırın toplamı |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Bu satırın toplamı |
| ÖRNEK | a _n | b _n | C _n | | | | | | | |
| | | | D _n | | | | | | | Bu satırın toplamı |
| TOPLAM | A | B | E ₁ | E ₂ | E ₃ | | | | E _n | E |
| Net Sulama Suyu İhtiyacı (F), (hm ³) | | | F ₁ | F ₂ | F ₃ | | | | F _n | F |
| Çiftlik Su İhtiyacı (G), (hm ³) Çiftlik Randımanı % 60 | | | G ₁ | G ₂ | G ₃ | | | | G _n | G |
| Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (H), (hm ³) İletim Randımanı % 90 | | | H ₁ | H ₂ | H ₃ | | | | H _n | H |

A:Ekim alanı (ha)**B:**Ekim Oranı; ekilen tüm ürünler (I+II+...vb) dikkate alınarak bulunacak ve toplamı % 100' ü geçmeyecektir.**C:** DSİ Sulamalarında Bitki Su Tüketimleri ve Sulama Suyu İhtiyaçları kitabından alınan söz konusu bitki için nisan ayı (u-r) değeri,**D:** Söz konusu bitki için nisan ayı bitki su tüketimi değeri (mm),**E:** Sulama alanındaki tüm bitkiler için toplam bitki su tüketimi ihtiyacı (mm),**F:** Tüm sulama alanı için toplam net sulama suyu ihtiyacı (hm³),**G:** Tüm sulama alanı için toplam çiftlik su ihtiyacı (hm³),**H:** Tüm sulama alanı için toplam brüt sulama suyu ihtiyacı (hm³),

Tablo 8. Planlanan Bitki Desenine Göre Sulama Suyu İhtiyacı

2013

| Sulamanın Adı: Menemen Sulaması | | | Kurum/Kuruluş Adı: Menemen Sol Sahil Sulama Birliği Kanal Adı : Sol Ana Kanal | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|--|-------|---------|--------|---------|--------|-------|--------|
| Bitki Türü | Ekim Alanı (ha) | Ekim Oranı (%) ¹ | Bitki Sulama Suyu İhtiyacı; u-r (mm) | | | | | | | TOPLAM |
| | | | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| Hububat | 400 | 2.45 | 41.53 ² | 72.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 1.02 ³ | 1.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.79 |
| Pamuk | 11 800 | 72.14 | 0.00 | 18.60 | 83.60 | 154.65 | 164.14 | 78.22 | 0.13 | |
| | | | 0.00 | 13.42 | 60.31 | 111.57 | 118.41 | 56.43 | 0.09 | 360.23 |
| Mısır | 980 | 5.99 | 0.00 | 30.23 | 143.23 | 187.24 | 175.75 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 1.81 | 8.58 | 11.22 | 10.53 | 0.00 | 0.00 | 32.14 |
| Mısır II. Ürün | 200 | 1.22 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 54.86 | 110.78 | 87.70 | 19.91 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.67 | 1.35 | 1.07 | 0.24 | 3.34 |
| Bağ | 718 | 4.39 | 0.00 | 21.80 | 128.65 | 41.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 0.96 | 5.65 | 1.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.44 |
| Meyve-Fidan | 340 | 2.08 | 0.00 | 53.73 | 173.29 | 197.82 | 161.73 | 85.08 | 13.92 | |
| | | | 0.00 | 1.12 | 3.60 | 4.11 | 3.36 | 1.77 | 0.29 | 14.25 |
| Sebze | 580 | 3.55 | 0.00 | 27.51 | 137.13 | 161.18 | 46.35 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 0.98 | 4.86 | 5.72 | 1.64 | 0.00 | 0.00 | 13.20 |
| Yem Bitkileri | 204 | 1.25 | 0.00 | 77.21 | 179.00 | 215.93 | 201.21 | 134.50 | 59.44 | |
| | | | 0.00 | 0.96 | 2.23 | 2.69 | 2.51 | 1.68 | 0.74 | 10.82 |
| Bostan | 1 100 | 6.72 | 0.00 | 13.71 | 90.20 | 117.11 | 37.12 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 0.92 | 6.07 | 7.88 | 2.50 | 0.00 | 0.00 | 17.36 |
| Narenciye | 25 | 0.15 | 0.00 | 10.05 | 136.74 | 167.61 | 153.57 | 98.48 | 37.85 | |
| | | | 0.00 | 0.02 | 0.21 | 0.26 | 0.23 | 0.15 | 0.06 | 0.92 |
| Zeytin | 10 | 0.06 | 0.00 | 53.73 | 173.29 | 197.82 | 161.73 | 85.08 | 13.92 | |
| | | | 0.00 | 0.03 | 0.11 | 0.12 | 0.10 | 0.05 | 0.01 | 0.42 |
| TOPLAM | 16 357 | 100.00 | 1.02 | 21.99 | 91.62 | 146.07 | 140.64 | 61.15 | 1.43 | 463.91 |
| Net Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) | | | 0.17 | 3.60 | 14.99 | 23.89 | 23.00 | 10.00 | 0.23 | 75.88 |
| Çiftlik Su İhtiyacı (hm ³) Çiftlik Randımanı % 60 | | | 0.28 | 5.99 | 24.98 | 39.82 | 38.34 | 16.67 | 0.39 | 126.47 |
| Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) İletim Randımanı % 90 | | | 0.31 | 6.66 | 27.75 | 44.24 | 42.60 | 18.52 | 0.43 | 140.52 |

¹ Ekim Oranı; ekilen tüm ürünler (I+II+...vb) dikkate alınarak bulunacak ve toplamı % 100' ü geçmeyecektir.² DSİ Sulamalarında Bitki Su Tüketimleri ve Sulama Suyu İhtiyaçları kitabından alınan hububat için nisan ayı (u-r) değeridir.³ Hububat için nisan ayı (u-r) değeri ile ekim oranının çarpımıdır (41,53*2,45/100=1,02).

Tablo 9. Planlanan Bitki Desenine Göre Sulama Suyu İhtiyacı

2013

| Sulamanın Adı: Menemen Sulaması | | | Kurum/Kuruluş Adı: Menemen Sağ Sahil Sulama Birliği Kanal Adı : Sağ Ana Kanal | | | | | | | |
|---|-----------------|------------------|--|--------|---------|--------|---------|--------|-------|--------|
| Bitki Türü | Ekim Alanı (ha) | Ekim Oranı (%) * | Bitki Sulama Suyu İhtiyacı; u-r (mm) | | | | | | | TOPLAM |
| | | | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| Hububat | 37 | 0.63 | 41.53 | 72.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.26 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.72 |
| Pamuk | 2 880 | 48.85 | 0.00 | 18.60 | 83.60 | 154.65 | 164.14 | 78.22 | 0.13 | |
| | | | 0.00 | 9.09 | 40.84 | 75.54 | 80.18 | 38.21 | 0.06 | 243.91 |
| Mısır | 1 037 | 17.59 | 0.00 | 30.23 | 143.23 | 187.24 | 175.75 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 5.32 | 25.19 | 32.93 | 30.91 | 0.00 | 0.00 | 94.35 |
| Bağ | 428 | 7.26 | 0.00 | 21.80 | 128.65 | 41.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 1.58 | 9.34 | 3.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.96 |
| Meyve-Fidan | 233 | 3.95 | 0.00 | 53.73 | 173.29 | 197.82 | 161.73 | 85.08 | 13.92 | |
| | | | 0.00 | 2.12 | 6.85 | 7.82 | 6.39 | 3.36 | 0.55 | 27.09 |
| Sebze | 780 | 13.23 | 0.00 | 27.51 | 137.13 | 161.18 | 46.35 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 3.64 | 18.14 | 21.32 | 6.13 | 0.00 | 0.00 | 49.24 |
| Yem Bitkileri | 93 | 1.58 | 0.00 | 77.21 | 179.00 | 215.93 | 201.21 | 134.50 | 59.44 | |
| | | | 0.00 | 1.22 | 2.82 | 3.41 | 3.17 | 2.12 | 0.94 | 13.68 |
| Narenciye | 81 | 1.37 | 0.00 | 10.05 | 136.74 | 167.61 | 153.57 | 98.48 | 37.85 | |
| | | | 0.00 | 0.14 | 1.88 | 2.30 | 2.11 | 1.35 | 0.52 | 8.30 |
| Bostan | 61 | 1.03 | 0.00 | 13.71 | 90.20 | 117.11 | 37.12 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 0.14 | 0.93 | 1.21 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 2.67 |
| Soğan | 33 | 0.56 | 1.83 | 128.30 | 164.28 | 127.44 | 37.36 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.01 | 0.72 | 0.92 | 0.71 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 2.57 |
| Ayçiçeği | 36 | 0.61 | 0.00 | 26.02 | 107.00 | 186.74 | 78.09 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 0.16 | 0.65 | 1.14 | 0.48 | 0.00 | 0.00 | 2.43 |
| Zeytin | 197 | 3.34 | 0.00 | 53.73 | 173.29 | 197.82 | 161.73 | 85.08 | 13.92 | |
| | | | 0.00 | 1.80 | 5.79 | 6.61 | 5.40 | 2.84 | 0.47 | 22.91 |
| TOPLAM | 5 896 | 100.00 | 0.27 | 26.37 | 113.35 | 156.04 | 135.37 | 47.89 | 2.54 | 481.83 |
| Net Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) | | | 0.02 | 1.55 | 6.68 | 9.20 | 7.98 | 2.82 | 0.15 | 28.41 |
| Çiftlik Su İhtiyacı (hm ³) Çiftlik Randımanı % 60 | | | 0.03 | 2.59 | 11.14 | 15.33 | 13.30 | 4.71 | 0.25 | 47.35 |
| Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) İletim Randımanı % 90 | | | 0.03 | 2.88 | 12.38 | 17.04 | 14.78 | 5.23 | 0.28 | 52.61 |

Tablo 10. Planlanan Bitki Desenine Göre Menemen Sulaması Sulama Alanı Su İhtiyacı

| Kurum/Kuruluş/Kanal Adı | | Aylık Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) | | | | | | | Toplam |
|---|---|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------------|
| | | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| SOL SAHİL | MENEMEN SOL SAHİL S.B./Menemen Sol Sahil Ana Kanalı | 0.31 | 6.66 | 27.75 | 44.24 | 42.60 | 18.52 | 0.43 | 140.52 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Sol Sahil Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (Gediz Nehri Su Kayıpları Dahil) (İletim Randımanı: % 85) | | 0.36 | 7.84 | 32.65 | 52.05 | 50.12 | 21.79 | 0.51 | 165.32 |
| SAĞ SAHİL | MENEMEN SAĞ SAHİL S.B./Menemen Sağ Sahil Ana Kanalı | 0.03 | 2.88 | 12.38 | 17.04 | 14.78 | 5.23 | 0.28 | 52.61 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Sağ Sahil Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (Gediz Nehri Su Kayıpları Dahil) (İletim Randımanı: % 85) | | 0.03 | 3.39 | 14.56 | 20.04 | 17.39 | 6.15 | 0.33 | 61.89 |
| MENEMEN SULAMA ALANININ TOPLAM BRÜT SULAMA SUYU İHTİYACI (AŞAĞI GEDİZ OVASI) | | 0.40 | 11.22 | 47.21 | 72.10 | 67.51 | 27.94 | 0.84 | 227.21 |

1.3. SU VARLIĞININ TESPİTİ

Genel sulama planlaması çalışmaları kapsamında sulama alanının su ihtiyacının belirlenmesinden sonra, tespit edilen sulama suyu ihtiyacı ile mevcut kaynağın yeterlilik durumunun karşılaştırılması, sulama mevsiminde herhangi bir sıkıntı yaşanmaması ve sulama mevsimi öncesinde gerekli önlemlerin alınabilmesi için büyük önem taşımaktadır.

Bu nedenle sulama alanına hizmet eden bir rezervuar ise, planlamanın yapıldığı ayda rezervuarda mevcut olan su miktarı tespit edildikten sonra, gelmesi muhtemel akımlar, buharlaşma kayıpları ve ölü hacim dikkate alınarak, rezervuardan sulama mevsimi boyunca kullanılabilecek su miktarı tahmin edilir.

Eğer sulama şebekesine su sağlayan bir rezervuar yok ise, bu durumda şebekeye suyun temin edildiği akarsu veya kaynaktaki mevcut durum, uzun yıllık akımlar, yağışlı ve kurak periyotlar dikkate alınmak suretiyle sağlanabilecek su miktarı tahmin edilmeye çalışılır.

Yedeklere bağlı her tersiyer için hesaplanan sulama suyu ihtiyaçlarının, aylık akış değerleri (L/s) ile tersiyer kapasiteleri bir tablo haline getirilir (**Tablo 11**). Tersiyerlerin su ihtiyaçları ile kapasiteleri karşılaştırılarak düşünceler sütununda ihtiyacın ne ölçüde karşılanacağı belirtilir. Yine **Tablo 11**'de tersiyerlerin aylık ihtiyaçları toplanarak, yedeğin aylık su ihtiyacı saptanır. Yedek kapasitesi ile toplam ihtiyaçlar karşılaştırılarak düşünceler sütununda yedeğin ihtiyaca yeterli olup olmadığı belirtilir. Böylece tüm yedeklere ait tablolar düzenlenir.

Tablo 11. Sağ ana kanal Y-1 yedeği sulama alanı su ihtiyacı

| Kanal Adı | Kapasite L/s | AYLIK SU İHTİYAÇLARI L/s | | | | | | | DÜŞÜNCELER |
|-----------------------------|--------------|--------------------------|-------|---------|---------|---------|-------|------|--|
| | | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| T-1 | 120 | 12 | 27 | 45 | 78 | 68 | 26 | 2 | Yeterli |
| T-2 | 120 | 10 | 24 | 40 | 79 | 58 | 20 | 2 | Yeterli |
| T-3 | 120 | 13 | 30 | 61 | 90 | 80 | 50 | 7 | Yeterli |
| T-4 | 120 | 9 | 28 | 52 | 85 | 78 | 35 | 4 | Yeterli |
| T-5 | 120 | 0 | 111 | 77 | 171/120 | 175/120 | 76 | 0 | 7. ayda % 30 kısıt 8. ayda % 32 kısıt |
| TOPLAM | 600 | 44 | 220 | 275 | 452 | 404 | 207 | 15 | Yeterli |
| Y-1 Brüt Su İhtiyacı | 500 | 46 | 232 | 289 | 476 | 425 | 218 | 16 | Su iletim randımanı % 95 alınmıştır. |

Su iletim randımanı % 95 alınmıştır.

Yedeklerden başka ana kanala bağlı olan ileri tersiyer ve sıfır prizlerinin su ihtiyaçları da tablo haline getirilir (**Tablo 12**). Ana kanala bağlı yedek, ileri tersiyer ve sıfır prizlerinin aylık ihtiyaçlarının toplamı, ana kanalın aylık ihtiyaçlarını teşkil ettiğinden ana kanal kapasitesi ile karşılaştırılarak, düşünceler sütununda ana kanalın durumu belirtilir. Sulama alanında iki veya daha fazla ana kanal varsa, diğer ana kanallarda da aynı işlem yapılarak tablo düzenlenir.

Tablo 12. Sağ ana kanal sulama sahası su ihtiyacı

| Kanal Adı | Kapasite (L/s) | AYLIK SU İHTİYAÇLARI L/s | | | | | | | DÜŞÜNCELER |
|--------------------------------|----------------|--------------------------|-------|---------|--------|---------|-------|------|-------------------------------------|
| | | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| Y – 1 | 500 | 46 | 232 | 289 | 476 | 425 | 218 | 16 | Yeterli |
| Y – 2 | 750 | 182 | 275 | 441 | 733 | 595 | 240 | 7 | Yeterli |
| Y – 3 | 450 | | 215 | 449 | 450 | 450 | 319 | 35 | 7. ay % 14 kısıt 8. ay % 6 kısıt |
| Y – 4 | 900 | 217 | 380 | 550 | 800 | 737 | 320 | 9 | Yeterli |
| T - 1 | 120 | 15 | 28 | 43 | 112 | 97 | 37 | 3 | Yeterli |
| T – 2 | 100 | 12 | 24 | 40 | 94 | 81 | 23 | | Yeterli |
| 03 | 100 | 8 | 22 | 39 | 89 | 77 | 25 | | Yeterli |
| 04 | 100 | 8 | 25 | 41 | 91 | 79 | 21 | | Yeterli |
| TOPLAM | 3020 | 488 | 1201 | 1892 | 2845 | 2541 | 1203 | 70 | |
| Sağ Ana Kanal Brüt Su İhtiyacı | 3000 | 514 | 1264 | 1992 | 2995 | 2675 | 1266 | 74 | İletim Randımanı % 95 |

Ana kanalların toplam sulama suyu ihtiyaçları toplanarak, tüm sulama alanının sulama suyu ihtiyacı saptanır. Su kaynağı ile karşılaştırılarak, ihtiyaca yeterli olup olmadığı tespit edilir (**Tablo 13**).

Tablo 13. A sulamasının akış olarak sulama alanı su ihtiyacı

| Kanal Adı | Kapasite (m ³ /s) | İhtiyaç (m ³ /s) | | | | | | | DÜŞÜNCELER |
|---------------|------------------------------|-----------------------------|-------|---------|--------|---------|-------|-------|------------|
| | | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| Sağ Ana Kanal | 3,00 | 0,514 | 1,264 | 1,992 | 2,995 | 2,675 | 1,266 | 0,074 | Yeterli |
| Sol Ana Kanal | 3,50 | 0,489 | 3,086 | 1,548 | 3,502 | 3,707 | 1,329 | 0,014 | Yeterli |
| TOPLAM | 6,50 | 1,003 | 4,350 | 3,540 | 6,497 | 6,382 | 2,595 | 0,088 | Yeterli |

1.3.1. Su kaynağının yeterli olması durumu

Su kaynağının yeterli olduğu anlaşıldığında, tesis kapasitesi yönünden inceleme yapılarak planlamaya geçilir.

- Yapılan ilk değerlendirmede tüm tesis kapasiteleri (ana, yedek ve tersiyerler), su ihtiyaçlarını karşılayabiliyorsa her hangi bir problem yoktur. Bu bitki deseni için hesaplanan su ihtiyaçları ve hazırlanan tablolarda değişiklik yapılmasını gerektirmez.
- Ancak tesis kapasitelerinin (ana, yedek ve tersiyerler), su ihtiyacını karşılamakta yetersiz olması söz konusu ise; yetersizliğin proje veya inşaat sırasında gözden

kaçabilen hususlardan mı yoksa bitki deseninden mi ileri geldiği araştırılır. Projeden ileri gelen yetersizliklerin, sulama mevsiminden önce giderilme imkanı varsa kısa zamanda giderilmeye çalışılır. Bitki deseninden ileri geliyorsa ve tersiyer hava payından da yararlanılarak bu eksikliği giderme imkanı yoksa bu durumda su kısıtlaması veya mahsul kısıtlaması düşünülür.

- **Ana kanal ve yedeklerin kapasiteleri ihtiyaca yeterli, tersiyerlerden bir kısmı yetersiz ise,**

- a) Kanal kapasiteleri, toplam ihtiyacın % 75 oranına kadar yeterli olan tersiyerlerde, ihtiyaçlar kısıtlama oranı kadar indirilir. Tabloda da hangi ayda ve ne miktarda su verileceği belirtilir.
- b) Kanal kapasiteleri, toplam ihtiyacın % 75'inden daha azına yeterli olan tersiyerlerde ise (örneğin % 60), mahsul kısıtlaması düşünülür.

Tersiyer kademesinde, su kısıtlaması ve mahsul kısıtlaması için alınacak önlemler şunlardır:

- Sulama alnındaki bitki deseni için hesaplanan **toplam su ihtiyaçlarının % 75'i karşılanabiliyorsa**, yapılan araştırmalar % 25 eksik suyun bitki verimini büyük ölçüde etkilemediğini gösterdiğinden, beyannamelerde ve bitki deseninde herhangi bir değişikliğe gidilmez. Uygulamada % 25 oranında kısıtlama sulama ile planlı su dağıtımı gerçekleştirilir.

Bu durumda kısıtlı sulama yapılacak tersiyerlerde suyun çok dikkatli kullanılmasının gerektiği ve hangi aylarda ve ne miktarda kısıtlama yapılacağı çiftçilere duyurularak, çiftçilerin önceden tedbir almasına imkan (uygun sulama yöntemleri, tarla hazırlama ve çiftlik arklarının hazırlanması hususlarında daha etkili tedbirler vb.) sağlanır.

- Tersiyer kapasitesi **toplam su ihtiyacının % 75'inden daha azını karşıladığı takdirde**, başka kaynaklardan ilave su temin edilmeye çalışılır. Bu mümkün olmadığı takdirde eksik su, verimi etkileyeceğinden ekim alanının kısıtlamasına gidilmesi gerekir. Bu kısıtlama yapılırken oluşturulacak yeni bitki deseninde su ihtiyacının % 75'inin karşılanacağı, yani % 25 kısıtlı sulama yapılacağı göz önünde tutularak tablolar yeniden düzenlenir. Tersiyerlerde yapılacak olan kısıtlama, DSİ ya da tesisi devralan kurum/kuruluş tarafından bu alandaki çiftçilere zamanında duyurulur.

- **Ana kanal kapasitesi yeterli fakat buna bağlı yedeklerin bir kısmı yetersiz ise;**

- a) Yedek kapasitesine göre sulamada kısıtlama yapılır. Bu kısıtlama toplam ihtiyacın % 75'ini karşılıyorsa, kısıtlı sulama yapılacaktır. Karşılamıyorsa ekim alanı kısıtlaması düşünülür.

- b) Yedek kanalda yapılacak kısıtlama, kendisine bağı tüm tersiyerleri de etkileyeceğinden, her tersiyerde su ihtiyaçlarında kısıtlama oranı kadar indirim yapılır.
- c) Yedekte yapılacak kısıtlama oranına karşılık bazı tersiyerlerde de kapasitelerinden dolayı bir kısıtlama söz konusu ise, bu durumda problemi olan tersiyerin, kısıtlama oranı % 25'in üzerinde çıkacağından bu tersiyer kanallarında ekim alanı kısıtlamasına gidilmesi gerekebilir.
- **Ana kanal kapasitesi, kendisine bağı yedek, ileri tersiyer ve sıfır prizlerinin toplam ihtiyaçlarının % 75'ini karşılayabiliyorsa;** kısıtlama oranı tüm yedek, tersiyer ve sıfır prizlerine intikal ettirilir ve tablolar yeniden düzenlenir.
- **Ana kanalda kapasiteden dolayı yapılacak kısıtlama oranı % 25'in üzerine çıkarsa;** bu durumda tüm alanda mahsul kısıtlaması söz konusudur. İşletme Mühendisi; çiftçiler, sulayıcı grupları ve tarımla ilgili kuruluşlarla toplantılar düzenlenir. Toplantılarda kapasiteden dolayı yapılacak mahsul kısıtlaması hakkında bilgi verilir ve tesis kapasitesine göre yeni bitki deseni oluşturularak planlama yeniden yapılır.

1.3.2. Su kaynağı yetersiz olması durumu

Su kaynağı ihtiyacı karşılamadığı takdirde, tesis kapasitesine bakılmaksızın, ihtiyaca ne oranda cevap verdiği saptanır. Su depolamalı bir tesisten temin ediliyorsa kısıtlama yapılacak aylar ve oranı tespit edilir. Kaynak akarsu ise, kaynağın kısıtladığı aylarda kısıtlama oranı bulunur. Her iki halde de yapılacak kısıtlamaya göre hesaplanan ihtiyaçlar tablolarda revize edilir.

Kaynak yetersizliğinden dolayı yapılacak kısıtlama oranına göre, tesislerin kapasite yetersizliğinde de belirtildiği gibi, su kısıtlaması ve mahsul kısıtlamasına karar verilerek bu konuda gerekli önlemler alınır.

Yukarıda çeşitli yönleri ile açıklandığı gibi kaynak ve tesis kapasitelerine göre en uygun yolun izlenmesi, böylece sudan ve tesisten en çok faydanın sağlanması imkanları aranır. Yapılan bu genel planlamanın uygulanabilmesi için İşletme Mühendisi; çiftçiler, sulayıcı grupları gerektiğinde idari ve ilgili tarım kuruluşları ile ayrı ayrı toplantılar düzenleyerek planlama hakkında bilgi verir. Uygulanacak bu plan gereğince işletme bünyesinde gerekli önlemler alınır.

Özellikle çeltik tarımının yapıldığı sulamalarda, çeltiğin yarattığı güçlükler nedeniyle sulama planlamasına ayrı bir özen gösterilmeli, uygulama sırasında doğacak problemler önceden alınacak önlemlerle giderilmelidir. Bununla ilgili olarak;

- Kuraklık ya da diğer nedenlerle sulama suyunun yetersiz bulunması hallerinde; mevcut su öncelikle meyve bahçelerine ve çapa bitkilerine tahsis edilmeli, ancak çeltiğe, bu bitkilerden artan su miktarına göre asgari ölçülerde izin verilmeli veya su yetersiz ise izin verilmemelidir.

- Normal su imkanının bulunduğu yıllarda, çeltik sulaması için planlama sırasında öngörülen çeltik ekim oranları esas alınmalı, çeltiğin belirli alanlara yığılarak kanal kapasitelerini zorlamasına meydan verilmemelidir.
- Çeltik tarımının sınıflandırılması gerektiğinde keyfiyet gerekçeleri ile birlikte çiftçilere, mahalli örgütlere ve bu arada çeltik komisyonlarına izah edilmeli ve su dağıtım planının başarı ile yürütülebilmesi için yardımları sağlanmalıdır.
- Çeltik ekimine, sulama alanı içerisindeki çiftçilere fırsat eşitliği de tanınarak, köy tüzel kişiliklerinin yardımı ile sıra esasına göre izin verilmelidir.
- Bitki sulama suyu ihtiyaçlarının hesaplanmasında çok yıllık ortalama sıcaklık ve özellikle yağış değerlerinden yararlanılmaktadır. Bölgenin sıcaklık ve yağış durumlarında önemli değişiklikler olduğu takdirde, sulama suyu ihtiyaçları da değişeceğinden, yapılan bu genel planlama revize edilerek ilgililere süratle duyurulur.

2. GENEL SULAMA PLANMASINA İLİŞKİN ÖRNEK

Genel sulama planlamasının hazırlanmasına ilişkin bir (A) sulaması örnek alınmıştır.

- Örnek olarak alınan (A) sulamasının 1/5000 ölçekli işletme haritaları mevcuttur. Sulama alanı içerisinde arazisi bulunan çiftçilerden ilan edilen süre içerisinde 900 adet sulama beyannamesi toplanmış olup, sulama alanında 3100 adet parsel bulunmaktadır. Sulanacak alan 62 000 da olup, ortalama parsel genişliği 20 da'dır.
- Tüm beyannameler tasnif edilerek, her tersiyer alanına isabet eden bitki deseni ve sulanacak alan saptanmıştır. Parsellerin yeri ve bitki deseni işletme haritalarında belirlenmiştir. Örneğin sağ ana kanal Y1-1 tersiyerinde 40 adet parsel olup, 800 da arazi sulanacaktır. Bu alandaki bitki deseni **Tablo 14'**de verilmiştir.

Tablo 14. Sağ ana kanal Y1-1 sulama alanı bitki deseni

| Bitki cinsi | Ekim Alanı (da) | Ekim Oranı (%) |
|---------------|-----------------|----------------|
| Hububat | 240 | 30 |
| Patates | 240 | 30 |
| Pamuk | 240 | 30 |
| Bostan | 4 | 0,5 |
| Sebze | 12 | 1,5 |
| Meyve | 8 | 1 |
| Yem bitkileri | 56 | 7 |
| TOPLAM | 800 | 100 |

- Sağ ana kanalda 4 adet yedek, 2 adet ileri tersiyer, 2 adet sıfır prizi bulunmaktadır. Sağ ana kanal Y1'e bağlı 5 tersiyer olup, Y1-1 tersiyerinin sulama alanındaki toprak bünnye dağılımı **Tablo 15'**de verilmiş ve ortalama çiftlik randımanı hesaplanmıştır.
- Sol ana kanaldan sulanacak parsellere ait beyannameler de, sağ ana kanalda olduğu gibi değerlendirilmiştir.

Tablo 15. Örnek Çiftlik Randımanı Hesaplanması

| Sulama Alanı içerisindeki toprak üst bünyesi | Kapladığı alan (ha) | Dağılım oranı (%) | Bünye tipine göre randıman (%) | Saha randımanı |
|--|---------------------|-------------------|--------------------------------|----------------|
| Hafif Bünye (I) | 24 | 30 | 0,60 | 0,18 |
| Orta Bünye (m) | 48 | 60 | 0,65 | 0,39 |
| Ağır Bünye (h) | 8 | 10 | 0,50 | 0,05 |
| Toplam | 80 | 100 | - | 0,62 |
| Çiftlik Randımanı : % 62 | | | | |

- Sulama alanının tamamında yetiştirilecek her bitki çeşidinin sulama suyu ihtiyaçları, Blaney Criddle Yöntemi ile hazırlanmış olup, çiftlik randımanı % 62, iletim randımanı % 85 olarak alınmış ve hesaplamalar **Tablo 16**'da verilmiştir.

Tablo 16. A Sulaması Bitki Sulama Suyu İhtiyaç Tablosu

| Planlanan Bitki Desenine Göre Sulama Suyu İhtiyacı | | | | | | | | | | 2014 |
|--|-----------------|------------------|---|--------------|-------------------------------------|---------------|---------------|--------------|-------------|---------------|
| Sulamanın Adı: A SULAMASI | | | | | | | | | | |
| Net sulama alanı (ha): 6200 | | | | | Kurum/Kuruluş Adı: B Sulama Birliği | | | | | |
| Sulama sistemi: Açık kanal | | | | | Kanal Adı: | | | | | |
| Bitki Türü | Ekim Alanı (ha) | Ekim Oranı** (%) | Bitki Sulama Suyu İhtiyacı; u-r (mm/ay) | | | | | | | TOPLAM |
| | | | Nisan | Mayıs | Haz. | Tem. | Ağus. | Eylül | Ekim | |
| Pamuk | 1860 | 30.0 | | 4.46 | 80.22 | 204.85 | 183.61 | 83.56 | | |
| | | | | 1.34 | 24.07 | 61.46 | 55.08 | 25.07 | | 167.01 |
| Hububat | 1860 | 30.0 | 70.87 | 61.76 | | | | | | |
| | | | 21.26 | 18.53 | | | | | | 39.79 |
| Yem Bitkileri | 248 | 4.0 | 19.22 | 132.26 | 202.11 | 237.36 | 206.21 | 132.90 | 47.01 | |
| | | | 0.77 | 5.29 | 8.08 | 9.49 | 8.25 | 5.32 | 1.88 | 39.08 |
| Sebze | 186 | 3.0 | | 58.56 | 135.85 | 168.08 | 112.01 | | | |
| | | | | 1.76 | 4.08 | 5.04 | 3.36 | | | 14.24 |
| Bostan | 62 | 1.0 | | 44.11 | 123.35 | 168.74 | 138.70 | | | |
| | | | | 0.44 | 1.23 | 1.69 | 1.39 | | | 4.75 |
| Meyve | 124 | 2.0 | | 86.73 | 171.07 | 200.51 | 158.50 | 66.70 | | |
| | | | | 1.73 | 3.42 | 4.01 | 3.17 | 1.33 | | 13.67 |
| Patates | 620 | 10.0 | 0.56 | 68.66 | 147.03 | 216.40 | 185.67 | 45.60 | | |
| | | | 0.06 | 6.87 | 14.70 | 21.64 | 18.57 | 4.56 | | 66.39 |
| Çeltik | 1240 | 20.0 | | 299.27 | 111.79 | 217.86 | 253.24 | 104.51 | | |
| | | | | 59.85 | 22.36 | 43.57 | 50.65 | 20.90 | | 197.33 |
| TOPLAM | 6200 | 100.0 | 22.09 | 95.81 | 77.94 | 146.90 | 140.46 | 57.18 | 1.88 | 542.26 |
| Net Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) | | | 1.37 | 5.94 | 4.83 | 9.11 | 8.71 | 3.55 | 0.12 | 33.62 |
| Çiftlik Su İhtiyacı (hm ³) (Çiftlik Randımanı % 62) | | | 2.21 | 9.58 | 7.79 | 14.69 | 14.05 | 5.72 | 0.19 | 54.23 |
| Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) (İletim Randımanı % 85) | | | 2.60 | 11.27 | 9.17 | 17.28 | 16.53 | 6.73 | 0.22 | 63.80 |
| Akış m ³ /s (Kanal kapasitesi 6.5 m³/s) | | | 1.00 | 4.35 | 3.54 | 6.67 | 6.38 | 2.60 | 0.09 | |

*Akış değeri; brüt sulama suyu ihtiyacının (hm³), m³/s'ye çevrilmiş şeklidir.

** Ekim Oranı; ekilen tüm ürünler (I+II+...vb) dikkate alınarak bulunacak ve toplamı % 100' ü geçmeyecektir.

- Örnek olarak alınan sağ ana kanal Y1-1 tersiyeri sulama alanının bitki sulama suyu (u-r) ihtiyacı ise **Tablo 17**'de hesaplanmıştır.

Tablo 17. A Sulaması sağ ana kanal Y1-1 tersiyeri bitki sulama suyu ihtiyaç tablosu

| PLANLANAN BİTKİ DESENİNE GÖRE SULAMA SUYU İHTİYACI 2014 | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|-------------------------|--|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------|---------------|
| Sulamanın Adı: A SULAMASI | | | | | | | | | | |
| Net sulama alanı (ha): 80 | | | Kurum/Kuruluş / Adı: B Sulama Birliği | | | | | | | |
| Sulama sistemi: Açık | | | Kanal Adı: Sağ ana kanal Y1-1 tersiyeri | | | | | | | |
| Bitki Türü | Ekim Alanı (ha) | Ekim Oranı** (%) | Bitki Sulama Suyu İhtiyacı; u-r (mm/ay) | | | | | | | TOPLAM |
| | | | Nisan | Mayıs | Haz. | Tem. | Ağus. | Eylül | Ekim | |
| Hububat | 24.0 | 30.00 | 70.87 | 61.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 21.26 | 18.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 39.79 |
| Patates | 24.0 | 30.00 | 0.56 | 68.66 | 147.03 | 216.14 | 185.67 | 45.60 | 0.00 | |
| | | | 0.17 | 20.60 | 44.11 | 64.84 | 55.70 | 13.68 | 0.00 | 199.10 |
| Pamuk | 24.0 | 30.00 | 0.00 | 4.46 | 80.22 | 204.85 | 183.61 | 83.56 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 1.34 | 24.07 | 61.46 | 55.08 | 25.07 | 0.00 | 167.01 |
| Bostan | 0.4 | 0.50 | 0.00 | 44.11 | 123.35 | 168.74 | 138.70 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 0.22 | 0.62 | 0.84 | 0.69 | 0.00 | 0.00 | 2.37 |
| Sebze | 1.2 | 1.50 | 0.00 | 58.56 | 135.85 | 168.08 | 112.01 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 0.88 | 2.04 | 2.52 | 1.68 | 0.00 | 0.00 | 7.12 |
| Meyve | 0.8 | 1.00 | 0.00 | 86.73 | 171.07 | 200.51 | 158.50 | 66.70 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 0.87 | 1.71 | 2.01 | 1.59 | 0.67 | 0.00 | 6.84 |
| Yem bitkileri | 5.6 | 7.00 | 19.22 | 132.26 | 202.11 | 237.36 | 206.21 | 132.93 | 47.01 | |
| | | | 1.35 | 9.26 | 14.15 | 16.62 | 14.43 | 9.31 | 3.29 | 68.40 |
| Çeltik | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| TOPLAM | 80.0 | 100.00 | 22.77 | 51.69 | 86.69 | 148.28 | 129.18 | 48.72 | 3.29 | 490.62 |
| Net Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) | | | 0.02 | 0.04 | 0.07 | 0.12 | 0.10 | 0.04 | 0.00 | 0.39 |
| Çiftlik Su İhtiyacı (hm ³) (Çiftlik Randımanı % 62) | | | 0.03 | 0.07 | 0.11 | 0.19 | 0.17 | 0.06 | 0.00 | 0.63 |
| Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) (İletim Randımanı % 85) | | | 0.03 | 0.07 | 0.12 | 0.20 | 0.18 | 0.07 | 0.00 | 0.67 |
| Akış L/s (Kanal kapasitesi 120 L/s) | | | 11.93 | 27.09 | 45.43 | 77.70 | 67.69 | 25.53 | 1.72 | |

*Akış değeri; brüt sulama suyu ihtiyacının (hm³), L/s'ye çevrilmiş şeklidir.

** Ekim Oranı; ekilen tüm ürünler (I+II+...vb) dikkate alınarak bulunacak ve toplamı % 100' ü geçmeyecektir.

Tablo 17'de hesaplanmış olan Y1-1 tersiyer net sulama suyu ihtiyacına bu tersiyerin ortalama çiftlik randımanına göre bulunan kayıplar da eklenerek çiftlik sulama suyu ihtiyacı, buna da tersiyer su iletim randımanı ile bulunan kayıplar eklenerek söz konusu tersiyerin sulama alanı için hm^3/ay cinsinden brüt sulama suyu ihtiyacı bulunmuş ve bu değer m^3/s 'ye çevrilerek akış değerleri tespit edilmiştir.

- Y1-1 tersiyerinde olduğu gibi Y1-5 tersiyerinde de bitki sulama suyu ihtiyacı ve sulama alanı su ihtiyacı **Tablo 18'**de verilmiştir.

Tablo 18. A Sulaması sağ ana kanal Y1-5 tersiyeri bitki sulama suyu ihtiyaç tablosu

| PLANLANAN BİTKİ DESENİNE GÖRE SULAMA SUYU İHTİYACI 2014 | | | | | | | | | |
|--|-----------------|------------------|---|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------|
| Sulamanın Adı: A SULAMASI | | | | | | | | | |
| Net sulama alanı (ha): 120 | | | Kurum/Kuruluş/ Adı: B Sulama Birliği | | | | | | |
| Sulama sistemi: Açık | | | Kanal Adı: Sağ ana kanal Y1-5 tersiyeri | | | | | | |
| Bitki Türü | Ekim Alanı (ha) | Ekim Oranı** (%) | Bitki Sulama Suyu İhtiyacı; u-r (mm/ay) | | | | | | |
| | | | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim |
| Pamuk | 66 | 55.00 | | 4.46 | 80.22 | 204.85 | 183.61 | 83.56 | |
| | | | | 2.45 | 44.12 | 112.67 | 100.99 | 45.96 | 306.19 |
| Çeltik | 54 | 45.00 | | 299.27 | 111.79 | 217.86 | 253.24 | 104.51 | |
| | | | | 134.67 | 50.31 | 98.04 | 113.96 | 47.03 | 444.00 |
| TOPLAM | 120 | 100.00 | | 137.12 | 94.43 | 210.70 | 214.94 | 92.99 | |
| Net Sulama Suyu İhtiyacı (hm^3) | | | | 0.16 | 0.11 | 0.25 | 0.26 | 0.11 | 0.90 |
| Çiftlik Su İhtiyacı (hm^3) (Çiftlik Randımanı % 62) | | | | 0.27 | 0.19 | 0.42 | 0.43 | 0.19 | 1.50 |
| Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (hm^3) (İletim Randımanı % 85) | | | | 0.29 | 0.20 | 0.44 | 0.45 | 0.20 | 1.58 |
| Akış L/s (Kanal kapasitesi 120 L/s) | | | | 111.37 | 76.69 | 171.14 | 174.58 | 75.53 | |
| Kısıtlama oranı (%) | | | | | | 30.00 | 32.00 | | |

*Akış değeri; brüt sulama suyu ihtiyacının (hm^3), L/s'ye çevrilmiş şeklidir.

** Ekim Oranı; ekilen tüm ürünler (I+II+...vb) dikkate alınarak bulunacak ve toplamı % 100' ü geçmeyecektir.

- Yukarıdaki örneklerde olduğu gibi Y1'e bağlı diğer tersiyerlerin (Y1-T2, Y1-T3 ve Y1-T4) de sulama alanı su ihtiyaçları hesaplanmış ve Y1'in sulama alanı su ihtiyacı bulunmuştur. Bu değere yedeğin su iletim randımanı ile bulunan kayıplar ilave edilerek brüt sulama suyu ihtiyacı L/s cinsinden bulunmuş ve kanal kapasitesi ile karşılaştırılarak kısıtlama uygulanacak tersiyer, kısıtlama oranı ve zamanı belirlenmiştir. **Tablo 19** incelendiğinde, Y1'e bağlı tersiyerlerden sadece Y1-5 tersiyerinde kanal kapasitesinden dolayı Temmuz ve Ağustos ayında yetersizlik söz konusu olup, kısıtlama uygulanmış ve kısıtlamanın ne şekilde hesaplandığı aşağıdaki eşitlikte verilmiştir. Y1'in diğer tersiyerlerinde ise problem olmadığından sulama suyu ihtiyacı aynen karşılanmıştır.

Tablo 19. Sağ ana kanal Y-1 yedeği sulama alanı su ihtiyacı

| Kanal Adı | Kapasite L/s | AYLIK SU İHTİYAÇLARI L/s | | | | | | | DÜŞÜNCELER |
|-----------------------------|--------------|--------------------------|-------|---------|---------|---------|-------|------|--|
| | | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| T-1 | 120 | 12 | 27 | 45 | 78 | 68 | 26 | 2 | Yeterli |
| T-2 | 120 | 10 | 24 | 40 | 79 | 58 | 20 | 2 | Yeterli |
| T-3 | 120 | 13 | 30 | 61 | 90 | 80 | 50 | 7 | Yeterli |
| T-4 | 120 | 9 | 28 | 52 | 85 | 78 | 35 | 4 | Yeterli |
| T-5 | 120 | 0 | 111 | 77 | 171/120 | 175/120 | 76 | 0 | 7. ayda % 30 kısıtlama 8. ayda % 32 kısıtlama |
| TOPLAM | 600 | 44 | 220 | 275 | 452 | 404 | 207 | 15 | Yeterli |
| Y-1 Brüt Su İhtiyacı | 500 | 46 | 232 | 289 | 476 | 425 | 218 | 16 | Su iletim randımanı % 95 alınmıştır. |

Su iletim randımanı % 95 alınmıştır.

Y1-5 tersiyeri kısıtlama oranının hesaplanması;

$$\begin{array}{l} \text{TEMMUZ AYI} \\ \text{KISITLAMA} \\ \text{ORANI} \end{array} = \frac{(171 - 120) * 100}{171} = 29,83$$

$$\begin{array}{l} \text{AĞUSTOS AYI} \\ \text{KISITLAMA} \\ \text{ORANI} \end{array} = \frac{(175 - 120) * 100}{175} = 31,43$$

Sulama suyu ihtiyacından yapılacak % 25 kısıtlama, verim üzerinde önemli bir etki yapmayacağından, Temmuz ve Ağustos ayındaki kısıtlı sulamayı, tersiyer hava payından da faydalanmak suretiyle % 25 veya daha altına düşürme imkanı vardır. Bu nedenle Y1-5 tersiyerinde mahsul kısıtlamasına gitmeden her iki ayda da noksan sulama yapmak suretiyle ihtiyaçlar karşılanabilecektir.

- Sağ ana kanala bağlı diğer yedeklerin de (Y-2, Y-3 ve Y-4) sulama alanı brüt su ihtiyaçları aynı şekilde hesaplanmış, Y-3'e ait sulama alanı su ihtiyacı, kısıtlama uygulanacak tersiyer, kısıtlama oranı ve zamanı belirlenerek **Tablo 20'**de verilmiştir.

Tablo 20 incelendiğinde sadece Y3-5 tersiyer kapasitesi ihtiyacı karşılamakta olup, diğer tersiyerlerde ise Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında % 11-41 arasında değişen kısıtlama oranları uygulanarak kısıtlı sulama öngörülmüştür.

Söz konusu aylarda tersiyerlerin kapasitelerinde su verilse dahi, Y3 kapasitesi (450 L/s) olup, Temmuz (521 L/s) ve Ağustos (481 L/s) aylarındaki kısıtlanmış ihtiyacı karşılayamamakta, Temmuzda % 14, Ağustosta % 6, olmak üzere sulama suyu ihtiyacından ikinci bir kısıtlama zorunluluğu doğmaktadır. Bu kısıtlama da yapıldığı takdirde tersiyerlerde % 23 ile 49 arasında kısıtlama oranı uygulanması gerekmektedir.

Tablo 20. Sağ ana kanal Y-3 yedeği sulama alanı su ihtiyacı

| Kanal Adı | Kapasite L/s | AYLIK SU İHTİYAÇLARI L/s | | | | | | DÜŞÜNCELER |
|-----------------------------|--------------|--------------------------|---------|---------|---------|-------|------|--|
| | | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| T-1 | 100 | 63 | 112/100 | 169/100 | 166/100 | 75 | 9 | 6. ayda % 11 kısıt 7. ayda % 41 kısıt 8. ayda % 40 kısıt |
| T-2 | 100 | 51 | 75 | 157/100 | 148/100 | 70 | 9 | 7. ayda % 36 kısıt 8. ayda % 32 kısıt |
| T-3 | 100 | 39 | 90 | 147/100 | 133/100 | 66 | 8 | 7. ayda % 32 kısıt 8. ayda % 25 kısıt |
| T-4 | 100 | 29 | 75 | 112/100 | 89 | 52 | 5 | 7. ayda % 11 kısıt |
| T-5 | 100 | 22 | 75 | 94 | 68 | 40 | 2 | Yeterli |
| TOPLAM | 500 | 204 | 415 | 494 | 457 | 303 | 33 | |
| Y-3 Brüt Su İhtiyacı | 450 | 215 | 437 | 521/450 | 481/450 | 319 | 35 | 7. ayda % 14 kısıt 8. ayda % 16 kısıt |

Su iletim randımanı % 95 alınmıştır.

Her iki kanaldan (tersiyerler ve yedekten) ileri gelen kısıtlamalar % 25'in üzerine çıktığı zaman, bitki verimi üzerinde önemli bir düşüş meydana getireceğinden bu tersiyer alanlarında mahsul kısıtlaması zorunluğu doğmuştur. Bu kanallardaki bitki deseni incelendiğinde çeltik tarımına fazla yer verildiği görülmektedir. Bu nedenle çeltik tarımı belirli ölçülerde kısıtlama yoluna gidilmiştir. Mahsul kısıtlaması yapılırken % 25 kısıtlı sulama yapılacağı kabul edilmiş ve çiftçilere bu durum duyurulmuştur.

- Sağ ana kanala bağlı yedek, ileri tersiyer ve sıfır prizlerine ait aylık su ihtiyaçları toplamına, sağ ana kanal su iletim kayıpları da ilave edilerek sulama alanı su ihtiyacı hesaplanmıştır.

Yedeklere ait **Tablo 21** incelendiğinde, sağ sahil Y3 hariç, diğer yedeklerin kapasiteleri su ihtiyaçlarına yeterlidir. Dolayısıyla Y-3 yedeğinde temmuz ayında % 14, ağustos ayında ise % 6 kısıtlama yapılması öngörülmüştür.

Tablo 21. A Sulaması Sağ Ana Kanal sulama alanı su ihtiyaç tablosu

| Kanal Adı | Kapasite (L/s) | AYLIK SU İHTİYAÇLARI L/s | | | | | | | DÜŞÜNCELER |
|----------------------|----------------|--------------------------|------|------|------|-------|------|------|-------------------------------------|
| | | Nis. | May. | Haz. | Tem. | Ağus. | Eyl. | Ekim | |
| Y-1 | 500 | 46 | 232 | 289 | 476 | 425 | 218 | 16 | Yeterli |
| Y-2 | 750 | 182 | 275 | 441 | 733 | 595 | 240 | 7 | Yeterli |
| Y-3 | 450 | | 215 | 437 | 450 | 450 | 319 | 35 | 7. ay % 14 kısıt 8. ay % 6 kısıt |
| Y-4 | 900 | 217 | 380 | 550 | 800 | 737 | 320 | 9 | Yeterli |
| T-1 | 120 | 15 | 28 | 43 | 112 | 97 | 37 | 3 | Yeterli |
| T-2 | 100 | 12 | 24 | 40 | 94 | 81 | 23 | | Yeterli |
| 03 | 100 | 8 | 22 | 39 | 89 | 77 | 25 | | Yeterli |
| 04 | 100 | 8 | 25 | 41 | 91 | 79 | 21 | | Yeterli |
| TOPLAM | 3020 | 488 | 1201 | 1880 | 2845 | 2541 | 1203 | 70 | |
| Sağ Ana Kanal | 3000 | 514 | 1264 | 1979 | 2995 | 2675 | 1266 | 74 | İletim Randımanı % 95 |

- Sağ ana kanalda olduğu gibi sol ana kanalda da aynı işlemler yapılarak **Tablo 22**'de görüldüğü gibi tüm sulama alanı su ihtiyacı hesaplanmış ve kanal kapasiteleri ile karşılaştırılarak kısıtlamaya gerek olup olmadığına karar verilmiştir. Bu amaçla **Tablo 22**'den de görüleceği üzere ana kanalların kapasitesi, ihtiyacı karşılamaktadır. Ana kanal yönünden problem yoktur.

Tablo 22. A Sulaması sulama alanı su ihtiyaç tablosu

| Kanal Adı | Kapasite (m ³ /s) | İhtiyaç (m ³ /s) | | | | | | | DÜŞÜNCELER |
|---------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| | | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| Sağ Ana Kanal | 3,000 | 0,514 | 1,264 | 1,979 | 2,995 | 2,675 | 1,266 | 0,074 | Yeterli |
| Sol Ana Kanal | 3,500 | 0,489 | 3,086 | 1,548 | 3,496 | 3,707 | 1,329 | 0,014 | Yeterli |
| TOPLAM | 6,500 | 1,003 | 4,350 | 3,527 | 6,491 | 6,382 | 2,595 | 0,088 | Yeterli |

- Şebekenin su ihtiyacı depolamalı bir tesisten karşılanmaktadır. Depolamanın faydalı hacmi **90x10⁶ m³** olup, gelen su, rezervuarı dolduracak miktarda bulunmaktadır. Depolanabilen su, sağ ve sol ana kanalların toplamı **64x10⁶ m³** 'lük sulama suyu ihtiyacını karşılamaktadır. Böylece örnek olarak alınan (A) sulamasında genel sulama planlaması hazırlanmış olup, bölgedeki sıcaklık ve yağış durumlarındaki değişikliklere göre revize planlama yapılacaktır.

3. SU DAĞITIM PROGRAMI

3.1. SU DAĞITIM PROGRAMI ÖNCESİ YAPILACAK HAZIRLIKLAR

Sulama mevsiminden önce, 2. ve 3. Bölümlerde ayrıntılı olarak izah edilen, Genel Sulama Planlaması gereğince alınması gereken önlemler yeniden gözden geçirilerek tamamlanır. Tesislerin fiziki durumu son defa gözden geçirilerek, planlı su dağıtımını aksatacak hususlar giderilir.

Tesis DSI'ce işletiliyorsa su dağıtım hizmetinde görevlendirilecek personel ve görev yerleri belirlenir. Görevlerini nasıl yerine getireceği İşletme Mühendislerince açıklığa kavuşturulur.

Tesisin işletme, bakım, onarım ve yönetim sorumluluğu devredilmiş ise, devralan mevcut kurum/kuruluşların daha önceki faaliyetleri gözden geçirilerek, devir sözleşmesi ve yürürlükteki mevzuat hükümlerine uymayanlar ikaz edilir, gereği halinde sözleşmeleri fesh edilerek yeni kurum/kuruluşların kurulmasına çalışılır ya da yeni işletme modelleri geliştirilir.

Gerek su dağıtım disiplininin sağlanması ve gerekse mevcut suyun ekonomik olarak kullanılması için, ilgili kuruluşlara bilgi verilir ve teknik yardımları sağlanır. Çiftçilerin tarımsal uğraşları izlenerek sulamanın başlayacağı tarih saptanır ve bir yazı ile ilan edilir. Bu konuda idari makamlara ve ilgili tarım kuruluşlarına bilgi verilir.

3.2. SU DAĞITIM PROGRAMLARININ HAZIRLANMASI

Su dağıtım hizmeti geniş bir alanı ve çok sayıda çiftçiye ilgilendirdiğinden DSİ ile tesisin işletme, bakım, onarım ve yönetim sorumluluğunu devralan kurum/kuruluşlar ve çiftçilerin müşterek bir çalışma yürütmesi gerekmektedir.

Su dağıtım programları; sulama tesislerinin fiziki durumları, bitki deseni, toprak karakteristikleri (toprak bünyesi, taban suyu durumu vs.) ve çiftçi alışkanlıkları gibi hususlar dikkate alınarak **haftalık, 10 günlük, aylık hatta mevsimlik** olmak üzere uygun aralıklarla hazırlanır.

a) Su İstek Kartları

Su istek kartı; çiftçilerin her su isteminde doldurdıkları, sulanacak parselin alanı, su alacağı yedeğin, tersiyerin ve priz/hidrantın numarası, ekili bitki çeşidi, sulama süresi ve su istediği günü bildiren bir belgedir (**EK 3**).

Su istek kartları çiftçilerin her zaman ve kolaylıkla alacakları belirli yerlerde (Birlik binası, Muhtarlık, Köy Odası, Kahvehane, işletme binası vb.) bulundurulur. Çiftçilerin su istemlerinin zamanında karşılanabilmesi ve periyodik su dağıtım programlarının yapılabilmesi için, su istek kartlarının, su dağıtım programının başlangıç tarihinden **3 gün önce** verilmesi gerekmektedir.

Su istek kartlarını, zamanında, doğru ve noksansız vermeyen çiftçilerin su istekleri karşılanmayabilir. Toplanan su istek kartları değerlendirilerek, günlük su dağıtım programlarının hazırlanmasına esas olacak haftalık veya aylık "**Su Dağıtım Programlama Cetveli**" düzenlenir (**EK 4**).

b) Programlama Cetveli ve Su İsteklerinin Değerlendirilmesi:

Programlama Cetveli; Tersiyerler itibarıyla sulama mevsimi boyunca su istek kartlarındaki bilgilerin işlendiği ve bu bilgilerin değerlendirilmesi ile sulama programlarının yapıldığı cetveldir (**EK 4**). Programlama cetvelinin hazırlanmasında takip edilecek işlem sırası aşağıdaki gibidir.

- 1- Tüm şebeke alanından toplanan su istek kartları önce ana kanal, yedek ve tersiyer numarasına göre sıralanır.
- 2- Her tersiyere isabet eden istek kartları priz/hidrant numarasına göre sıraya konur.
- 3- İstek kartlarındaki bilgiler (Sulayıcının adı, parsel ve priz/hidrant numarası, parsel alanı) programlama cetveline işlenir.
- 4- Toprak bünyelerine göre 90 cm derinlik için bir defada uygulanacak su miktarı, işletme haritalarında her parselin bulunduğu toprak bünyelerine göre **Tablo 23**'den bulunarak programlama cetveline geçirilir. **Tablo 23**'teki değerler çiftlik kayıplarını içerdiğinden bu değerlere herhangi bir ilave yapılmasına gerek yoktur.

Tablo 23. Toprak bünyelerine göre bir defada uygulanması gereken su miktarları

| BÜNYE TARİFİ | | ELVERİŞLİ NEM SINIRLARI (mm/90cm) | | |
|---|-------|-----------------------------------|----------|------|
| | | En az | En fazla | Ort. |
| Çok hafif-çok kaba bünye, kum ve ince kum | (V/V) | 38 | 75 | 57 |
| Hafif-kaba bünye, tınlı kum ve tınlı ince kum | (L/L) | 57 | 93 | 75 |
| Orta hafif-oldukça kaba bünye, kumlu tın ve ince kumlu tın | (m/L) | 93 | 132 | 112 |
| Orta-orta bünye, çok ince kumlu killi tın, tın ve siLli tın | (m/m) | 112 | 173 | 150 |
| Orta-ağır-orta ince bünye, kumlu killi tın, killi tın ve siLli kil ve kil | (m/h) | 132 | 188 | 165 |
| Ağır-ince bünye, kumlu kil, siLli kil ve kil | (h/h) | 120 | 188 | 173 |
| Çok ağır bünye, kil | (h/h) | | | 150 |

- 5- Priz/hidrant kapasitesi ve çiftçi alışkanlıkları da dikkate alınarak her parsel verilecek L/s cinsinden su miktarı saptanır. Böylece tatbik edilecek su miktarı ve sarfiyatları belli olan parsellerin sulama süreleri aşağıdaki formülle veya “**Su Tatbikine Göre Sulama Süresi Zaman Cetveli**”den (EK 5) bulunarak tersiyerlere ait programlama cetveline işlenir.

$$\text{Sulama Süresi} = \frac{\text{Tatbik edilecek su miktarı (mm)} \times \text{Sulanacak alan(ds)}}{\text{Kullanılacak sarfiyat} \left(\frac{L}{s}\right) \times 3.6}$$

c) Su Dağıtım Programlarının Yapılması

Sulamanın özelliğine göre kaç günlük yapılacaksa (haftalık, 10 veya 20 günlük) su dağıtım programı aşağıda verilen işlem sırasına göre hazırlanır.

- 1- Toplanan su istek kartlarına göre, her bir tersiyerin kaç priz/hidrantından aynı anda su verileceği saptanır.
- 2- Aynı anda sulamaya geçen priz/hidrant sarfiyatları toplanarak, tersiyerlerin su iletim kayıpları da ilave edilerek tersiyerlerin sarfiyatı bulunur.
- 3- Aynı şekilde her tersiyerin akış miktarları toplanarak bağlı oldukları yedeklerin akışları, yedek su iletim kayıpları da ilave edilerek saptanır.
- 4- Yedek sarfiyatları, yedek kapasitesi ile mukayese edilir.
 - Kapasite, sarfiyatı karşılıyorsa programlamaya geçilir.
 - Kapasite, sarfiyatı karşılamıyorsa ortaya çıkan problem; ya tersiyer ya da tersiyer üzerindeki priz/hidrantlar sıraya konarak giderilir.
- 5- Parsellerin, programlama cetvelinde sulanacağı gün ve saatleri saptanırken su istek tarihi, bitkinin o ay için sulama aralığı ve bir önceki sulandığı tarih de dikkate alınmalıdır.

- 6- İstekler belirli günlere yığılmışsa ve o günlerde tüm istekler karşılanamıyorsa, istek tarihinden önce veya sonra olmak üzere en yakın tarihte su verilecek şekilde program yapılır.
- 7- Program süresi içinde (7, 10 ve 20 gün) isteklerin, bir kısmı programın başlangıç bir kısmı da son günlerine isabet ediyorsa, bu durumda su dağıtımında aradaki kopukluğu ve su zayıflığını önlemek amacıyla mümkün mertebe çiftçi isteğine ters düşmeyecek, bitki gelişimine zarar vermeyecek şekilde istekler bir araya getirilmeye çalışılır. Böylece hem devamlı akış temin edilmiş, hem de istekler daha kısa sürede karşılanmış olur.
- 8- Sulamaya ilk başlanacağı gün çiftçi alışkanlıkları dikkate alınarak suyun tersiyer başında bulunacağı saat tespit edilir. Çiftlik prizlerinden/hidrantlarından parsel verilecek suyun başlama ve bitiş saatleri saptanırken, sulama değişim saatlerinin özellikle gece saatlerine gelmemesine ve büyük parsellerin gece sulaması yapmasına özen gösterilir.
- 9- Her tersiyer için hazırlanan programlama cetvelinde parsellerin sulama süresine göre su verileceği gün hanesinde sulamanın başlama ve bitiş saatleri her parsel için belirlenir.
- 10- Her tersiyer için hazırlanan programlama cetveli, 3 kopya olarak çoğaltılır. Bir adedi işletmede, bir adedi işletme/su dağıtım teknisyenin de kalır, bir adedi de köye en geç bir gün önceden asılır.
- 11- Saptanan sulama süresi (7-10-20 günlük) içerisinde, programlama cetvelinde sulama yapacak çiftçilerin parsellerini sulayacakları gün ve saatleri **"Günlük Su Dağıtım Kayıt Cetvelleri"**ne (EK 6) işlenir ve su dağıtım teknisyenlerine verilerek uygulamanın günlük olarak aksamadan yürütülmesi sağlanır.
- 12- İkinci sulama programlaması için, su istek kartları geldikçe aynı şekilde değerlendirilerek programlama cetveline işlenir, Günlük Su Dağıtım Kayıt Cetveline de geçirilerek ilgililere zamanında ulaştırılır.
- 13- Her tersiyer için hazırlanan su dağıtım programlama cetvellerinden yararlanılarak bağlı bulundukları yedek ve ana kanallar için de benzer biçimde **"Günlük İşletme Tabloları"** (EK 7) düzenlenir. Yedek ve ana kanal akışlarının belirlenmesinde her kademedeki iletim kayıpları da göz önünde bulundurulur.
- 14- Şebekede bulunan ölçü tesislerinin amacı, şebekeye ihtiyaç duyulan miktarda suyun ölçülerek alınıp, ana kanaldan yedeklere, tersiyerlere ve prizlere/hidrantlara kadar ölçülü olarak dağıtılmasını sağlamaktır. Şebekeye alınan suyun ölçümü, ana kanal başlarında, diğer bir ifadeyle şebekeye suyun girdiği noktalarda yapılır.
- 15- Şebekeye alınan sulama suyu miktarları, her ay ve her ana kanal için birer tane olarak düzenlenen **"Ölçü Tesisleri Aylık Rasat Formu"**na işlenir (EK 8). Ay sonunda günlük su tüketimleri toplanarak o şebekeye alınan su miktarı belirlenir. Birden fazla ana kanalın veya müstakil yedeğin de olması durumunda; her ana kanal ve müstakil yedek için düzenlenen ölçü tesisleri aylık rasat formundaki aylık toplam sarfiyatlar toplanarak şebekeye alınan toplam su miktarı belirlenir.

Günlük ölçümlere göre aylık olarak hesaplanan şebekeye alınan su miktarlarına ilişkin bilgiler, "**Şebekeye Alınan Su Miktarları ve Kullanılma Durumu Çizelgesi**"ne (EK 9) işlenerek, bir sonraki ayın 15'ine kadar İşletme ve Bakım Dairesinde olacak şekilde gönderilmelidir.

d) Su Dağıtım Programlarının Uygulanması

Yapılan günlük su dağıtım programlarının uygulanması için;

İşletme Mühendisinin Yapacağı işler:

- Sulamanın belirli bir disiplin altında, gece ve gündüz olmak üzere devamlı ve kontrollü olarak yapılabilmesi için günlük su taleplerini değerlendirir, günlük su dağıtım cetvellerini hazırlar, plan ve programlarını buna göre düzenler ve talepleri karşılamak üzere, suyun iletimi ve bir düzen içerisinde dağıtımını sağlar. Sulama mevsimi boyunca uygulamayı izler, denetler ve aksaklıkları giderir.

İşletme Teknisyenlerinin Yapacağı işler:

- İşletme teknisyeni, işletme mühendisinin talimatları doğrultusunda belirlenen zamanda ihtiyaç olan suyu, kaynaktan ana kanala alınmasını temin eder.
- Ana kanaldaki su dağıtım düzenini sağlar, yedeklere verilecek su miktarını kontrol eder.
- Ana ve yedek kanala/hatta alınan suların **EK 8'deki Ölçü Tesisleri Ayık Rasat Formlarına** işlenmesini sağlar.
- **Günlük Su Dağıtım Kayıt Cetvellerine (EK 6)** göre programın uygulama sonuçlarını su dağıtım teknisyenlerinden alır ve bu kesin sonuçları cetvele işler.

Su Dağıtım Teknisyenlerinin Yapacağı işler:

- Su istek kartlarının uygun şekilde doldurulmasına yardımcı olur.
- Yapılan su dağıtım programına göre yedek, ileri tersiyer ve sıfır prizlerine belirlenen miktar kadar suyu ölçülü olarak alır.
- Yedeklere bağlı olan ve sulama yapılacak tersiyerlere su dağıtımını yapar.
- Yedek boyunca daha önce yapmış olduğu su dağıtımının kontrolünü yapar.
- Tersiyerlerde günlük su dağıtım cetvellerindeki sıraya ve süreye göre su dağıtımını yapar.
- Tersiyer prizlerine müdahaleyi önler, istekte bulunmayana su vermez.
- Sulama günleri gelen veya ertelenen çiftçileri önceden haberdar eder.
- Sulamanın tayin edilen sürede bitmesini çiftlik arklarının temizlettirilmesini ve kaçakların önlenmesini sağlar.
- Sulaması biten tersiyerleri kapatır, sulamaya başlayacak tersiyerleri açar.
- Gece sulamasını adilane olmak üzere uygulanmasını sağlar.
- Çiftçiler ile işbirliği yaparak sahasındaki aksaklıkları giderir. Çözemediği sorunları işletme mühendisine intikal ettirir.

Su Dağıtım Uygulamasında Karşılaşılabilecek Sorunlar

- Yapılan su dağıtım programı, çiftçi alışkanlıkları ile uyuşmamıştır.
- Çiftçi, hesaplanan değerlerden daha fazla veya eksik su kullanmıştır.
- Çiftçi arkları iyi temizlemediğinden civara kaçaklar olmuştur.
- Tarla içi sulama hazırlığı çiftçiler tarafından yapılmamıştır (Tarla içi su arkları, tava, karık, vb.).

- Çiftçiler su istediği gün ve saatte sulamaya geçmemiştir.
- Tersiyere program gereğince belirlenen günlerde su verilememiştir.
- Her parsel için tatbik edilecek su miktarının tayininde hata olmuştur.
- Kanallara müdahale edilmiş veya su isteğinde bulunmadan sulama yapanlar olmuştur.
- Gece sulaması yapılmamıştır.

Bu hususlar yerinde izlenerek işletme personelinin gelen aksaklıklar süratle giderilir. Gerekliğinde DSİ, sulamanın işletme, bakım ve yönetim sorumluluğunu devralan kurum/kuruluş ve çiftçilerle toplantılar yaparak uygulamadaki aksaklıklar giderilmeye çalışılır.

3.3. KISITLI İSTEK YÖNTEMİNE GÖRE SU DAĞITIM PROGRAMLARININ YAPILIŞINA AİT ÖRNEKLER

Bu örneklerde, bir haftalık su dağıtım programlarının yapılması ve uygulanması açıklanacaktır. Haftalık su dağıtım programlarının yapılması ve uygulanmasına (A) sulaması örnek seçilmiştir. Yapılan genel sulama planlamasında da görüldüğü gibi, su kaynağı yeterli olup, tesis kapasitesi yönünden haziran ayı sonuna kadar herhangi bir problem olmadığından bu aya kadar su ihtiyaçları normal olarak karşılanabilecektir. Sulama alanındaki bitki deseni, verilen beyannamelere uygun olarak aynen gerçekleştiği kabul edilmiştir. Sulama mevsiminin 1 Mayıs da açılacağı çiftçilere ilan edilmiş olup, haftalık su istekleri beklenmektedir.

Haziran ayı sonuna kadar haftalık su dağıtım programları örnek 1’de; pik devrede kısıtlı sulama gereken Temmuz ve Ağustos aylarındaki haftalık su dağıtım programları ise örnek 2’de açıklanmaktadır.

ÖRNEK: 1

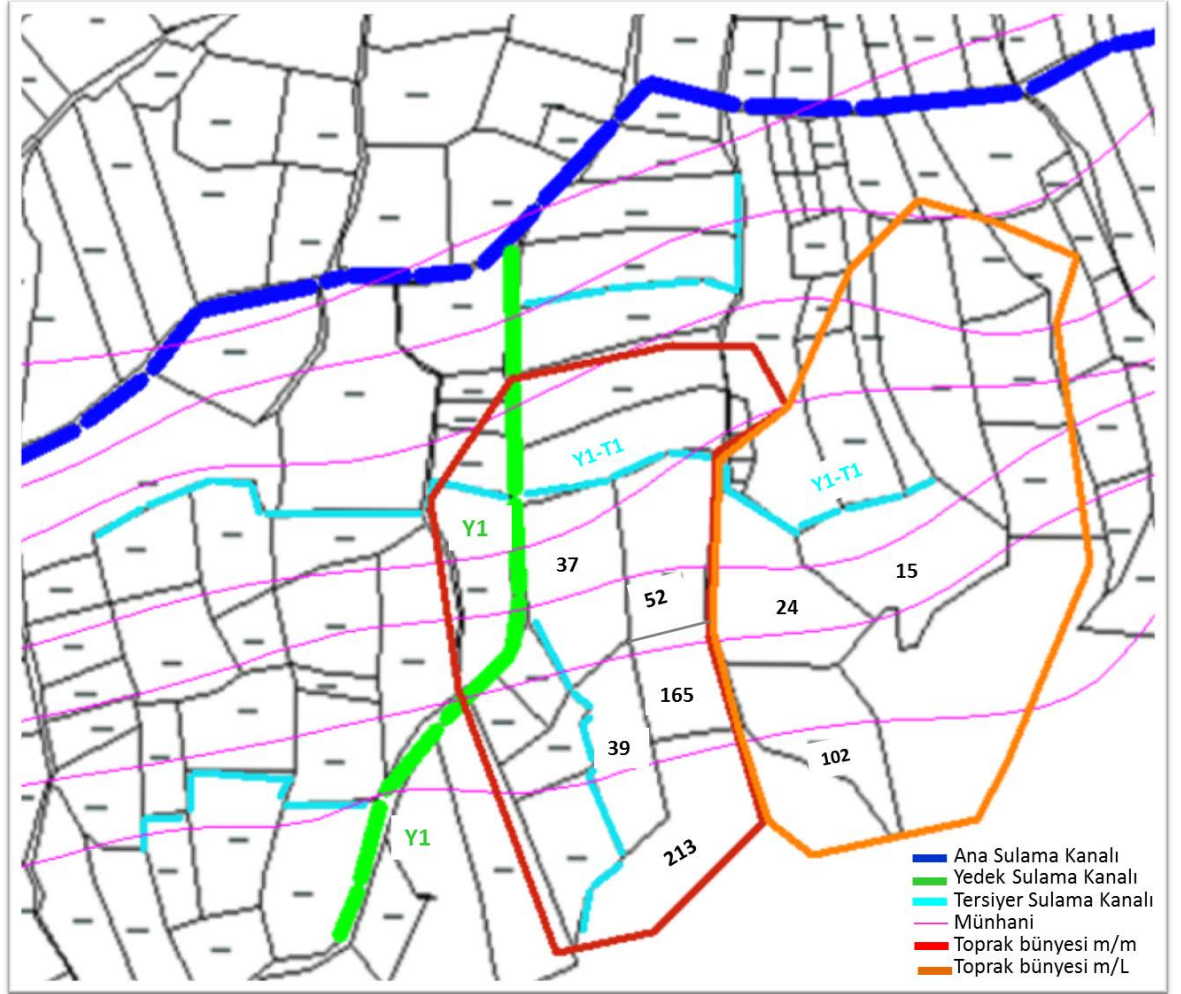
a) Bir haftalık su istek kartlarının toplanması

- 1-7 Mayıs günleri arasında tüm şebeke alanından 3 gün önceden (28 Nisan’da) 200 adet su istek kartı toplanmıştır.
- Ana, yedek ve tersiyerlere göre su istek kartları tasnif edilmiştir.

b) Su istemlerinin değerlendirilmesi

Örnek A sulaması sulama alanına ilişkin; şebeke vaziyet planı, kadastr haritası, topografik harita ve toprak bünye dağılım haritasının üst üste çakıştırılması ile elde edilen işletme haritasının Y1-T1 bölümü **Şekil 1**’de görülmektedir.

Su istemlerinin değerlendirilmesinde Y1-1 tersiyeri örnek alınmıştır. Genel Sulama Planlamasına göre bu tersiyerlerde her hangi bir problem yoktur. Bu tersiyerlerden mayısın ilk haftası için 8 adet su istek kartı toplanmıştır (**Tablo 24**).



Şekil 1. A sulamasının Y1-T1 bölümünün işletme haritası

Tablo 24. Y1-1 tersiyerinde toplanan su istek kartlarına ilişkin bilgiler

| No | Sulayıcının Adı | Su İsteddiği Gün | Parsel No | Priz No | Parsel Alanı (da) |
|----|-----------------|------------------|-----------|---------|-------------------|
| 1 | Cavit DENİZ | 4 | 24 | 1 | 15 |
| 2 | Arif TEPE | 3 | 37 | 1 | 25 |
| 3 | Bayram OVA | 2 | 52 | 3 | 50 |
| 4 | Dede YILDIR | 3 | 15 | 5 | 20 |
| 5 | Turgut ULUER | 4 | 39 | 5 | 17 |
| 6 | Ökkeş YEŞİL | 5 | 102 | 6 | 8 |
| 7 | Memiş İPEK | 6 | 213 | 9 | 12 |
| 8 | Ramazan TOKUŞ | 7 | 165 | 12 | 6 |

- 1- Sulayıcının adı, parsel ve priz numaraları ile birlikte parsel büyüklükleri su dağıtım programlama cetveline (Tablo 25) işlenmiştir.
- 2- İşletme haritalarından 37, 39, 52, 165 ve 213 no'lu parsellerin toprak bünyelerinin m/m grubu olduğu ve Tablo 23'den ise tınlı varyasyona girdiği belirlenerek bir seferde **150 mm** su verilmesi gerektiği belirlenmiştir. Aynı yöntemle 24, 15 ve 102 nolu parsellerin toprak bünyelerin m/L olduğu ve bir seferde **112 – 114 mm** su verilmesi gerektiği belirlenmiş olup, su programlama cetveline işlenmiştir.

- 3- Tüm parsellere çiftçi prizinden 40 L/s su verileceği belirlenmiştir.
- 4- 37 nolu parsel için;

$$\text{Sulama Süresi} = \frac{(150 \times 25)}{(40 \times 3,6)} = 26 \text{ h}$$

saat sulama süresi 26 olarak hesaplanmış ve tüm parseller için aynı eşitlik ile hesaplanarak bulunan değerler **Tablo 25**'e işlenmiştir.

c) Haftalık su programlarının yapılması

- 1- Tersiyer kapasitesi 120 L/s olması ve tersiyer hava payının da bir miktar kullanılması nedeniyle aynı anda 3 çiftçiye su verilebilecektir.
- 2- Çiftçilerin su istekleri göz önünde bulundurulması ile haftanın 6 günü su talebi olduğu anlaşılmaktadır. Ancak tersiyerin tam kapasite ile çalıştırılması durumunda 3 gün de talepler karşılanabilmektedir. Sulamanın devamlılığının sağlanması ve ihtiyacın kısa sürede karşılanabilmesi amacıyla haftanın 3., 4. ve 5. günlerinde sulama yapılması uygun görülmüş, programlama cetvelinde çiftçinin istediği günlerde su verilmeyip, bir gün geç ve 2 gün erken verilmek suretiyle zaman planlaması yapılmıştır.
- 3- Y1-1 tersiyerinde olduğu gibi diğer tüm tersiyerler için de aynı işlem yapılmış ve **Tablo 26**'da verilmiştir. Y1 yedeğinin kapasitesinin 500 L/s olması nedeniyle talebin karşılanmasında sorun yoktur.

Tablo 26. Su talebine ilişkin Y1'e bağlı tersiyerlerin kapasiteleri

| Tersiyer adı | Kapasite L/s | Su İletim randımanı (% 95) |
|---------------|----------------|----------------------------|
| Y1-1 | 120 | 126 |
| Y1-2 | 120 | 126 |
| Y1-3 | 120 | 126 |
| Y1-4 | - | - |
| Y1-5 | - | - |
| TOPLAM | 360 L/s | 378 L/s |

- 4- Söz konusu 8 parselin büyüklükleri, su istedikleri günler ve gece sulaması dikkate alınarak 15, 37 ve 52 nolu parsellere önce, diğer parseller ise bu 3 parselin sulaması bittikten sonra su verileceği programlama cetvelinin (**Tablo 25**) gün hanesinde sulamanın başlangıç ve bitiş saati olarak verilmiştir.

Böylece hazırlanan su dağıtım cetvelleri çoğaltılarak gerekli yerlere asılır. Bu şekilde su talebi bulunan çiftçiler hangi tarihte sulama yapacağını önceden öğrenmiş olmaktadır.

- 5- Su dağıtımının yapılan program çerçevesinde yürütülebilmesi ve sulama yapan çiftçilerin imzasının alınabilmesi için **Tablo 27, 28 ve 29** hazırlanarak **30 Nisan** tarihine kadar su dağıtım teknisyenlerine verilir.

- 6- Bu işlem bütün tersiyerlere uygulanarak Y1 ve diğer yedek kanalların su ihtiyaçlarının belirlenmesi ile ana kanalların su ihtiyaçları hesaplanır. Böylece su kaynağından şebekeye alınacak su belirlenerek, çiftçilere zamanında suyun ulaştırılmasına yönelik program hazırlanmış olur. Bu programlama gereğince ana ve yedek kanallara alınan su miktarları, **Tablo 30-31**'e işlenir.

Tablo 25. Y1-1 Su Dağıtım Programlama Cetveli (L/s)

| Sulayıcının Adı ve Soyadı | Bir Seferde verilecek Su Miktarı (mm) | Parsel no / Priz-Hidrant no | Sulanacak Alan (da) | Verilen Su L/s | Sulama süresi (h) | Kanal/Boru Hattı.....Ayına Ait Su Dağıtım Çizelgesi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|--------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|---|---|-------|----------------|----------------|-------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| Arif TEPE | 150 | 37/1 | 25 | 40 | 26 | | | 06:00 | 08:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cavit DENİZ | 114 | 24/1 | 15 | 40 | 12 | | | | 08:00 20:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bayram OVA | 150 | 52/3 | 50 | 40 | 52 | | | 06:00 | - | 10:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dede YILDIR | 114 | 15/5 | 20 | 40 | 16 | | | | 06:00 22:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Turgut ULUER | 150 | 39/5 | 17 | 40 | 18 | | | | 22:00 | 16:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ökkeş YEŞİL | 112 | 102/6 | 8 | 40 | 6 | | | | | 16:00 22:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Memiş İPEK | 150 | 213/9 | 12 | 40 | 12,5 | | | | | 20:00 | 08:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ramazan TOKUŞ | 150 | 165/12 | 16 | 40 | 17 | | | | | 22:00 | 15:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tablo 27. Y1-1 03.05.2014 Tarihli Günlük Su Dağıtım Cetveli

| Y1-1 03/05/2014 Tarihli Günlük Su Dağıtım Cetveli | | | | | | | | | |
|---|--------------|-----------|-------------------|---------------------|----------------|-------------------------|-------------------|------------------------|--------------------|
| Sıra No | Ad Soyad | Parsel No | Priz / Hidrant No | Sulanacak Alan (da) | İstenen Su L/s | Verilecek Su L/s | Sulama Süresi (h) | Sulama Başlangıç Saati | Sulama Bitiş Saati |
| 1 | Arif TEPE | 37 | 1 | 25 | | 40 | 26 | 06:00 | Devam |
| 2 | Bayram OVA | 52 | 3 | 50 | | 40 | 52 | 06:00 | Devam |
| 3 | Dede YILDIR | 15 | 5 | 20 | | 40 | 16 | 06:00 | 22:00 |
| 4 | Turgut ULUER | 39 | 5 | 17 | | 40 | 18 | 22:00 | Devam |
| Verilecek Toplam Su Miktarı (L/s) | | | | | | 120 | | | |
| İşletme/Su Dağıtım Teknisyeni | | | | | | Sulamayı Yapanın İmzası | | | |
| Adı Soyadı | | | | Tarih/İmza | | Adı Soyadı | | Tarih/İmza | |
| | | | | | | | | | |

Tablo 28. Y1-1 04.05.2014 Tarihli Günlük Su Dağıtım Cetveli

| Y1-1 04/05/2014 Tarihli Günlük Su Dağıtım Cetveli | | | | | | | | | |
|---|---------------|-----------|-------------------|---------------------|----------------|-------------------------|-------------------|------------------------|--------------------|
| Sıra No | Ad Soyad | Parsel No | Priz / Hidrant No | Sulanacak Alan (da) | İstenen Su L/s | Verilecek Su L/s | Sulama Süresi (h) | Sulama Başlangıç Saati | Sulama Bitiş Saati |
| 1 | Arif TEPE | 37 | 1 | 25 | | 40 | 8 | | 08:00 |
| 2 | Bayram OVA | 52 | 3 | 50 | | 40 | 34 | | Devam |
| 3 | Cavit DENİZ | 24 | 1 | 15 | | 40 | 12 | 08:00 | 20:00 |
| 4 | Turgut ULUER | 39 | 5 | 17 | | 40 | 16 | | 16:00 |
| 5 | Ökkeş YEŞİL | 102 | 6 | 8 | | 40 | 6 | 16:00 | 22:00 |
| 6 | Memiş İPEK | 213 | 9 | 12 | | 40 | 12,5 | 20:00 | Devam |
| 7 | Ramazan TOKUŞ | 165 | 12 | 16 | | 40 | 17 | 22:00 | Devam |
| Verilecek Toplam Su Miktarı (L/s) | | | | | | 120 | | | |
| İşletme/Su Dağıtım Teknisyeni | | | | | | Sulamayı Yapanın İmzası | | | |
| Adı Soyadı | | | | Tarih/İmza | | Adı Soyadı | | Tarih/İmza | |
| | | | | | | | | | |

Tablo 29. Y1-1 05.05.2014 Tarihli Günlük Su Dağıtım Cetveli

| Y1-1 05/05/2014 Tarihli Günlük Su Dağıtım Cetveli | | | | | | | | | |
|--|---------------|-----------|-------------------|---------------------|----------------|-------------------------|-------------------|------------------------|--------------------|
| Sıra No | Ad Soyad | Parsel No | Priz / Hidrant No | Sulanacak Alan (da) | İstenen Su L/s | Verilecek Su L/s | Sulama Süresi (h) | Sulama Başlangıç Saati | Sulama Bitiş Saati |
| 1 | Bayram OVA | 52 | 3 | 50 | | 40 | 10 | | 10:00 |
| 2 | Memiş İPEK | 213 | 9 | 12 | | 40 | 8,5 | | 08:30 |
| 3 | Ramazan TOKUŞ | 12 | 12 | 16 | | 40 | 15 | | 15:00 |
| Verilecek Toplam Su Miktarı (L/s) | | | | | | 120 | | | |
| İşletme/Su Dağıtım Teknisyeni | | | | | | Sulamayı Yapanın İmzası | | | |
| Adı Soyadı | | | | Tarih/İmza | | Adı Soyadı | | Tarih/İmza | |
| | | | | | | | | | |

Tablo 30. Y1 Aylık Rasat Formu

| Sulamanın Adı : A Sulaması | | | | Yıl :2014 | | | | | |
|---|--------|---------|----------|-----------|---------|----------|-----------------|--|------------|
| Kurum/Kuruluş Adı : B Sulama Birliği | | | | Ay :Mayıs | | | | | |
| Ölçü tesisi yeri : Yedek Başlangıcı | | | | | | | | | |
| Gün | Açılış | | | Değişim | | | Kapanış saat | Günlük Toplam Sarfiyat m ³ | Düşünceler |
| | Saat | h cm | Q L/s | Saat | h cm | Q L/s | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | 05:45 | 50 | 280 | | | | | 19 144 | |
| 4 | | | 280 | | | | | 24 192 | |
| 5 | | | 200 | | | | | 17 280 | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | |
| Aylık Toplam Sarfiyat (m ³) | | | | | | | | | |

Rasatı Yapan

Tablo 31. Sağ Ana Kanal Aylık Rasat Formu

| Sulamanın Adı : A Sulaması | | | | Yıl : 2014 | | | | | |
|--|--------|---------|----------|------------|---------|----------|-----------------|--|------------|
| Kurum/Kuruluş Adı : B Sulama Birliği | | | | Ay : Mayıs | | | | | |
| Ölçü tesisi yeri : Ana kanal giriş eşeli | | | | | | | | | |
| Gün | Açılış | | | Değişim | | | Kapanış saat | Günlük Toplam Sarfiyat m ³ | Düşünceler |
| | Saat | h cm | Q l/s | Saat | h cm | Q l/s | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | 03:00 | 110 | 1 200 | | | | | 77 760 | |
| 4 | | 110 | 1 200 | | | | | 103 680 | |
| 5 | | 110 | 1 200 | | | | | 103 680 | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | |
| Aylık Toplam Sarfiyat (m ³) | | | | | | | | | |

Rasatı Yapan

ÖRNEK: 2

Genel sulama planlamasına göre (A) sulamasında pik dönem Temmuz ayında başlayarak Ağustos ayı sonuna kadar devam etmektedir. Bu dönemlerde tesis kapasitesi nedeniyle kısıtlı sulama söz konusu olup, hangi yedeklerde ve tersiyerlerde ne kadar kısıtlama yapılacağına dair bilgiler **Tablo 32**'de verilmiştir.

Tablo 32. Sulama suyunda yapılacak kısıtlama bilgileri

| Kanal Adı | Temmuz Ayı Kısıtlama Oranı | Ağustos Ayı Kısıtlama Oranı |
|-----------|-------------------------------|--------------------------------|
| Y1 – 5 | 30 | 32 |
| Y3 – 1 | 41 | 40 |
| Y3 – 2 | 36 | 32 |
| Y3 – 3 | 32 | 25 |
| Y3 – 4 | 11 | - |
| Y3 - 5 | - | - |

Temmuz ayının ilk haftasından itibaren su dağıtım programlarında su istek kartlarının toplanıp, tasnif edilmesi ve programlama cetveli üzerinde değerlendirilmesi örnek 1'de açıklandığı şekilde yapılır.

Genel sulama planlaması ile her tersiyer için yapılacak olan kısıtlamalar, önceden hesaplanan ve programlama cetveline işlenen parsele ait sulama süresi değerinden yapılacaktır.

Y1-5 tersiyerinin kapasitesinden dolayı Temmuz ve Ağustos ayındaki kısıtlı sulamayı, tersiyer hava payından da faydalanmak suretiyle % 25 veya daha altına düşürme imkanı vardır. Bu nedenle Y1-5 tersiyerinde mahsul kısıtlamasına gitmeden her iki ayda da noksan sulama yapmak suretiyle ihtiyaçlar karşılanabilecektir.

Y3-4 tersiyeri sulama alanındaki 20 dekar büyüklüğündeki m/m bünyeli parselin, sulama süresi $[(150 \times 20) / (40 \times 3,6) = 21]$ 21 saat olarak bulunur. Ancak bu sürenin tersiyer kısıtlama oranı olan % 11 değeri ile çarpımı sonucu sulama süresi 19 saate düşürülür. Yeni hesaplanan bu süre, programlama cetvelinin sulama süresi sütununa 21/19 olarak yazılır. Bu işlem kısıtlama dönemi boyunca bütün parsellere uygulanır.

Genel sulama planlaması yapılırken mahsul kısıtlamasına karar verilen Y3-1, 2 ve 3 tersiyer alanlarındaki çiftçiler uyarıldığı halde bu uyarıya uymayıp, beyannamelerde belirttikleri bitkileri aynen ektikleri anlaşılmıştır.

Tersiyerlerdeki kısıtlamalar için iki çözüm düşünülebilir;

- 1) Talepler karşılanırken, sulama sürelerinden tersiyer kısıtlama oranı kadar kısıtlama yapılarak sulamanın bu süre içerisinde bitirilmesi istenir. Bu şekilde çiftçi ya daha az su ile parselin tamamını sulayacak, ya da verilen suyu parselin bir bölümüne uygulayıp diğer bölümünü kuru bırakacaktır.
- 2) Sulamada pik döneme girilmeden uygulamaya başlanacaktır. Örnek olarak Y3-2 tersiyerinin haziran ayı su ihtiyacı 75 L/s yani aylık olarak 194 400 m³'tür (**Tablo 20**). Tersiyer tam kapasite ile çalışması durumunda (100 L/s), ihtiyaç 23 günde

karşılanabilmektedir. Ancak temmuz ayı için ihtiyaç olan 406 944 m³ suyun tersiyer ve yedek kapasitesine bağlı olarak ancak 259 200 m³'ü karşılanabilmektedir. Su ihtiyacını 259 200 m³'e düşürmek için haziran ayı başında sulama yapan çiftçilere haziran ayı 23-30 günleri arasında temmuz ayı için gerekli olan sulamaları yapması duyurulur. Böylece temmuz ayındaki su talebinin bir kısmı haziran ayı sonunda karşılanır.

- 3) Haziran ayında tersiyer tam kapasite (100 L/s) ile çalıştırıldığı zaman 8 günde 69 120 m³ su verileceğinden, temmuz ayı kısıtlama oranı % 36'dan % 23 değerine düşerek, verim kaybı daha az olacaktır.
- 4) Ancak haziran ayında yapılacak sulama, bitkilerin su ihtiyacının olmadığı dönemde yapılacağı için dikkat edilmesi gereken hususlar bulunmaktadır. Bilindiği gibi topraktaki nem oranı % 50 iken sulama yapılmakta olup, örneğin 150 mm su verilmesi gerekirken erken sulamalarda yani topraktaki nem % 65-70 civarında olduğunda 75 mm su verilerek parsellerin sulama süreleri buna göre tayin edilir.
- 5) Örneğin 20 da'lık bir parsel için 150 mm su verilmesi koşulunda sulama süresi; $(150 \times 20) / (40 \times 3,6)$ eşitliği ile 21 saat olarak bulunurken, 75 mm su verilmesi koşulunda sulama süresi $(75 \times 20) / (40 \times 3,6) = 10$ saat olarak hesaplanır. Bu durumda sulama süresini kısaltmaktadır. Böylece sulamanın pik olduğu Temmuz ayındaki sıkışıklık Haziran ayına kaydırılarak, pik devrede kısıtlama yapılacak tersiyerlerde Haziran ayının sonu itibarıyla sulama yapılmıştır.

3.4. HACİM ESASINA GÖRE SU DAĞITIMI

Bu yöntem, su azlığının veya su teminin pahalı olduğu projelerde, ilave enerji gereksinimi olan pompaj sulamalarında gerekli su tasarrufunun sağlanması için uygulanmaktadır. Bu program hazırlanırken;

- Genel sulama planlaması ve günlük su dağıtım programlarına ilişkin örneklerde açıklanan istek yönteminin aynısıdır.
- Su talebine göre yapılan su dağıtım programlarına ilave olarak sulama suyu, çiftlik prizinden/hidrantından itibaren m³ olarak ölçülmektedir.
- Parsellere verilecek su miktarı çiftçi prizinden/hidrantından itibaren değişik yöntemlerle ölçülmektedir.
- Günlük su dağıtım programları sırasında belirlenen ve günlük kayıt cetvellerine işlenen sulama suyu miktar (L/s) ve sürelerine ait uygulama sonuçları, her tarla için Tablo 32'de örneği verilen su dağıtım kayıt cetveline işlenir.
- Sulama sezonu süresince her bir parsel verilecek su miktarları m³ cinsinden cetvellere işlenerek tahakkuka esas su miktarları belirlenir (**Tablo 33**).

Tablo 33. Çiftçi Su Dağıtım Kayıt Cetveli

| ÇİFTÇİ SU DAĞITIM KAYIT CETVELİ | | | | | |
|--|----------------------|----------------------|--------------------------|---|-------------------|
| 2014 | | | | | |
| Parsel No | : 277 | | Sulamanın Adı | : A Sulaması | |
| Parselin mevkii | : Bölcek | | Ana Kanal | : Sağ | |
| Mükellef Ad-Soyad | : Münevver ALIN | | Yedek Kanal | : Y2 | |
| Sulanan Alan (da) | : 4 | | Tersiyer | : Y2-1 | |
| Bitki cinsi | Pancar | | Priz No | : 3 | |
| Sıra No | Sulama Tarihi | Tüketim (L/s) | Sulama Süresi (h) | Verilen günlük Toplam Su Miktarı (m³) | Düşünceler |
| | 13.05.2014 | 40 | 3 | 456 | |
| | 07.06.2014 | 30 | 4 | 456 | |
| | 26.06.2014 | 40 | 3 | 456 | |
| | 11.07.2014 | 40 | 3 | 456 | |
| | 28.07.2014 | 40 | 3 | 456 | |
| | 12.08.2014 | 40 | 3 | 456 | |
| | 27.08.2014 | 40 | 3 | 456 | |
| | 15.09.2014 | 30 | 4 | 456 | |
| TOPLAM | | | 26 | 3648 | |
| 3648 m³ / 4 da =912 m³/da | | | | | |

3.5. BİRİM SU – BİRİM ALAN YÖNTEMİ

İtalya’da geliştirilen ve iyi sonuç alınan bir yöntem olup, sulama sistemi de bu yönteme uygun olarak projelendirilmelidir. Sulama sisteminin ve söz konusu yöntemin özellikleri aşağıda özetlenmektedir.

a) Sistemin Özellikleri

- 1) Bu yöntemde sulama sahası içerisinde 50-60 ha’lık birim alanlar oluşturularak, oluşturulan bu birim sahaların en yüksek noktalarına devamlı su sağlanarak, sıralı sulama uygulanır (**Şekil 2**).
- 2) Genel olarak hektara 1 L/s su sağlayacak şekilde inşa edilmesi gerekmekte ise de, ülkemizde tarla içi hizmetlerin eksikliği ve çiftçi alışkanlıkları dikkate alındığında bu değer 1 L/s/ha’dan daha yüksek olarak hesaplanmaktadır.
- 3) Bu yöntemin ülkemizde istek yöntemi kadar kullanım şansı bulunmamaktadır.

b) Sulama Planlaması

- Genel sulama planlaması daha önce belirtilen şekilde yapılır.
- Tersiyer kanalet hattının aylık sulama suyu ihtiyacı ve kapasitesi belli olduğundan talebin kaç günde karşılanacağı belirlenir.

ÖRNEK:

50 ha alanda 50 L/s kanal kapasitesi olan bir alanda sulama planlaması yapılmıştır.

- Sulama alanı içerisinde 700 adet beyanname toplanmış olup, 2 100 adet parsel belirlenmiştir. Toplam sulanacak alan 32 000 da, ortalama parsel genişliği 15.2 da'dır.
- Alınan beyannamelerdeki parseller tasnif edilerek, tersiyerlere ait işletme haritalarından ekimi yapılacak bitki deseni ve toprak bünyesine göre tersiyerlerin bitki su ihtiyacı ve aylık sulama suyu ihtiyacı değerleri hesaplanır.
- Tüm tersiyerler için aynı işlem yapılarak yedeklerin, ana kanalın ve sonuç olarak sulama alanının toplam su ihtiyacı hesaplanır (**Tablo 34**).

Tablo 34. B Sulaması toplam brüt sulama suyu ihtiyacı

| Planlanan Bitki Desenine Göre Sulama Suyu İhtiyacı 2014 | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|------------------|---|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-------------|---------------|
| Sulamanın Adı: B SULAMASI | | | | | | | | | | |
| Net sulama alanı (ha):3200 | | | Kurum/Kuruluş/ Adı: B Sulama Birliği | | | | | | | |
| Sulama sistemi: Açık | | | Kanal Adı: | | | | | | | |
| Bitki Türü | Ekim Alanı (ha) | Ekim Oranı** (%) | Bitki Sulama Suyu İhtiyacı; u-r (mm/ay) | | | | | | | TOPLAM |
| | | | Nisan | Mayıs | Haz. | Tem. | Ağus. | Eylül | Ekim | |
| Pamuk | 1600 | 50.00 | | 9.04 | 106.13 | 231.59 | 201.51 | 85.96 | | |
| | | | | 4.52 | 53.07 | 115.80 | 100.76 | 42.98 | | 317.12 |
| Mısır | 320 | 10.00 | 1.83 | 55.74 | 186.13 | 245.14 | 128.85 | | | |
| | | | 0.18 | 5.57 | 18.61 | 24.51 | 12.89 | | | 61.77 |
| Çeltik | 160 | 5.00 | 0.00 | 318.61 | 141.96 | 252.83 | 190.52 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 15.93 | 7.10 | 12.64 | 9.53 | 0.00 | 0.00 | 45.20 |
| Susam | 96 | 3.00 | | 20.00 | 100.53 | 192.69 | 113.47 | | | |
| | | | | 0.60 | 3.02 | 5.78 | 3.40 | | | 12.80 |
| Bostan | 192 | 6.00 | 4.97 | 62.84 | 147.24 | 176.46 | 48.62 | | | |
| | | | 0.30 | 3.77 | 8.83 | 10.59 | 2.92 | | | 26.41 |
| Narenciye | 320 | 10.00 | | 49.67 | 129.39 | 168.89 | 154.65 | 96.05 | 29.34 | |
| | | | | 4.97 | 12.94 | 16.89 | 15.47 | 9.61 | 2.93 | 62.80 |
| Yer fıstığı | 192 | 6.00 | | | 73.21 | 166.52 | 163.77 | 73.76 | | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 4.39 | 9.99 | 9.83 | 4.43 | | 28.64 |
| Sebze | 320 | 10.00 | | 55.65 | 145.90 | 177.54 | 52.19 | | | |
| | | | | 5.57 | 14.59 | 17.75 | 5.22 | 0.00 | | 43.13 |
| TOPLAM | 3200 | 100.00 | 0.48 | 40.93 | 122.55 | 213.95 | 160.00 | 57.01 | 2.93 | 597.85 |
| Net Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) | | | 0.02 | 1.31 | 3.92 | 6.85 | 5.12 | 1.82 | 0.09 | 19.13 |
| Çiftlik Su İhtiyacı (hm ³) (Çiftlik Randımanı % 62) | | | 0.02 | 2.11 | 6.33 | 11.04 | 8.26 | 2.94 | 0.15 | 30.86 |
| Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) (İletim Randımanı % 85) | | | 0.03 | 2.49 | 7.44 | 12.99 | 9.72 | 3.46 | 0.18 | 36.30 |

** Ekim Oranı; ekilen tüm ürünler (I+II+...vb) dikkate alınarak bulunacak ve toplamı % 100' ü geçmeyecektir.

- Y4-1'in sulama suyu ihtiyacı hesaplanarak **Tablo 35**'de verilmiştir. Sulama suyu ihtiyacı, Temmuz ayında 76,11 L/s, Ağustos ayında 63,17 L/s olarak bulunmuş, ancak tersiyer kapasitesinin 50 L/s olması nedeniyle talebin Temmuz ayında % 67'si, Ağustos ayında % 79'u karşılanabilmektedir. Buna göre Temmuz ayında % 33'lük, Ağustos ayında % 21'lik su açığı yaşanacaktır.

Sulama suyu ihtiyacından yapılacak % 25 kısıtlama, verim üzerinde önemli bir etki yapmayacağından, Temmuz ve Ağustos ayındaki kısıtlı sulamayı, tersiyer hava payından da faydalanmak suretiyle % 25 veya daha altına düşürme imkanı vardır. Bu nedenle Y4-1 tersiyerinde mahsul kısıtlamasına gitmeden her iki ayda da noksan sulama yapmak suretiyle ihtiyaçlar karşılanabilecektir.

- Y4-1 tersiyerinin Mayıs ayı su ihtiyacı 33 411 m³'tür. Bu talep, kanal tam kapasite (50 L/s) ile çalıştığında 8 günde karşılanacağından Mayıs ayı ilk haftasında 4 gün, üçüncü haftasında ise 4 gün kanala su verilmesi planlanır. Bu süre sonrasında ise kanala su verilmez.

Tablo 35. Y4-1 tersiyeri toplam brüt sulama suyu ihtiyacı

| Planlanan Bitki Desenine Göre Sulama Suyu İhtiyacı | | | | | | | | | | 2014 |
|---|-----------------|------------------|---|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-------------|---------------|
| Sulamanın Adı: B SULAMASI / Y4-1 | | | | | | | | | | |
| Net sulama alanı (ha):50 | | | Kurum/Kuruluş Adı: B Sulama Birliği | | | | | | | |
| Sulama sistemi: Açık | | | Kanal Adı: | | | | | | | |
| Bitki Türü | Ekim Alanı (ha) | Ekim Oranı** (%) | Bitki Sulama Suyu İhtiyacı; u-r (mm/ay) | | | | | | | TOPLAM |
| | | | Nisan | Mayıs | Haziran | Tem. | Ağus. | Eylül | Ekim | |
| Pamuk | 20.0 | 40.00 | | 9.04 | 106.13 | 231.59 | 201.51 | 85.96 | | |
| | | | | 3.62 | 42.45 | 92.64 | 80.60 | 34.38 | | 253.69 |
| Çeltik | 2.5 | 5.00 | 0.00 | 318.61 | 141.96 | 252.83 | 190.52 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 15.93 | 7.10 | 12.64 | 9.53 | 0.00 | 0.00 | 45.20 |
| Bostan | 5.0 | 10.00 | 4.97 | 62.84 | 147.24 | 176.46 | 48.62 | | | |
| | | | 0.50 | 6.28 | 14.72 | 17.65 | 4.86 | | | 44.01 |
| Narenciye | 2.5 | 5.00 | | 49.67 | 129.39 | 168.89 | 154.65 | 96.05 | 29.34 | |
| | | | | 2.48 | 6.47 | 8.44 | 7.73 | 4.80 | 1.47 | 31.40 |
| Yer fıstığı | 9.5 | 19.00 | | | 73.24 | 166.52 | 163.77 | 73.76 | | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 13.92 | 31.64 | 31.12 | 14.01 | | 90.69 |
| Sebze | 5.0 | 10.00 | | 55.65 | 145.90 | 177.54 | 52.19 | | | |
| | | | | 5.57 | 14.59 | 17.75 | 5.22 | 0.00 | | 43.13 |
| Mısır | 5.5 | 11.00 | 0.00 | 1.83 | 55.74 | 186.13 | 254.14 | 128.85 | 0.00 | 626.69 |
| | | | 0.00 | 0.20 | 6.13 | 20.47 | 27.96 | 14.17 | | 68.94 |
| TOPLAM | 50 | 100.00 | 0.50 | 34.08 | 105.38 | 201.24 | 167.02 | 67.37 | 1.47 | 577.05 |
| Net Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) | | | 0.0002 | 0.02 | 0.05 | 0.10 | 0.08 | 0.03 | 0.00 | 0.29 |
| Çiftlik Su İhtiyacı (hm ³) (Çiftlik Randımanı % 60) | | | 0.0004 | 0.03 | 0.09 | 0.17 | 0.14 | 0.06 | 0.00 | 0.48 |
| Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) (İletim Randımanı % 85) | | | 0.0005 | 0.03 | 0.10 | 0.20 | 0.16 | 0.07 | 0.00 | 0.57 |
| Akış L/s (Kanal kapasitesi 50 L/s) | | | 0.19 | 12.89 | 39.86 | 76.11 | 63.17 | 25.48 | 0.55 | |

*Akış değeri; brüt sulama suyu ihtiyacının (hm³), L/s'ye çevrilmiş şeklidir.

** Ekim Oranı; ekilen tüm ürünler (I+II+...vb) dikkate alınarak bulunacak ve toplamı % 100' ü geçmeyecektir.

- Y5-4 tersiyeri aylık su ihtiyacı hesaplanarak **Tablo 36**'da verilmiştir. Aylık su ihtiyacı, Temmuz ayında 85,21 L/s, Ağustos ayında ise 72,48 L/s olarak bulunmuştur. Tersiyer kapasitesi 50 L/s olduğundan, bu talebin karşılanabilmesinin mümkün olmadığından hareketle Temmuz ayında % 41, Ağustos ayında % 31 kısıtlı sulama yapılacağı öngörülmüştür. Kısıtlama oranları % 25'in üzerinde çıktığı zaman bitki verimi üzerinde önemli bir düşüş meydana getireceğinden, bu tersiyer alanında mahsul kısıtlaması zorunluğu doğmuş ve pamuk tarımına fazla yer verildiği belirlenmiştir. Bu nedenle pamuk tarımında belirli ölçülerde kısıtlama yoluna gidilmiş olup, mahsul kısıtlaması yapılırken % 25 kısıtlı sulama yapılacağı kabul edilmiş ve çiftçilere bu durum duyurulmuştur.

Tablo 36. Y5-4 tersiyeri toplam brüt sulama suyu ihtiyacı

| Planlanan Bitki Desenine Göre Sulama Suyu İhtiyacı | | | | | | | | | | 2014 |
|---|-----------------|------------------|---|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-------------|---------------|
| Sulamanın Adı: B SULAMASI / Y5-4 | | | | | | | | | | |
| Net sulama alanı (ha):50 | | | Kurum/Kuruluş / Adı: B Sulama Birliği | | | | | | | |
| Sulama sistemi: Açık | | | Kanal Adı: | | | | | | | |
| Bitki Türü | Ekim Alanı (ha) | Ekim Oranı** (%) | Bitki Sulama Suyu İhtiyacı; u-r (mm/ay) | | | | | | | TOPLAM |
| | | | Nisan | Mayıs | Haz. | Tem. | Ağus. | Eylül | Ekim | |
| Pamuk | 35.0 | 70.00 | | 9.04 | 106.13 | 231.59 | 201.51 | 85.96 | | |
| | | | | 6.33 | 74.29 | 162.11 | 141.06 | 60.17 | | 443.96 |
| ÇeLİK | 7.5 | 15.00 | 0.00 | 318.61 | 141.96 | 252.83 | 190.52 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | 0.00 | 47.79 | 21.29 | 37.92 | 28.58 | 0.00 | 0.00 | 135.59 |
| Narenciye | 1.5 | 3.00 | | 49.67 | 129.39 | 168.89 | 154.65 | 96.05 | 29.34 | |
| | | | | 1.49 | 3.88 | 5.07 | 4.64 | 2.88 | 0.88 | 18.84 |
| Yer fıstığı | 5.0 | 10.00 | | | 73.24 | 166.52 | 163.77 | 73.76 | | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 7.32 | 16.65 | 16.38 | 7.38 | | 47.73 |
| Bostan | 1.0 | 2.00 | 4.97 | 62.84 | 147.24 | 176.48 | 48.62 | 0.00 | 0.00 | 440.15 |
| | | | 0.10 | 1.26 | 2.94 | 3.53 | 0.97 | 0.00 | | 8.80 |
| TOPLAM | 50 | 100.00 | 0.10 | 56.87 | 109.74 | 225.29 | 191.62 | 70.43 | 0.88 | 654.92 |
| Net Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) | | | 0.00 | 0.03 | 0.05 | 0.11 | 0.10 | 0.04 | 0.00 | 0.33 |
| Çiftlik Su İhtiyacı (hm ³) (Çiftlik Randımanı % 60) | | | 0.00 | 0.05 | 0.09 | 0.19 | 0.16 | 0.06 | 0.00 | 0.55 |
| Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) (İletim Randımanı % 85) | | | 0.00 | 0.06 | 0.11 | 0.22 | 0.19 | 0.07 | 0.00 | 0.64 |
| Akış L/s (Kanal kapasitesi 50 L/s) | | | 0.04 | 21.51 | 41.51 | 85.21 | 72.48 | 26.64 | 0.33 | |

*Akış değeri; brüt sulama suyu ihtiyacının (hm³), L/s'ye çevrilmiş şeklidir.

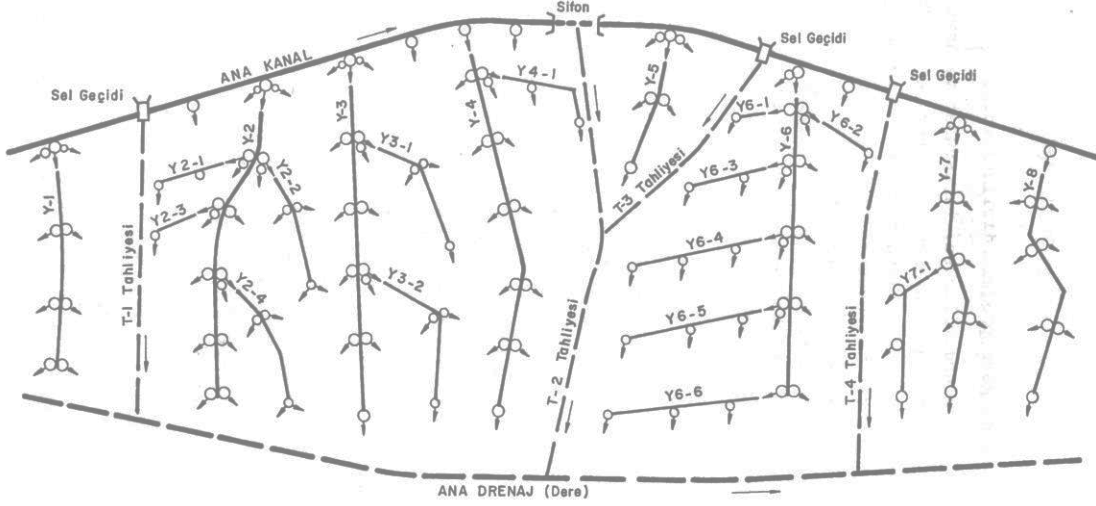
** Ekim Oranı; ekilen tüm ürünler (I+II+...vb) dikkate alınarak bulunacak ve toplamı % 100' ü geçmeyecektir.

Sulama mevsiminden önce sulamaya başlangıç ve bitiş tarihleri ilan edilir.

Pik dönemlerde ise kanalda 24 saat esasına uygun olarak sulama yapılmasına dikkat edilir. Gece sulaması yapmayan çiftçiler uyarılır.

4. KAPALI (BORULU) SULAMA SİSTEMLERİNDE PLANLI SU DAĞITIMI

Sulanacak arazilerde su dağıtımının borulu bir iletim sistemiyle yapılmasına Kapalı (borulu) Sulama Sistemleri denir. Borulu sulama şebekelerinde, ana iletim hattının borulu olması durumunda çok büyük çapta borulara ihtiyaç duyulacağından ana iletim hatları ülkemizde genel olarak açık kanal şeklinde, yedek ve tersiyerler ise kapalı (borulu) olarak projelendirilir (Şekil 3).

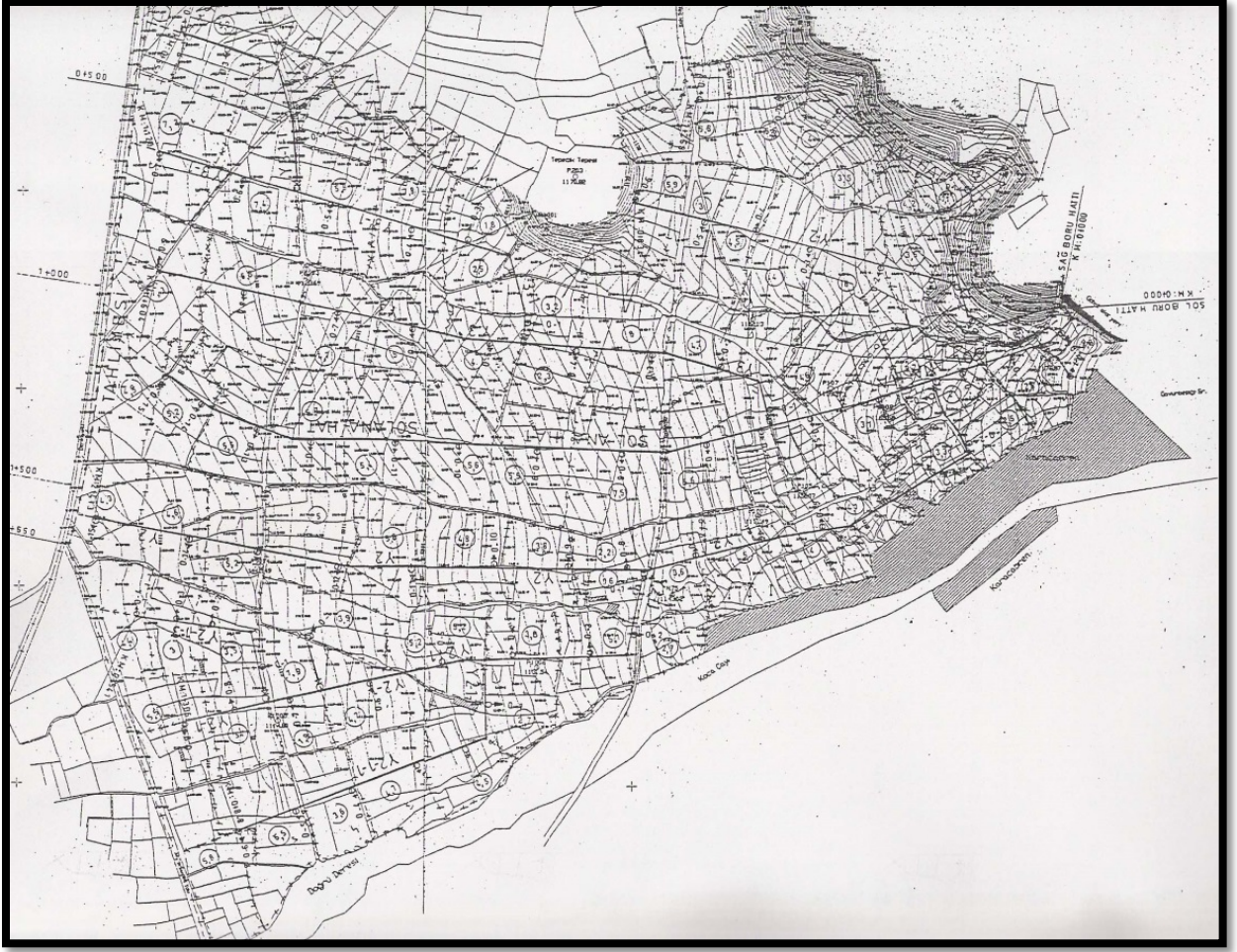


Şekil 3. Kapalı (Borulu) Sulama Sistemi Planı

Borulu sulama sistemleri, talep yöntemine göre işletileceği ilkesinden hareketle projelendirilir. Ancak sistemin başarılı çalışmasının koşulu, tüm hidrantların aynı anda açık olma olasılığı yaklaşımıyla her boru bölümünün, hizmet ettiği hidrantların toplam debisi kadar su ileteceği boru çapının seçilmesine bağlıdır. Bu durum sistem debisini ve maliyetini büyük ölçüde arttıracığından sistem tasarımı yapılırken, aynı anda sulama yapacak işletme sayısı ve sulama süresi tahmin edilir ve su kaynağının durumuna göre belirlenecek olan işletim niteliği katsayısına göre hesaplamalar yapılır ve sistem unsurları buna göre boyutlandırılır.

Ayrıca sistem debisi, planlama aşamasında belirlenen sulama yöntemine göre de değişmektedir. 8 hektara salma sulamada çift çıkışlı toplam 20 L/s'lik debiye sahip bir hidrant, yağmurlama ve damla sulamada ise tek çıkışlı 10 L/s'lik debiye sahip bir hidrant kabul edilerek, hidrant yerleri belirlenir, su dağıtım ağı oluşturulur ve sistem debisi hesaplanır. Hesaplamalarda sulama süresi pompajlı sulamalarda 18 saat, pompaj olmayan sulamalarda ise 20 saat olarak kabul edilir.

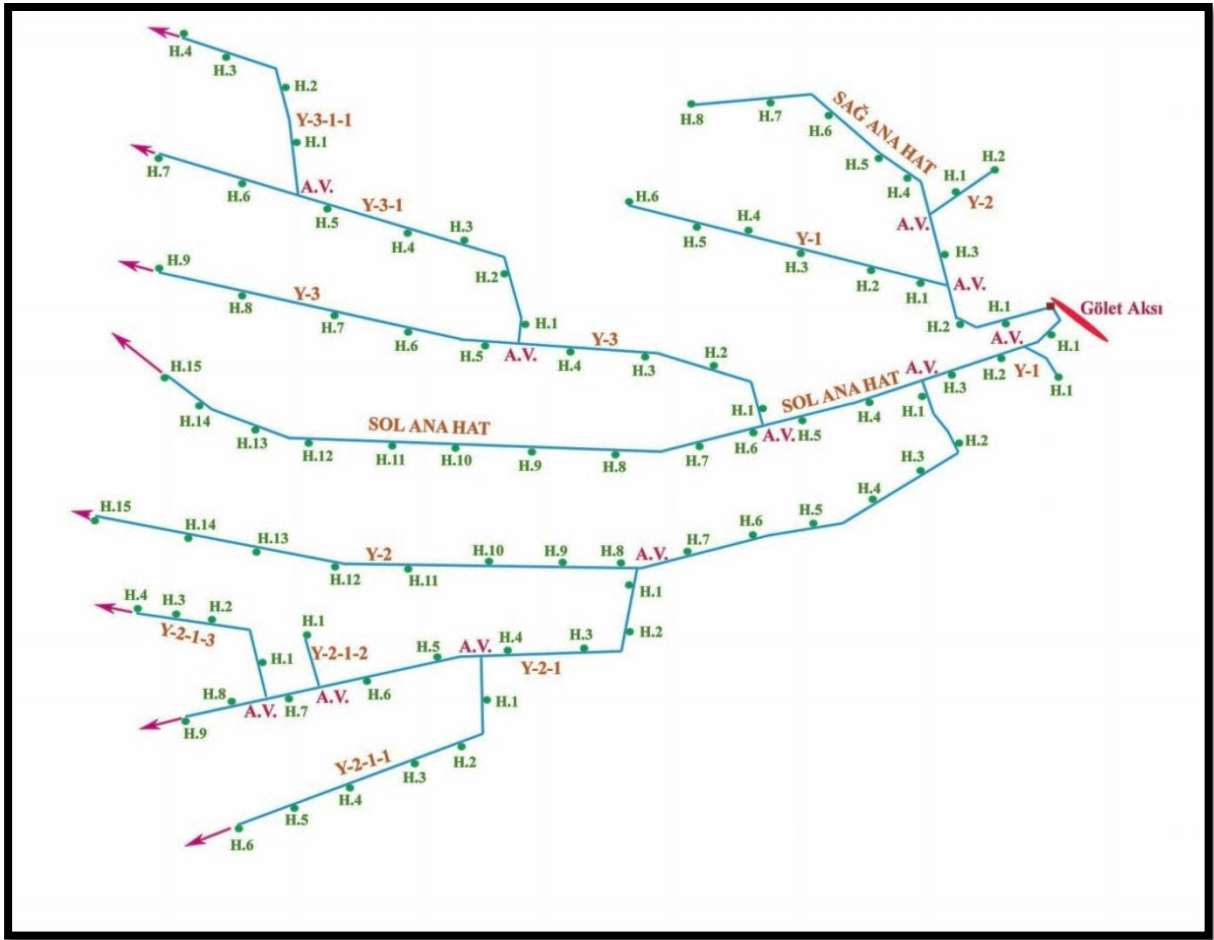
Kapalı sulama sistemleri, işletmesi ve yönetimi en kolay sistemlerdir. Ancak sistem pahalı ve genelde mekanik parçalardan oluştuğu için işletme faaliyetlerinin dikkatli ve özenli yürütülmesi gerekmektedir. İyi bir işletme çalışması, proje debisinin ana, yedek ve tersiyer bazında bilinmesi ve işletme personelinin şebekeye hakim olmasından geçer. Kapalı sistemlerde sulama sisteminin genel vaziyet planından (Şekil 3) hareketle güncel işletme haritasının oluşturulması yanı sıra su dağıtım ağına ilişkin krokilerin (Şekil 4) de çıkarılarak kullanılması, şebeke hakimiyetini artırır.



Şekil 3. Gölet Sulaması Vaziyet Planı

Kapalı sulama sistemlerinde, çiftçilere verilecek suyun basıncı ve debisinin çok iyi bir biçimde denetlenebilmesi gerektiğinden, sistemde su alma yapısı olarak hidrantlar kullanılır. Çiftçilerin kullandığı su miktarı, hidrantlar üzerine yerleştirilebilen su sayaçları ile ölçülebilir ve böylece birim su hacmi esasına dayalı su ücretlerinin tahakkuku kolaylıkla sağlanır. Ayrıca hidrantlara yerleştirilen debi limitörleri ile çiftçinin gereksinim duyduğu sudan fazlasını alması engellenerek, kontrollü sulama yapılması ve şebeke alanında aşırı su kullanımının engellenmesi sağlanır.

Kapalı sulama sistemleri istek yöntemine göre projelendirildiğinden, su dağıtım programlarının hazırlanmasında da istek yöntemi tercih edilir. Sistemden su alımı, kontrollü olarak yalnızca hidrantlar vasıtasıyla yapılabildiği için su dağıtım programının uygulanabilmesi açık sistemlere göre daha kolaydır.



Şekil 4. Gölet Sulaması İşletme Krokisi

4.1.KAPALI SULAMA SİSTEMLERİNDE GENEL SULAMA PLANLAMASI

Sulama alanının bütününden beyannameler toplanır ve daha önce “**1.2. Bitki sulama Suyu İhtiyacının Hesaplanması**” bölümünde açıklanan ilkeler doğrultusunda şebeke alanı brüt sulama suyu ihtiyacı hesaplanır (Bkz. sayfa:5). Hesaplamalarda sistemin kapalı olduğu unutulmamalı ve projede uygulanması öngörülen sulama yöntemi dikkate alınarak çiftlik randımanı **Tablo 5**’den, iletim randımanı ise **Tablo 6**’dan belirlenir.

Brüt sulama suyu ihtiyaçları, her bir tersiyer boru hattı ve tersiyerlerin bağlı olduğu yedek boru hatları için hesaplanır ve ilgili boru hatlarının debileri ile mukayese edilir. Aynı işlem yedek boru hatlarının da bağlı olduğu ana kanal/boru hatları için tekrarlanır ve ihtiyaç duyulan brüt sulama suyu miktarı ile sistem kapasitesi karşılaştırılır.

Sulama alanı sulama suyu ihtiyacının sistem kapasitesi ile karşılanamayacağı durumlarda “**1.3. Su Varlığının Tespiti**” bölümünde açıklandığı üzere alternatif çözümler geliştirilerek çiftçiler yönlendirilir.

Sulama sistemden beklenen faydanın sağlanabilmesi için çiftçilerin olabildiğince projede öngörülen sulama yöntemini (yağmurlama, damla vs.) uygulamalarının sağlanması gerekmektedir. Bu ise çiftçilerle yapılacak sulama öncesi eğitim ve bilgilendirme toplantılarıyla sağlanabilir. Bu toplantılarda sistem gereksinimleri ve proje kriterleri detaylı bir şekilde çiftçiye aktarılmalı, öngörülen sulama yöntemi (yağmurlama, damla vs.) dışında bir yöntem (özellikle salma sulama) kullanılması halinde mevcut suyun ihtiyacı karşılayamayacağı izah edilmelidir.

Kapalı (borulu) sulama sistemlerinde don tehlikesi nedeniyle sistemin her sezon sonunda içerisinde su kalmayacak şekilde tamamen boşaltılması gerekmektedir. Boru hatları don tehlikesinden korunmak üzere her ne kadar toprak altına döşense de ayırım vanaları, vantuzlar ve hidrantlar açıktadır. Don, sistemdeki mekanik parçalara en çok zarar veren durumdur. Bu nedenle dolum ve boşaltımların, ilkbahar son donundan sonra ve sonbahar ilk donu öncesinde yapılması zorunludur. Tekniğine uygun olarak yapılan doldurma ve boşaltma işlemi, sistemin onarım ihtiyacını büyük oranda azaltmaktadır. Sistemdeki arızaların ve özellikle borularda oluşan patlakların büyük bir kısmı dolum ve boşaltım sonrasında oluşmaktadır.

“Yavaş Doldur, Havayı Al, Vanaları Yavaş Çalıştır, Yavaş Kapat” parolasıyla özetlenebilecek dolum işlemi, **“Basınçlı Sulama Sistemleri İşletme Talimatı”**na göre yapılmalıdır.

Sulama sezonu sonunda sistemin mutlaka boşaltılarak bakıma alınması gerekmektedir. Don etkisini en aza indirmek için sistemin tam anlamıyla boşaldığı kontrol edilerek bütün vanalar yarı açık hale getirilmelidir.

4.2.GENEL SULAMA PLANLAMASINA İLİŞKİN ÖRNEK

(C) sulaması örnek olarak alınmıştır. Proje yağmurlama sulamaya göre yapılmış ve her 8 hektara bir 10 L/s debili tek çıkışlı hidrant projelendirilmiştir. Sulama sistemi, kapalı (borulu) sistem olarak inşa edilmiştir. Sulama alanında arazisi bulunan çiftçilerden 100 adet sulama beyannamesi toplanmış olup, sulanacak alan 20 000 da’dır.

Çözümün kolaylaştırılabilmesi için sağ ana kanalda 3 adet yedek bulunduğu ve Y1'e bağlı da 2 adet tersiyer olduğu kabul edilmiştir. Sol ana kanaldan sulanacak parsellere ait beyannameler de, sağ ana kanalda olduğu gibi değerlendirilmiştir.

Bitki su ihtiyacının hesaplanmasında çiftlik randımanı, yağmurlama sulama uygulanacağından **Tablo 5'**den % 80, yedek ve tersiyerlerin borulu sistem olmasından dolayı iletim randımanı ise **Tablo 6'**dan % 100 olarak alınmıştır. Ana kanal, beton kanal olarak inşa edildiğinden iletim randımanı % 95 olarak belirlenmiştir.

a) Sulama suyu ihtiyacının belirlenmesi

Sulama alanının tamamında yetiştirilecek her bitki çeşidinin sulama suyu ihtiyaçları, Blaney Criddle Yöntemi ile hazırlanmış olup, yağmurlama sulama yöntemi uygulanacağı için çiftlik randımanı % 80, ana kanal beton kanal olarak projelendirildiği için de iletim randımanı % 95 olarak alınmış ve hesaplamalar **Tablo 37'**de verilmiştir.

Tablo 37. C Sulaması Bitki Sulama Suyu İhtiyaç Tablosu

| PLANLANAN BİTKİ DESENİNE GÖRE SULAMA SUYU İHTİYACI | | | | | | | | | | 2014 |
|--|-----------------|------------------|---|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------|---------------|
| Sulamanın Adı: C SULAMASI | | | | | | | | | | |
| Net sulama alanı (ha): 2000 | | | Kurum/Kuruluş / Adı: B Sulama Birliği | | | | | | | |
| Sulama sistemi: Açık +Kapalı | | | Kanal Adı: | | | | | | | |
| Bitki Türü | Ekim Alanı (ha) | Ekim Oranı** (%) | Bitki Sulama Suyu İhtiyacı; u-r (mm/ay) | | | | | | | TOPLAM |
| | | | Nisan | Mayıs | Haziran | Tem. | Ağus. | Eylül | Ekim | |
| Pamuk | 600 | 30,00 | | 4,46 | 80,22 | 204,85 | 183,61 | 83,56 | | |
| | | | | 1,34 | 24,07 | 61,46 | 55,08 | 25,07 | | 167,01 |
| Hububat | 600 | 30,00 | 70,87 | 61,76 | | | | | | |
| | | | 21,26 | 18,53 | | | | | | 39,79 |
| Yem Bitkileri | 80 | 4,00 | 19,22 | 132,26 | 202,11 | 237,36 | 206,21 | 132,90 | 47,01 | |
| | | | 0,77 | 5,29 | 8,08 | 9,49 | 8,25 | 5,32 | 1,88 | 39,08 |
| Sebze | 60 | 3,00 | | 58,56 | 135,85 | 168,08 | 112,01 | | | |
| | | | | 1,76 | 4,08 | 5,04 | 3,36 | | | 14,24 |
| Bostan | 20 | 1,00 | | 44,11 | 123,35 | 168,74 | 138,70 | | | |
| | | | | 0,44 | 1,23 | 1,69 | 1,39 | | | 4,75 |
| Meyve | 40 | 2,00 | | 86,73 | 171,07 | 200,51 | 158,50 | 66,70 | | |
| | | | | 1,73 | 3,42 | 4,01 | 3,17 | 1,33 | | 13,67 |
| Patates | 200 | 10,00 | 0,56 | 68,66 | 147,03 | 216,40 | 185,67 | 45,60 | | |
| | | | 0,06 | 6,87 | 14,70 | 21,64 | 18,57 | 4,56 | | 66,39 |
| Çeltik | 400 | 20,00 | | 299,27 | 111,79 | 217,86 | 253,24 | 104,51 | | |
| | | | | 59,85 | 22,36 | 43,57 | 50,65 | 20,90 | | 197,33 |
| TOPLAM | 2000 | 100,00 | 22,09 | 95,81 | 77,94 | 146,90 | 140,46 | 57,18 | 1,88 | 542,26 |
| Net Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) | | | 0,44 | 1,92 | 1,56 | 2,94 | 2,81 | 1,14 | 0,04 | 10,85 |
| Çiftlik Su İhtiyacı (hm ³) (Çiftlik Randımanı % 80) | | | 0,55 | 2,40 | 1,95 | 3,67 | 3,51 | 1,43 | 0,05 | 13,56 |
| Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) (İletim Randımanı % 95) | | | 0,58 | 2,52 | 2,05 | 3,87 | 3,70 | 1,50 | 0,05 | 14,27 |
| Akış m ³ /s (Ana Kanal kapasitesi 1,5 m ³ /s) | | | 0,22 | 0,97 | 0,79 | 1,49 | 1,43 | 0,58 | 0,02 | |
| *Akış değeri; brüt sulama suyu ihtiyacının (hm ³ /ay), m ³ /s'ye çevrilmiş şeklidir. | | | | | | | | | | |
| ** Ekim Oranı; ekilen tüm ürünler (I+II+...vb) dikkate alınarak bulunacak ve toplamı % 100' ü geçmeyecektir. | | | | | | | | | | |

Tüm beyannameler tasnif edilerek, her tersiyer alanına isabet eden bitki deseni ve sulanacak alan saptanmıştır. Parsellerin yeri ve bitki deseni işletme haritalarında belirlenmiştir. Örneğin sağ ana kanal Y1-1 tersiyerinde 8 adet parsel olup, 800 da arazi sulanacaktır. Bu alandaki bitki deseni **Tablo 38**'de verilmiştir.

Tablo 38. Sağ ana kanal Y1-1 sulama alanı bitki deseni

| Bitki cinsi | Ekim Alanı (da) | Ekim Oranı (%) |
|---------------|-----------------|----------------|
| Hububat | 240 | 30 |
| Patates | 240 | 30 |
| Pamuk | 240 | 30 |
| Bostan | 4 | 0,5 |
| Sebze | 12 | 1,5 |
| Meyve | 8 | 1 |
| Yem bitkileri | 56 | 7 |
| TOPLAM | 800 | 100 |

Y1-1 tersiyer boru hattı alanında yetiştirilecek her bitki çeşidinin sulama suyu ihtiyaçları, Blaney Criddle Yöntemi ile hazırlanmış olup, hesaplamalar **Tablo 39**'da verilmiştir.

Tablo 39. A Sulaması sağ ana kanal Y1-1 tersiyer boru hattı sulama alanı su ihtiyacı

| PLANLANAN BİTKİ DESENİNE GÖRE SULAMA SUYU İHTİYACI | | | | | | | | | | 2014 |
|--|-----------------|------------------|---|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------|---------------|
| Sulamanın Adı: C SULAMASI | | | | | | | | | | |
| Net sulama alanı (ha): 80 | | | Kurum/Kuruluş / Adı: B Sulama Birliği | | | | | | | |
| Sulama sistemi: Kapalı | | | Kanal Adı: Sağ ana kanal Y1-1 tersiyeri | | | | | | | |
| Bitki Türü | Ekim Alanı (ha) | Ekim Oranı** (%) | Bitki Sulama Suyu İhtiyacı; u-r (mm/ay) | | | | | | | TOPLAM |
| | | | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| Hububat | 24.0 | 30.00 | 70.87 | 61.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | |
| | | | 21.26 | 18.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 39.79 |
| Patates | 24.0 | 30.00 | 0.56 | 68.66 | 147.03 | 216.14 | 185.67 | 45.60 | | |
| | | | 0.17 | 20.60 | 44.11 | 64.84 | 55.70 | 13.68 | | 199.10 |
| Pamuk | 24.0 | 30.00 | | 4.46 | 80.22 | 204.85 | 183.61 | 83.56 | | |
| | | | | 1.34 | 24.07 | 61.46 | 55.08 | 25.07 | | 167.01 |
| Bostan | 0.4 | 0.50 | | 44.11 | 123.35 | 168.74 | 138.70 | 0.00 | | |
| | | | | 0.22 | 0.62 | 0.84 | 0.69 | 0.00 | | 2.37 |
| Sebze | 1.2 | 1.50 | | 58.56 | 135.85 | 168.08 | 112.01 | 0.00 | | |
| | | | | 0.88 | 2.04 | 2.52 | 1.68 | 0.00 | | 7.12 |
| Meyve | 0.8 | 1.00 | | 86.73 | 171.07 | 200.51 | 158.50 | 66.70 | | |
| | | | | 0.87 | 1.71 | 2.01 | 1.59 | 0.67 | | 6.84 |
| Yem bitkileri | 5.6 | 7.00 | 19.22 | 132.26 | 202.11 | 237.36 | 206.21 | 132.93 | 47.01 | |
| | | | 1.35 | 9.26 | 14.15 | 16.62 | 14.43 | 9.31 | 3.29 | 68.40 |
| TOPLAM | 80 | 100.00 | 22.77 | 51.69 | 86.69 | 148.28 | 129.18 | 48.72 | 3.29 | 490.62 |
| Net Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) | | | 0.02 | 0.04 | 0.07 | 0.12 | 0.10 | 0.04 | 0.00 | 0.39 |
| Çiftlik Su İhtiyacı (hm ³) (Çiftlik Randımanı % 80) | | | 0.02 | 0.05 | 0.09 | 0.15 | 0.13 | 0.05 | 0.00 | 0.49 |
| Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) (İletim Randımanı % 100) | | | 0.02 | 0.05 | 0.09 | 0.15 | 0.13 | 0.05 | 0.00 | 0.49 |
| Akış L/s (Tersiyer Boru Kapasitesi 40 L/s) | | | 8.79 | 19.94 | 33.44 | 57.21 | 49.84 | 18.80 | 1.27 | |
| Kısıtlama oranı (%) | | | | | | 31 | 20 | | | |

*Akış değeri; brüt sulama suyu ihtiyacının (hm³), L/s'ye çevrilmiş şeklidir.

** Ekim Oranı; ekilen tüm ürünler (I+II+...vb) dikkate alınarak bulunacak ve toplamı % 100' ü geçmeyecektir.

Y1-1 tersiyerinde olduğu gibi Y1-2 tersiyerinde de bitki sulama suyu ihtiyacı ve sulama alanı su ihtiyacı **Tablo 40**'da verilmiştir.

Tablo 40. A Sulaması sağ ana kanal Y1-2 tersiyer boru hattı sulama alanı su ihtiyacı

| PLANLANAN BİTKİ DESENİNE GÖRE SULAMA SUYU İHTİYACI | | | | | | | | | | 2014 |
|--|-----------------|------------------|---|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|------|-------------|
| Sulamanın Adı: A SULAMASI | | | | | | | | | | |
| Net sulama alanı (ha): 120 | | | Kurum/Kuruluş/ Adı: B Sulama Birliği | | | | | | | |
| Sulama sistemi: Kapalı | | | Kanal Adı: Sağ ana kanal Y1-2 tersiyeri | | | | | | | |
| Bitki Türü | Ekim Alanı (ha) | Ekim Oranı** (%) | Bitki Sulama Suyu İhtiyacı; u-r (mm/ay) | | | | | | | TOPLAM |
| | | | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| Pamuk | 54 | 45.00 | | 4.46 | 80.22 | 204.85 | 183.61 | 83.56 | | |
| | | | | 2.01 | 36.10 | 92.18 | 82.62 | 37.60 | | 250.52 |
| Çeltik | 66 | 55.00 | | 299.27 | 111.79 | 217.86 | 253.24 | 104.51 | | |
| | | | | 164.60 | 61.48 | 119.82 | 139.28 | 57.48 | | 542.67 |
| TOPLAM | 120 | 100.00 | | 166.61 | 97.58 | 212.01 | 221.91 | 95.08 | | |
| Net Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) | | | | 0.20 | 0.12 | 0.25 | 0.27 | 0.11 | | 0.95 |
| Çiftlik Su İhtiyacı (hm ³) (Çiftlik Randımanı % 80) | | | | 0.25 | 0.15 | 0.32 | 0.33 | 0.14 | | 1.19 |
| Brüt Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) (İletim Randımanı % 100) | | | | 0.25 | 0.15 | 0.32 | 0.33 | 0.14 | | 1.19 |
| Akış L/s (Boru hattı kapasitesi 100 L/s) | | | | 96.42 | 56.47 | 122.69 | 128.42 | 55.02 | | |
| Kısıtlama oranı (%) | | | | | | 19.00 | 22.00 | | | |

*Akış değeri; brüt sulama suyu ihtiyacının (hm³), m³/s'ye çevrilmiş şeklidir.

** Ekim Oranı; ekilen tüm ürünler (I+II+...vb) dikkate alınarak bulunacak ve toplamı % 100' ü geçmeyecektir.

b) Su Kaynağı Tespiti

Y1-1 ve Y1-2 tersiyerlerinin sulama suyu ihtiyaçları hesaplanarak, Y1 yedeğinin sulama alanı su ihtiyacı bulunmuştur. Bu değere yedeğin su iletim randımanı (% 100) ile bulunan kayıplar ilave edilerek brüt sulama suyu ihtiyacı L/s cinsinden bulunmuş ve boru hattının debisi ile karşılaştırılarak kısıtlama uygulanacak tersiyer, kısıtlama oranı ve zamanı belirlenmiştir.

Tablo 41 incelendiğinde, Y1'e bağlı her iki tersiyerde de boru hattının debisinden dolayı Temmuz ve Ağustos ayında yetersizlik söz konusu olup, kısıtlama uygulanmıştır.

Tablo 41. Sağ ana kanal Y-1 yedeği sulama alanı su ihtiyacı

| Kanal Adı | Kapasite L/s | AYLIK SU İHTİYAÇLARI L/s | | | | | | | Düşünceler |
|-----------|--------------|--------------------------|-------|---------|---------|---------|-------|------|--|
| | | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| T-1 | 40 | 9 | 20 | 33 | 57/40 | 50/40 | 19 | 1 | 7. ayda % 31 kısıtlama 8. ayda % 20 kısıtlama |
| T-2 | 100 | | 96 | 57 | 123/100 | 128/100 | 55 | | 7. ayda % 19 kısıtlama 8. ayda % 22 kısıtlama |
| TOPLAM | 140 | 9 | 116 | 90 | 140 | 140 | 74 | 1 | |
| Y-1 | 140 | 9 | 116 | 90 | 140 | 140 | 74 | 1 | Su iletim randımanı % 100 alınmıştır. |

Sağ ana kanala bağlı diğer yedeklerin (Y-2 ve Y-3) sulama alanı brüt su ihtiyaçları, aynı şekilde hesaplanmış, Y-3'e ait sulama alanı su ihtiyacı, kısıtlama uygulanacak tersiyer boru hattı, kısıtlama oranı ve zamanı belirlenerek **Tablo 42'**de verilmiştir.

Tablo 42. Sağ ana kanal Y-3 yedeği sulama alanı su ihtiyacı

| Kanal Adı | Kapasite L/s | AYLIK SU İHTİYAÇLARI L/s | | | | | | Düşünceler |
|-----------|--------------|--------------------------|---------|--------|---------|-------|------|--|
| | | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| T-1 | 50 | 27 | 48 | 68/50 | 57/50 | 29 | 9 | 7. ayda % 26 kısıtlama 8. ayda % 12 kısıtlama |
| T-2 | 50 | 24 | 39 | 69/50 | 49 | 20 | 6 | 7. ayda % 27 kısıtlama |
| T-3 | 100 | 33 | 45 | 73 | 69 | 41 | 17 | Yeterli |
| TOPLAM | 200 | 84 | 132 | 173 | 168 | 90 | 32 | |
| Y-3 | 175 | 84 | 132 | 173 | 168 | 90 | 32 | Su iletim randımanı % 100 alınmıştır. |

Sağ ana kanala bağlı yedeklere ait aylık su ihtiyaçları toplamına, sağ ana kanal su iletim kayıpları (beton kanal % 95) da ilave edilerek sulama alanı su ihtiyacı hesaplanmış ve tersiyerler bazında uygulanacak kısıtlamanın, yedeklere yansıtılmasına gerek olmadığı görülmüştür (**Tablo 43**).

Tablo 43. A Sulaması Sağ Ana Kanal sulama alanı su ihtiyaç tablosu

| Kanal Adı | Kapasite L/s | AYLIK SU İHTİYAÇLARI L/s | | | | | | | Düşünceler |
|---------------|--------------|--------------------------|-------|---------|--------|---------|-------|------|-----------------------|
| | | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| Y-1 | 140 | 9 | 116 | 90 | 140 | 140 | 74 | 1 | Yeterli |
| Y-2 | 250 | 28 | 142 | 128 | 241 | 205 | 96 | 39 | Yeterli |
| Y-3 | 175 | | 84 | 132 | 173 | 168 | 90 | 32 | Yeterli |
| TOPLAM | 565 | 37 | 342 | 350 | 554 | 513 | 260 | 72 | |
| Sağ Ana Kanal | 550 | 39 | 360 | 368 | 583 | 540 | 274 | 76 | 7. ayda % 6 kısıtlama |

İletim Randımanı % 95

Sağ ana kanalda olduğu gibi sol ana kanalda da aynı işlemler yapılarak **Tablo 43'**de görüldüğü gibi tüm sulama alanı su ihtiyacı hesaplanmış ve ana kanal kapasiteleri ile karşılaştırılarak kısıtlamaya gerek olup olmadığına karar verilmiştir. Bu amaçla **Tablo 44'**den da görüleceği üzere ana kanalların kısıtlama oranı % 10'un altındadır. Kısıtlamalar, % 25'in üzerinde çıktığı zaman bitki verimi üzerinde önemli bir düşüş meydana getireceğinden, mahsul kısıtlamasına gerek olmadığı gibi uygulanacak sulama programı ile bu eksiklik giderilebilmektedir.

Tablo 44. A Sulaması sulama alanı su ihtiyaç tablosu

| Kanal Adı | Kapasite L/s | AYLIK SU İHTİYAÇLARI L/s | | | | | | | Düşünceler |
|---------------|--------------|--------------------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|--------------------------------|
| | | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | |
| Sağ Ana Kanal | 550 | 39 | 360 | 368 | 550 | 540 | 274 | 76 | 7. ayda % 6 kısıtlama |
| Sol Ana Kanal | 850 | 205 | 290 | 551 | 850 | 815 | 455 | 125 | 7. ayda % 9 kısıtlama |
| TOPLAM | 1400 | 244 | 650 | 919 | 1400 | 1355 | 729 | 201 | 14,26 hm³/ay |

c) Dağıtım Programının Hazırlanması

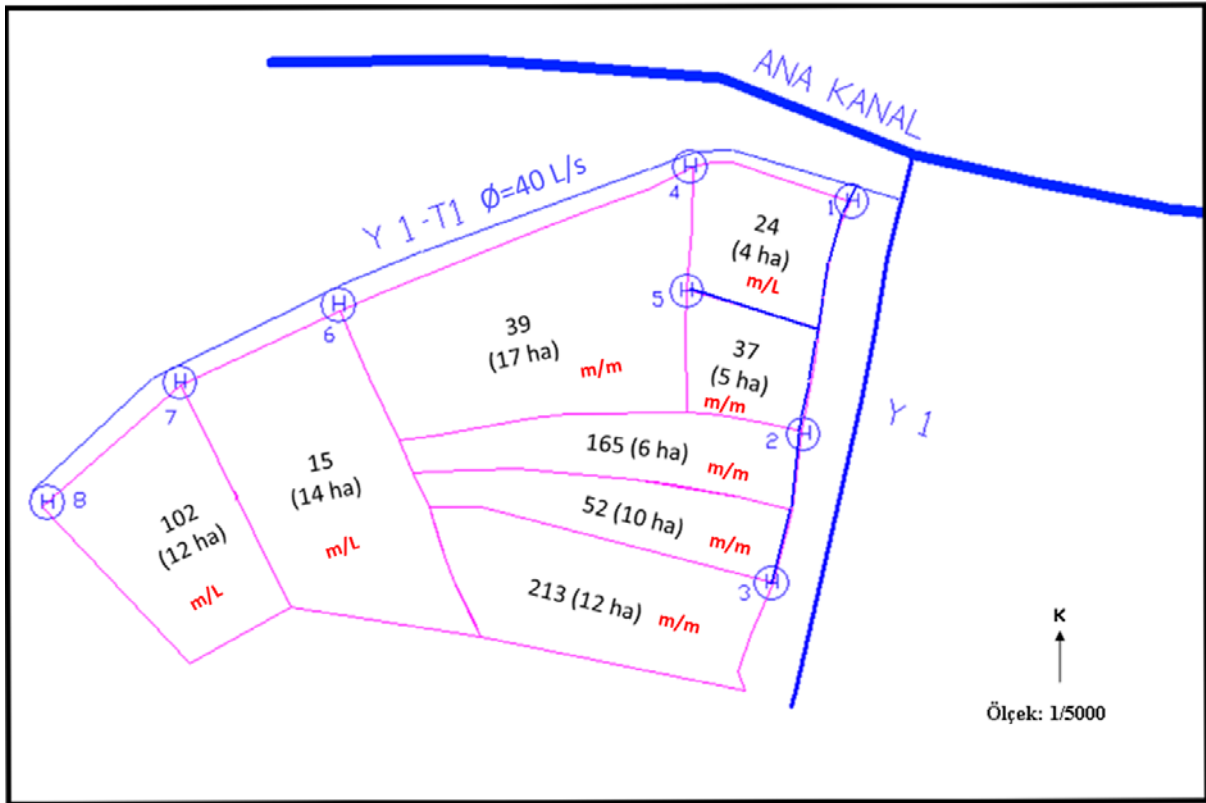
Kapalı sistemlerde su dağıtım programı, “3.2. Su Dağıtım Programlarının Hazırlanması” bölümünde açıklandığı gibi aynı mantıkla hazırlanır (Bkz sf:24). Kapalı sistemlerde kontrollü sulama yapılabilmesi ve şebeke alanında aşırı su kullanımının önlenmesi için en önemli unsur işletme haritaları üzerine sulama projesindeki hidrant ve boru bölümlerinde iletilecek debi değerlerinin işlenmesidir (Şekil 5).

Yapılan genel sulama planlamasında da görüldüğü gibi, C sulamasında pik dönem Temmuz ayında başlayarak Ağustos ayı sonuna kadar devam etmektedir. Bu dönemlerde tesis kapasitesi nedeniyle kısıtlı sulama söz konusu olup, hangi yedek ve tersiyer boru hatlarında ne kadar kısıtlama yapılacağına dair bilgiler **Tablo 45**'de verilmiştir.

Tablo 45. Sulama suyunda yapılacak kısıtlama bilgileri

| Kanal Adı | Temmuz Ayı Kısıtlama Oranı | Ağustos Ayı Kısıtlama Oranı |
|-----------|----------------------------|-----------------------------|
| Y1 – 1 | 31 | 20 |
| Y1 – 2 | 19 | 22 |
| Y3 – 1 | 26 | 12 |
| Y3 – 2 | 27 | - |

Sulama alanındaki bitki deseninin, verilen beyannamelere uygun olarak gerçekleştiği kabul edilmiştir. Temmuz ayının ilk haftasından itibaren su istek kartları toplanıp, tasnif edilmiş ve programlama cetveli üzerinde değerlendirilmesi daha önceki örneklerde açıklandığı şekilde yapılmıştır.



Şekil 5. C sulaması Y1-T1 sulama alanına ait işletme haritası

Su istemlerinin değerlendirilmesinde Y1-1 tersiyeri örnek alınmıştır. Bu tersiyer boru hattı için Haziranın son haftasında 8 adet su istek kartı toplanmıştır (**Tablo 46**).

Tablo 46. Y1-1 tersiyerinde toplanan su istek kartlarına ilişkin bilgiler

| No | Sulayıcının Adı | Su İsteddiği Gün | Parsel No | Priz No | Parsel Alanı (da) |
|---------------|-----------------|------------------|-----------|---------|-------------------|
| 1 | Cavit DENİZ | 4 | 24 | 1 | 40 |
| 2 | Arif TEPE | 3 | 37 | 5 | 50 |
| 3 | Bayram OVA | 2 | 52 | 2 | 100 |
| 4 | Dede YILDIR | 3 | 15 | 7 | 140 |
| 5 | Turgut ULUER | 4 | 39 | 4-6 | 170 |
| 6 | Ökkeş YEŞİL | 5 | 102 | 8 | 120 |
| 7 | Memiş İPEK | 6 | 213 | 3 | 120 |
| 8 | Ramazan TOKUŞ | 7 | 165 | 2 | 60 |
| TOPLAM | | | | | 800 |

İşletme haritalarından 37, 52, 39, 165 ve 213 no'lu parsellerin toprak bünyelerinin m/m grubu olduğu ve **Tablo 22'**den ise tınlı varyasyona girdiği belirlenerek bir seferde 150 mm su verilmesi gerektiği belirlenmiştir. Aynı yöntemle 24, 15 ve 102 nolu parsellerin toprak bünyelerinin m/L olduğu ve bir seferde 112 – 114 mm su verilmesi gerektiği belirlenmiş olup, su programlama cetveline işlenmiştir (**Tablo 47**).

1. Proje gereği her parselle hidrantlardan 10 L/s su verilebilecektir.
2. 37 nolu parsel için;

| | |
|--|-----------------------------|
| Sulama yöntemi | : Yağmurlama sulama |
| Toprak Bünyesi | : Orta bünye m/m |
| Her sulamada uygulanacak net sulama suyu miktarı | : $d_n = 150 \text{ mm/ay}$ |
| Parsel alanı (A) | : 50 da |
| Tersiyer debisi (Q) | : 40 L/s |
| Çiftlik randımanı (E_a) | : % 80 |
| İletim randımanı (E_c) | : % 100 |

Su kaynağında ihtiyaç duyulan toplam sulama suyu miktarı (d_n) ;

$$d_t = \frac{d_n}{E_a \times E_c}$$

$$d_t = 150 / 0,80 \times 1 = 187,5 \text{ mm}$$

Sulama süresi (T) ;

$$T = \frac{A \times d_t}{3,6 \times Q} = 50 \times 187,5 / 3,6 \times 40 = 65 \text{ h} = 2,7 \text{ gün}$$

sulama süresi 65 saat yani 2,7 gün olarak hesaplanmış ve tüm parseller için aynı eşitlik kullanılarak bulunan değerler tablo 47'ye işlenmiştir.

Tablo 47. Parsellere ait sulama süreleri

| Parsel No | Alan (da) | d_n (mm) | d_t (mm) | Sulama Süresi | |
|-----------|-----------|------------|------------|---------------|-----|
| | | | | saat (h) | Gün |
| 24 | 40 | 114 | 142.5 | 40 | 1,7 |
| 37 | 50 | 150 | 187.5 | 65 | 2,7 |
| 52 | 100 | 150 | 187.5 | 130 | 5,4 |
| 15 | 140 | 114 | 142.5 | 139 | 5,8 |
| 39 | 170 | 150 | 187.5 | 221 | 9,2 |
| 102 | 120 | 114 | 142.5 | 119 | 5,0 |
| 213 | 120 | 150 | 187.5 | 156 | 6,5 |
| 165 | 60 | 150 | 187.5 | 78 | 3,3 |

3. Söz konusu 8 parselin büyüklükleri, su istedikleri günler ve gece sulaması dikkate alınmış, su dağıtım programı günde aynı anda 3 hidranttan sulama yapılacağı kabulünden hareketle oluşturulmuştur ve böylece su kısıtı problemi de çözülmüştür. Böylece hangi parselle hangi gün su verileceği programlama cetvelinin (**Tablo 48**) gün hanesinde sulamanın başlangıç ve bitiş saati olarak verilmiştir.
4. Böylece hazırlanan su dağıtım cetvelleri çoğaltılarak gerekli yerlere asılmıştır. Bu şekilde su talebi bulunan çiftçiler hangi tarihte sulama yapacağını önceden öğrenmiş olmaktadır.

5. Su dağıtımının yapılan program çerçevesinde yürütülebilmesi ve sulama yapan çiftçilerin imzasının alınabilmesi için **Tablo 49, 50 ve 51**'de görülen su dağıtım kayıt cetvelleri hazırlanarak 1 Temmuz tarihine kadar su dağıtım teknisyenlerine verilir.
6. Bu işlem bütün tersiyer boru hatlarına uygulanarak Y1 ve diğer yedek boru hatlarının su ihtiyaçlarının belirlenmesi ile ana kanalların su ihtiyaçları hesaplanır. Böylece su kaynağından şebekeye alınacak su belirlenerek, çiftçilere zamanında suyun ulaştırılmasına yönelik program hazırlanmış olur. Bu programlama gereğince ana kanal ve yedek boru hatlarına alınan su miktarları, **Tablo 30 – 31**'e işlenir.
7. Bitki cinsi ve sulama yöntemine göre her bir tersiyer için benzer hesaplar yapılarak bütün alan için sulama programı düzenlenebilir. Burada en önemli sorun programı düzenleyecek deneyimli bir mühendis, sistemin bakımını zamanında yaparak düzenli olarak çalışmasını sağlayacak ve programı çiftçilere uygulatacak su dağıtım teknisyeni varlığıdır.

Tablo 48. Y1-1 Su Dağıtım Programlama Cetveli (L/s)

| Sulayıcının Adı ve Soyadı | Bir Seferde verilecek su Miktarı (mm) | Parsel no/priz-hidrant no | Sulanacak Alan (da) | Tersiyer Kapasitesi L/s | Sulama süresi (h) | Kanal/Boru Hattı 2014 Yılı Temmuz Ayına Ait Su Dağıtım Çizelgesi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|------------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------|--|---|-------|-------|-------|---|-------|-------|---|-------|----|----|-------|----|-------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| Arif TEPE | 150 | 37/5 | 50 | 40 | 65 | | | 06:00 | . | 17:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cavit DENİZ | 114 | 24/1 | 40 | 40 | 40 | | | 06:00 | 16:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bayram OVA | 150 | 52/2 | 100 | 40 | 130 | | | 06:00 | . | . | . | . | 16:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dede YILDIR | 114 | 15/7 | 140 | 40 | 139 | | | | | | | 16:00 | . | . | . | . | . | 11:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Turgut ULUER | 150 | 39/4-6 | 170 | 40 | 221 | | | | | | | 06:00 | . | . | . | . | . | . | . | . | 19:00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ökkeş YEŞİL | 112 | 102/8 | 120 | 40 | 119 | | | | | 17:00 | . | . | . | . | 17:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Memiş İPEK | 150 | 213/3 | 120 | 40 | 156 | | | | | | | | 17:00 | . | . | . | . | . | . | 05:00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ramazan TOKUŞ | 150 | 165/2 | 60 | 40 | 78 | | | | | | | | | | | | | 06:00 | . | . | 12:00 | | | | | | | | | | | | | | | |

Tablo 49. Y1-1 03.07.2014 Tarihli Günlük Su Dağıtım Cetveli

| Y1-1 03/05/2014 Tarihli Günlük Su Dağıtım Cetveli | | | | | | | | | |
|---|-------------|-----------|-------------------|---------------------|----------------|-------------------------|-------------------|------------------------|--------------------|
| Sıra No | Ad Soyad | Parsel No | Priz / Hidrant No | Sulanacak Alan (da) | İstenen Su L/s | Verilecek Su L/s | Sulama Süresi (h) | Sulama Başlangıç Saati | Sulama Bitiş Saati |
| 1 | Arif TEPE | 37 | 5 | 50 | | 10 | 65 | 06:00 | Devam |
| 2 | Cavit DENİZ | 24 | 1 | 40 | | 10 | 40 | 06:00 | Devam |
| 3 | Bayram OVA | 52 | 2 | 100 | | 10 | 130 | 06:00 | Devam |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Tersiyer Kapasitesi (L/s) | | | | | | 40 | | | |
| İşletme/Su Dağıtım Teknisyeni | | | | | | Sulamayı Yapanın İmzası | | | |
| Adı Soyadı | | | | Tarih/İmza | | Adı Soyadı | | Tarih/İmza | |
| | | | | | | | | | |

Tablo 50. Y1-1 04.07.2014 Tarihli Günlük Su Dağıtım Cetveli

| Y1-1 03/05/2014 Tarihli Günlük Su Dağıtım Cetveli | | | | | | | | | |
|---|-------------|-----------|-------------------|---------------------|----------------|-------------------------|-------------------|------------------------|--------------------|
| Sıra No | Ad Soyad | Parsel No | Priz / Hidrant No | Sulanacak Alan (da) | İstenen Su L/s | Verilecek Su L/s | Sulama Süresi (h) | Sulama Başlangıç Saati | Sulama Bitiş Saati |
| 1 | Arif TEPE | 37 | 5 | 50 | | 10 | 65 | 06:00 | Devam |
| 2 | Cavit DENİZ | 24 | 1 | 40 | | 10 | 40 | 06:00 | 16:00 |
| 3 | Bayram OVA | 52 | 2 | 100 | | 10 | 130 | 06:00 | Devam |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Tersiyer Kapasitesi (L/s) | | | | | | 40 | | | |
| İşletme/Su Dağıtım Teknisyeni | | | | | | Sulamayı Yapanın İmzası | | | |
| Adı Soyadı | | | | Tarih/İmza | | Adı Soyadı | | Tarih/İmza | |
| | | | | | | | | | |

Tablo 51. Y1-1 05.07.2014 Tarihli Günlük Su Dağıtım Cetveli

| Y1-1 03/05/2014 Tarihli Günlük Su Dağıtım Cetveli | | | | | | | | | |
|---|-------------|-----------|-------------------|---------------------|----------------|-------------------------|-------------------|------------------------|--------------------|
| Sıra No | Ad Soyad | Parsel No | Priz / Hidrant No | Sulanacak Alan (da) | İstenen Su L/s | Verilecek Su L/s | Sulama Süresi (h) | Sulama Başlangıç Saati | Sulama Bitiş Saati |
| 1 | Arif TEPE | 37 | 5 | 50 | | 10 | 65 | 06:00 | 17:00 |
| 2 | Cavit DENİZ | 24 | 1 | 40 | | 10 | 40 | - | - |
| 3 | Bayram OVA | 52 | 2 | 100 | | 10 | 130 | 06:00 | Devam |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Tersiyer Kapasitesi (L/s) | | | | | | 40 | | | |
| İşletme/Su Dağıtım Teknisyeni | | | | | | Sulamayı Yapanın İmzası | | | |
| Adı Soyadı | | | | Tarih/İmza | | Adı Soyadı | | Tarih/İmza | |
| | | | | | | | | | |

5. PLANLI SU DAĞITIM UYGULAMA RAPORUNUN HAZIRLANMASI

Sulama mevsimi sonunda hazırlanan uygulama raporlarında uzun yıllık bitki sulama suyu ihtiyaçları (u-r) kullanılır. Daha önce öngörülen bitki desenine göre hesaplanan sulama alanı sulama suyu ihtiyacı, bu sefer gerçekleşen bitki desenine göre **Bölüm 1.1. ve 1.2'**de açıklanan kriterlere göre hesaplanır.

Planlı su dağıtım uygulama raporu; DSİ'ce işletilen veya tek bir kurum/kuruluşa devredilmiş sulama tesisleri için **Tablo 52** ve **Tablo 54** hazırlanacaktır. Bu durumda başka bir tablo hazırlanmasına gerek olmayıp, **Tablo 54'**de gerçekleşen bitki desenine göre hesaplanan brüt sulama suyu ihtiyaçları, planlanan brüt sulama suyu ihtiyaçları ve şebekeye alınan su miktarları ile karşılaştırılarak, açıklama ve öneriler bölümü doldurulacaktır.

Sulamanın tamamı birden fazla kurum/kuruluşa devredilmiş ise; devir alan her kurum/kuruluş bazında **Tablo 52** ve **Tablo 54**, kısmen devredilmiş sulamalarda ise; devir alan her kurum/kuruluş bazında ve devredilmeyen bölüm için ayrı ayrı **Tablo 52** ve **Tablo 54** hazırlanacak olup, sulama alanının tamamı için **Tablo 53** ve **Tablo 55** oluşturulacaktır.

Tablo 54 ve **Tablo 55'**de gerçekleşen bitki desenine göre hesaplanan brüt sulama suyu ihtiyaçları; planlanan brüt sulama suyu ihtiyaçları ve şebekeye alınan su miktarları ile karşılaştırılarak aradaki farklılıkların nedeni de açıklanarak öneriler bölümü doldurulacaktır.

Tablo 54 ve **Tablo 55'**de; sulama randımanı, gerçek net sulama suyu ihtiyacı toplamının (hm^3), toplam şebekeye alınan su miktarına (hm^3) bölünüp 100 ile çarpılmasıyla; ihtiyacın karşılanma oranı ise, toplam şebekeye alınan su miktarının (hm^3), gerçek brüt sulama suyu ihtiyacı toplamına (hm^3) bölünmesiyle bulunacak ve sonuçlar **Tablo 54-Tablo 55'**deki ilgili yerlere yazılacaktır. Uygulama raporları, her yıl 15 Aralık tarihine kadar İşletme ve Bakım Dairesinde olacak şekilde gönderilmelidir.

TABLO 52 PLANLANAN BİTKİ DESENİNE GÖRE SULAMA SUYU İHTİYACI

| Sulamanın Adı: | | | Kurum/Kuruluş /Kanal-Boru Hattı Adı: | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Bitki Türü | Ekim Alanı) (ha) | Ekim Oranı (%)* | Bitki Sulama Suyu İhtiyacı; u-r (mm) | | | | | | | TOPLAM |
| | | | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKM | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| TOPLAM | | | | | | | | | | |
| Net Sulama Suyu İhtiyacı (hm ³) | | | | | | | | | | |
| Çiftlik Su İhtiyacı (hm ³) (Çiftlik Randımanı.....) | | | | | | | | | | |
| Brüt Sulama Suyuİhtiyacı (hm ³) (İletim Randımanı.....) | | | | | | | | | | |
| AÇIKLAMA ve ÖNERİLER: | | | | | | | | | | |

* Ekim Oranı; ekilen tüm ürünler (I+II+...vb) dikkate alınarak bulunacak ve toplamı % 100'ü geçmeyecektir.

TABLO 53 SULAMASI SULAMA ALANI SU İHTİYACI

| Kurum/Kuruluş/ Kanal-Boru Hattı Adı | | Aylık Brüt Sulama Suyu İht. (hm ³) | | | | | | | TOPLAM |
|--|---------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| | | NİS | MAY | HAZ | TEM | AĞU | EYL | EKM | |
| SOL SAHİL | A Birliği* | | | | | | | | |
| | B Birliği* | | | | | | | | |
| | DSİ İşletmesi** | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | Toplam Brüt İht. | | | | | | | | |
| SOL SAHİL BRÜT SUL.SUYU İHT. (İletim Randımanı) | | | | | | | | | |
| SAĞ SAHİL | C Birliği* | | | | | | | | |
| | D Birliği* | | | | | | | | |
| | A Birliği* | | | | | | | | |
| | E Birliği* | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | Toplam Brüt İhtiyaç | | | | | | | | |
| SAĞ SAHİL BRÜT SUL.SUYU İHT (İletim Randımanı) | | | | | | | | | |
| SULAMA ALANININ BRÜT SULAMA SUYU İHTİYACI. | | | | | | | | | |

* Tamamı DSİ'ce işletilen sulamalarda bu bölümde kritere göre saptanan kanal ismi yer alacaktır.

**Kısmen devredilmiş sulamalarda dahil edilecektir.

Uygulama raporları, söz konusu sulama tesisinin tekniğine uygun olarak çalıştırılıp çalıştırılmadığı hakkında net bilgi vermektedir. Özellikle planlanan ve gerçekleşen brüt sulama suyu ihtiyaçları arasındaki farklılığın artması, sulama alanına hakim olunmadığının göstergesidir. Şebekeye alınan su miktarının ihtiyacın üzerinde olması ise hem sistemin bakım onarım ihtiyacını akla getirmekte hem de iyi bir sulama yönetiminden uzak bir işletme anlayışının hakim olduğunu göstermektedir.

Bu nedenle tesisten beklenen faydanın sağlanabilmesi için işletme şeklinin iyileştirilmesi, bakım ve onarım hizmetlerinin zamanında yerine getirilmesi açısından **“Genel Sulama Planlaması Raporları”** ve **“Planlı Su Dağıtım Uygulama Raporları”** büyük önem arz etmektedir. Özellikle sulamaların durumuna yönelik risk analizi yapılarak inceleme altına alınması gereken sulamaların ve alınacak tedbirlerin tespitinde söz konusu raporlara ihtiyaç duyulmaktadır.

| Form Adı | Merkeze* Ulaşma Tarihi |
|---|-------------------------------|
| Genel sulama planlaması raporları | Mayısın ilk haftası |
| Şebekeye alınan su miktarları ve kullanılma durumu (Ek 7) | Her ayın 15. günü |
| Uygulama raporları | 15 Aralık |

* DSİ Genel Müdürlüğü İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı

6. SULAMA SUYU ÖLÇÜ TESİSLERİ

Mevcut su kaynaklarını en iyi şekilde kullanarak daha fazla alanı sulayabilmek, sulama planlaması yapabilmek, suyu adaletli dağıtabilmek, fazla su kullanımından dolayı toprağın zarar görmesi ve ürün kaybını önleyebilmek ancak suyun ölçülmesi ve ölçülü dağıtılması ile mümkündür.

Mühendislik uygulamalarında açık kanallar ve borulardan akan su miktarının ölçülmesinde çeşitli yöntem, tesis ve aletler kullanılır.

Bu yöntemler içerisinde en basit olanı, belirli bir kesitten belirli bir sürede akan su hacmi veya ağırlığının ölçüm kabı kullanılarak doğrudan bulunmasıdır. Akış ölçmelerinde kullanılan dolaylı yöntemlerde su yükü, basınç yoğunluğu ya da kesit içerisinde çeşitli noktalardaki akış hızı ölçülür. Ölçülen bu değerden akım hesap edilir. En duyarlı yöntemler belirli bir sürede akan su hacmi veya ağırlığının ayarlı kaplarda ölçüldüğü volümetrik veya gravimetrik yöntemlerdir.

Hız ölçmelerinde genel olarak pitot tüpleri, su pervaneleri, yüzücü cisimler, iz elemanları kullanılır veya suyun çıkış borularındaki yörüngesinden faydalanılır. Akış hızı ve akış kesiti ölçüldükten sonra, süreklilik denkleminde ($Q=A \cdot V$) bu değerlerin yerine konulmasıyla akım hesap edilir.

Su yükü ve basınç yoğunluğundan faydalanarak debinin bulunmasında genel olarak orifisler, venturi boruları ve savaklar kullanılmaktadır.

Metrik sistemde debi; genel olarak m^3/s , m^3/dak , $m^3/saat$, l/s birimleri ile ifade edilir. Bu birimler birbirlerine kolayca çevrilebilir. Hangi birimin kullanılacağı, daha çok bulunacak debinin büyüklüğüne bağlıdır.

6.1. SULAMA SUYU ÖLÇÜ TESİSLERİ ve ALETLERİ

Ülkemizde sulama suyu ölçümleri, genellikle aşağıdaki tesis ve aletlerle yapılır. Bunlar;

- Savaklar-Dik açılı üçgen savaklar,
- Parshall savakları,
- Sabit yüklü orifisler,
- Mulineler,
- Küçük sifonlar,
- Limnigraflar,
- Eşeller olarak sayılabilirler.

6.1.1. Savaklar

Ölçülecek suyun debisi fazla değilse ve kanalda da yeterli düşü mevcutsa, bakımı en kolay ve en ekonomik ölçü aleti savaktır. Savak aynı zamanda doğru ölçüm yapan en basit aletlerden biridir.

Açık kanaldan veya sonu atmosfere açılan basınçlı borudan geçen suyun debisini ölçmek üzere, suyun geçtiği açık kanalın uygun bir kesitine tertiplenecek düzgün şekilli açıklığa "**ölçü savağı**" denir. Savaklar, uygun inşa edildiklerinde, yalnızca su derinliğinin ölçümü ile debiyi basit ve güvenilir olarak belirlerler.

6.1.2. Parshall Savakları

Parshall savakları, açık kanallarda kanal kesitinin daraltılması ve savak tabanının yükseltilmesi suretiyle akımı büzerek debi ölçen tesislerdir.

Parshall savağının çeşitli bölümlerine ilişkin tanımlar aşağıda verilmiştir:

- **Savak boğazı uzunluğu:** Ölçüm tesisinin en dar kısmının uzunluğudur (E).
- **Savak boğazı genişliği:** Ölçüm tesisinin en dar kısmının genişliğidir (L).
- **Kret:** Tabanın yatay ve yükseltilmiş olan kısmıdır (D).
- **Giriş kanalı:** Memba kanalını savak boğazına bağlayan gittikçe daralan kısımdır (C).
- **Çıkış kanalı:** Savak boğazını mansap kanalına bağlayan gittikçe genişleyen kısımdır (F).
- **Memba su yükü:** Memba su ölçüm kuyusundaki su yüzeyi ile kret arasındaki düşey mesafedir (H_a).
- **Mansap su yükü:** Mansap su ölçüm kuyusundaki su yüzeyi ile kret arasındaki düşey mesafedir (H_b).

Parshall savaklarının özellikleri;

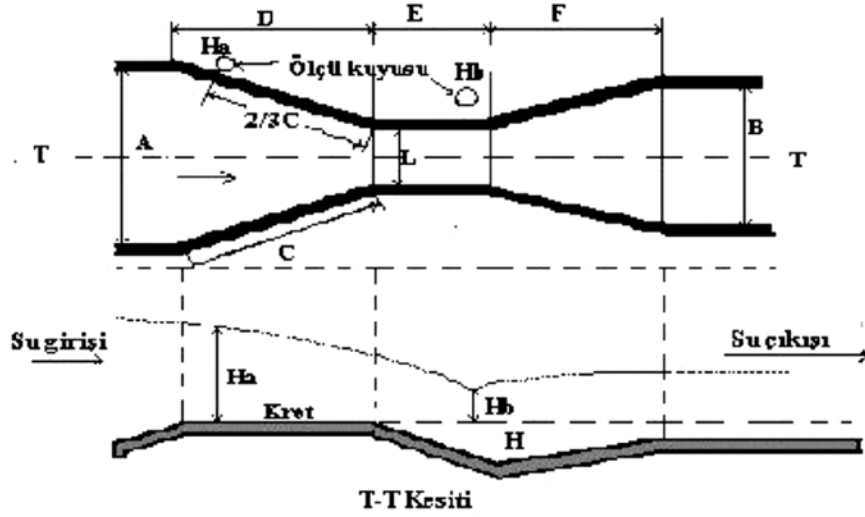
- Savak boğazında su yüzeyinde meydana getirilen alçalma sebebi ile ölçülen yük farkı, savaktan geçen debiyi belirleyen büyüklüktür.
- Kretin kanal tabanına nazaran bir miktar yükseltilmiş olması, batıklığın debi üzerine etkisini büyük ölçüde azaltmak içindir.
- Parshall savaklarında batıklık oldukça büyük değerlere ulaştığı zaman bile debide bir değişme olmadığı, serbest akım debisinin aynen kaldığı görülür.
- Savağın, akım yönünde daralan biçimde olan giriş kısmı, giren akımı hızlandırdığı için savak içinde rüsubat birikmesi olmaz.
- Çok küçük ve çok büyük debiler için kullanılmaları mümkündür.

Parshall savaklarında doğru ölçüm Şartları;

- Savak inşasında projeye aynen uyulmalı, kret yatay ve düz olmalı, iç yüzeyler düzgün ve pürüzsüz olmalıdır.
- Savak kanaldaki kurpların etki alanı dışında olmalıdır.
- Memba su yükünün (H_a), kretten itibaren daraltılmış kesit uzunluğunun 2/3'ü kadar bir uzunluktan, mansap su yükünün (H_b) ise boğaz kesitinin alt ucuna yakın bir yerinden ölçülmesi gerekir.

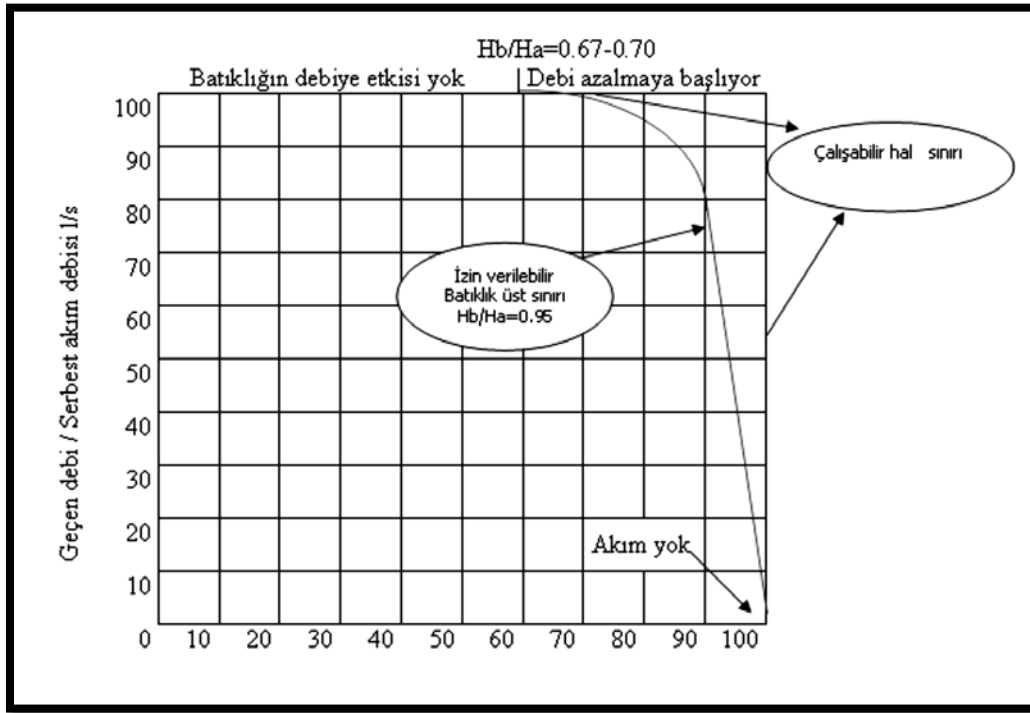
Parshall savaklarında akım serbest ya da batıktır. Savak boğazının mansabındaki su seviyesi şişerek kabarmıyor ise, savaktaki akım serbest akımdır. Ters durumda ise akım batıktır.

Serbest akım halinde, debinin formüller ya da tablolar yardımı ile bulunabilmesi için sadece memba ölçü kuyusunda (H_a) memba su yükünün ölçülmesi yeterlidir (**Şekil 6**).



Şekil 6. Parshall savağının üstten görünüşü ve boyuna kesiti

Parshall savaklarında batıklığın debi üzerine etkisi, % 60 batıklık oranına kadar pek büyük olmamaktadır. Batıklığın bu oranı aşması halinde ise Şekil 7'den yararlanılır.



Şekil 7. 30-250 cm genişlikli parshall savaklarında batıklığın debiye etkisi

Batıklığın bu oranı aşması halinde debiyi belirleyebilmek için giriş su yükü (H_a) ile birlikte mansap ölçü kuyusundaki (H_b) su yükünün de ölçülmesi gerekmektedir.

Parshall savakları boğaz genişliklerine göre üçe ayrılırlar.

1. 7.6- 22.9 cm olanlara **küçük Parshall savakları**.
2. 30 - 244 cm olanlara **orta Parshall savakları**.
3. 305- 1524 cm olanlara **büyük Parshall savakları** denilmektedir.

Parshall savaklarından geçen akımın hesaplanması:

a) Serbest akım halinde;

Boğaz genişliği 152 cm olan bir parshall savağından 36,5 cm'lik yük altında geçen akımın miktarı nedir?

Tablo 56'nın soldaki ilk sütunundan $H_a=36.5$ cm değeri bulunur. Buradan sağa doğru yatay hareketle $L=152$ cm sütunu ile kesiştiği noktadaki değer 755 l/s değeri bulunur.

Tablo 56. Serbest naplı akım için boğaz genişlikleri 30-244 cm olan parshall ölçü tesislerinde cm cinsinden H_a 'nın muhtelif değerlerine karşılık gelen (l/s) olarak akım miktarları

| $H_a \setminus L$ | 30 | 61 | 91 | 122 | 152 | 183 | 213 | 244 |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 24.0 | 79 | 156 | 233 | 310 | 387 | 463 | 540 | 616 |
| 24.5 | 81 | 161 | 241 | 321 | 400 | 479 | 559 | 637 |
| 25.0 | 84 | 167 | 249 | 332 | 414 | 495 | 576 | 658 |
| 25.5 | 87 | 173 | 257 | 343 | 428 | 511 | 595 | 679 |
| 26.0 | 89 | 178 | 265 | 353 | 441 | 527 | 614 | 700 |
| 26.5 | 92 | 183 | 273 | 364 | 454 | 544 | 633 | 722 |
| 27.0 | 94 | 188 | 281 | 374 | 467 | 561 | 652 | 744 |
| 27.5 | 97 | 193 | 289 | 385 | 481 | 577 | 672 | 766 |
| 28.0 | 99 | 199 | 297 | 396 | 495 | 594 | 692 | 789 |
| 28.5 | 102 | 204 | 306 | 408 | 510 | 611 | 712 | 812 |
| 29.0 | 105 | 210 | 315 | 420 | 525 | 628 | 732 | 835 |
| 29.5 | 108 | 215 | 323 | 431 | 539 | 645 | 753 | 859 |
| 30.0 | 111 | 221 | 332 | 442 | 553 | 662 | 773 | 883 |
| 30.5 | 113 | 227 | 340 | 453 | 567 | 680 | 793 | 907 |
| 31.0 | 116 | 232 | 349 | 465 | 582 | 698 | 814 | 931 |
| 31.5 | 119 | 238 | 359 | 477 | 597 | 716 | 835 | 955 |
| 32.0 | 122 | 244 | 367 | 487 | 612 | 734 | 856 | 980 |
| 32.5 | 125 | 250 | 376 | 502 | 628 | 753 | 877 | 1005 |
| 33.0 | 128 | 256 | 385 | 514 | 643 | 772 | 898 | 1030 |
| 33.5 | 131 | 263 | 394 | 527 | 659 | 791 | 920 | 1055 |
| 34.0 | 134 | 269 | 403 | 539 | 674 | 809 | 942 | 1080 |
| 34.5 | 137 | 275 | 412 | 551 | 689 | 828 | 964 | 1105 |
| 35.0 | 140 | 281 | 422 | 563 | 705 | 847 | 987 | 1131 |
| 35.5 | 143 | 287 | 431 | 576 | 721 | 866 | 1010 | 1157 |
| 36.0 | 146 | 293 | 440 | 589 | 738 | 886 | 1033 | 1183 |
| 36.5 | 149 | 299 | 450 | 603 | 755 | 906 | 1057 | 1210 |
| 37.0 | 152 | 306 | 460 | 616 | 772 | 926 | 1081 | 1237 |
| 37.5 | 155 | 313 | 470 | 629 | 788 | 946 | 1105 | 1264 |
| 38.0 | 158 | 319 | 480 | 642 | 804 | 966 | 1124 | 1291 |
| 38.5 | 162 | 326 | 490 | 655 | 821 | 986 | 1153 | 1318 |
| 39.0 | 165 | 332 | 500 | 668 | 837 | 1006 | 1177 | 1346 |
| 39.5 | 168 | 338 | 510 | 682 | 854 | 1027 | 1201 | 1374 |
| 40.0 | 171 | 345 | 520 | 696 | 872 | 1048 | 1225 | 1402 |
| 40.5 | 175 | 352 | 531 | 710 | 890 | 1069 | 1249 | 1431 |
| 41.0 | 178 | 359 | 541 | 724 | 908 | 1091 | 1273 | 1460 |

b) Batık akım halinde;

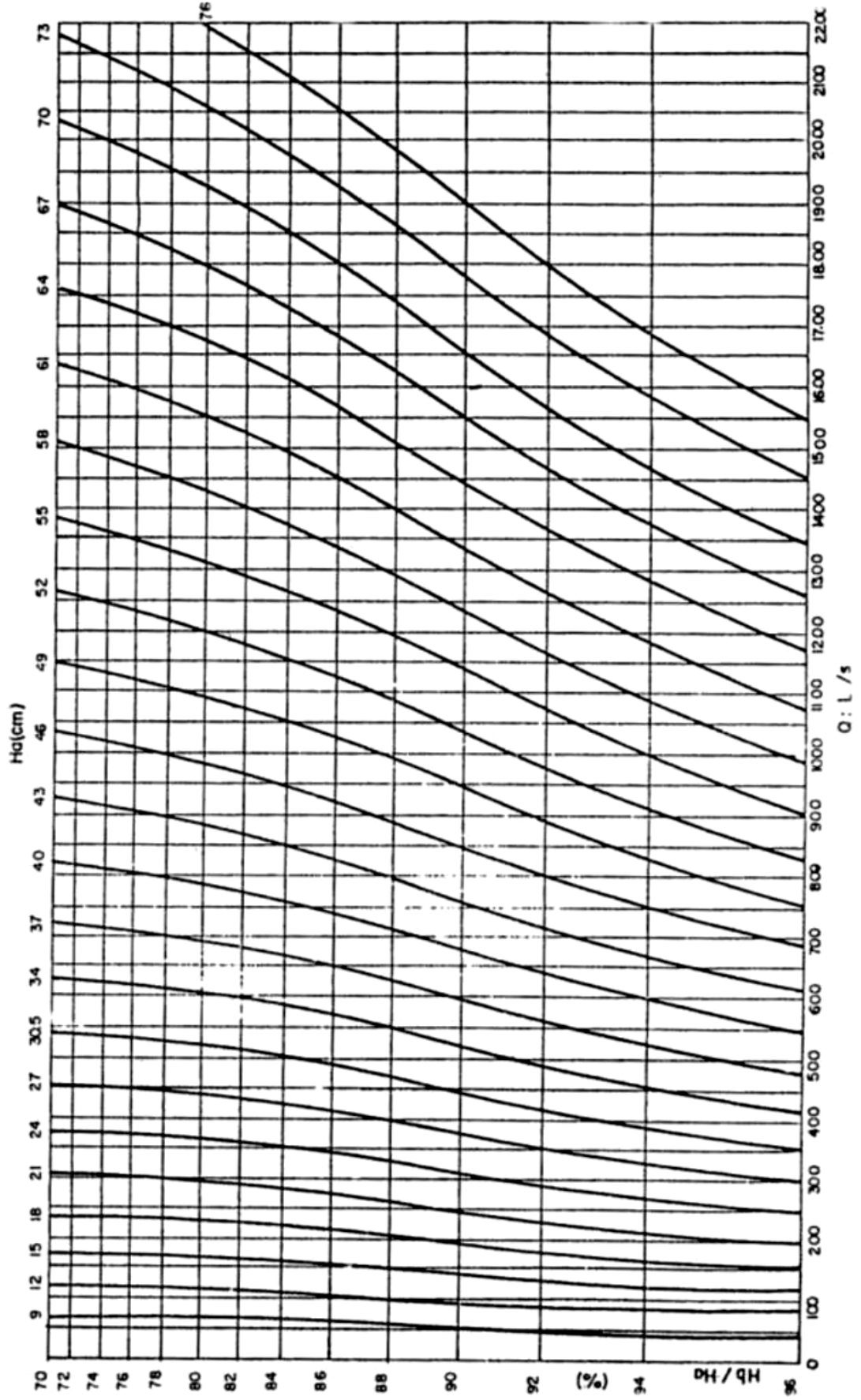
| <u>Boğaz genişliği, L (cm)</u> | <u>Batıklık oranı (Hb/Ha)</u> |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 7.6 - 22.9 | 0.60 |
| 30.5 - 243.8 | 0.70 |
| 304.8 - 1524.0 | 0.80 |

Boğaz genişliği 152 cm olan bir parshall savağından $H_a=43$ cm ve $H_b=33,5$ cm'lik yükler altında geçen akımın miktarı nedir?

Önce batıklık oranı bulunur ($H_b/H_a = 33.5/43.0 = 0.78$). Bu oranın hesaplanmasından sonra boğaz genişliği 152 cm olan bir parshall savağına ait Diyagram 1'in ;

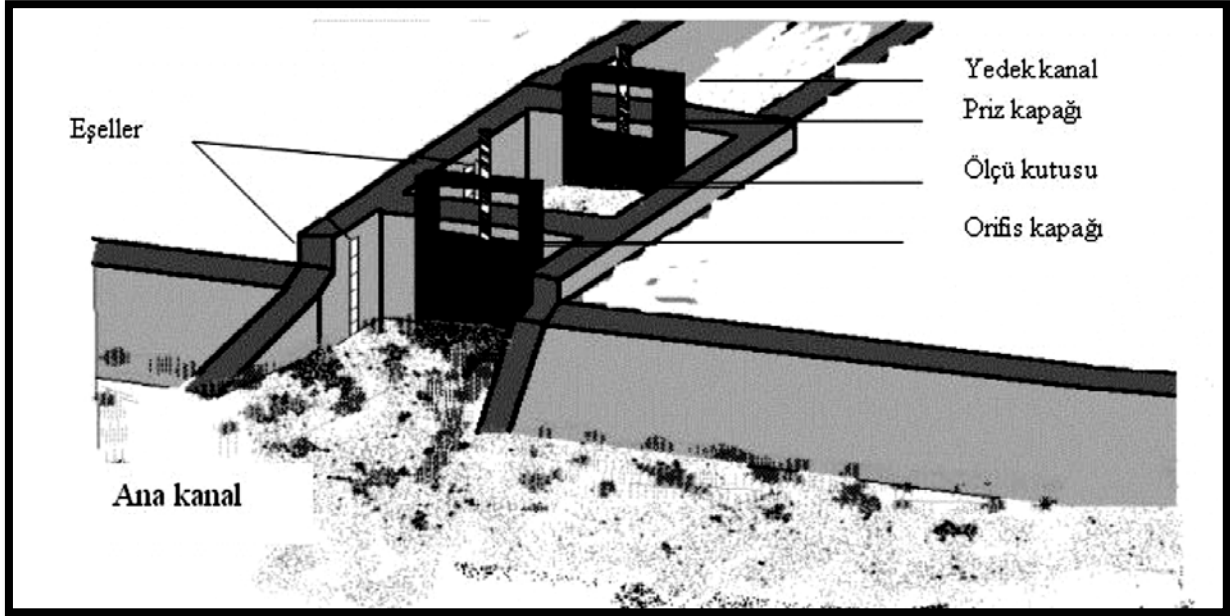
Sol kenarında 78 sayısı bulunur. Buradan sağa doğru yatay hareketle $H_a=43.0$ eğrisi ile kesişme noktası bulunur. Bu noktadan diyagramın alt kenarına bir dik inilerek bulunan değer (900) okunur. Bu değer l/s cinsinden geçen akım miktarıdır.

Diyagram 1. Boğaz Genişliği 1.52 m Olan Parshall Ölçü Tesisinden Geçen Batmış Naplı Akımın Miktarı



6.1.3. Sabit Yüklü Orifisler

Sabit yüklü orifisler, kapaklı priz ile savak kombinasyonudur. Bir ölçü kutusu ile bunun memba ve mansabına yerleştirilen ayarlanabilir, biri orifise diğeri de prize ait olmak üzere iki kapaktan ibarettir. Sabit yüklü orifislerde yük farkı sabit olup bunun değeri 6 cm'dir. Ayrıca biri orifis girişinde, diğeri ölçü kutusunun içinde (kolaylık olması açısından 6 cm' lik yük farkı dikkate alınarak yerleştirilen) iki eşel mevcuttur (Şekil 8).



Şekil 8. Sabit yüklü orifis

Sabit yüklü orifisler, sulama kanallarının ayırım noktalarında sulama suyunun ölçülerek alınmasını sağlayan ölçü tesisleridir.

Sabit yüklü orifislerde ölçüm; orifisin yüksekliği (a) ile taban genişliği (c) değerlerine ve kapak açıklıklarına göre hazırlanmış tablolar yardımıyla kolayca yapılır.

Bir sabit yüklü orifisten geçen akımın hesaplanması için aşağıdaki sıra takip edilir:

1. Tablo 57'de ölçüm yapılacak orifise ait $a \cdot c$ değerinin bulunduğu sütunda, geçirilecek akım ya da o akıma en yakın değer bulunur. Buradan yatay hareketle sola doğru gidilerek en son sütundan (b) değeri (orifis kapak açıklığı) bulunur.

2. Priz kapaklı kapalı iken orifis kapaklı tablodan bulunan alfa değeri kadar açılır.

3. Priz kapaklı, orifis kutusunun içindeki eşel seviyesi kutu dışındaki eşel seviyesinden 6 cm daha aşağıda bir seviyeyi gösterinceye kadar açılarak ayarlanır. Böylece istenen akım geçirilmiş olur.

Geçen akımın hesaplanmasına ilişkin örnek

$a \cdot c = 84 \cdot 80$ cm olan tek büzlü sabit yüklü orifisten 400 l/s'lik akım geçirmek isteniyorsa,

Tablo 57'de 400 l/s ya da buna en yakın değer bulunur (400.8 l/s).

400.8 l/s değerinden yatay hareketle sola doğru gidilerek (∞) sütunundan kapak açıklığı değeri 66 cm olarak bulunur. Orifis kapağı 66 cm açılır, sonra priz kapağı açılarak, orifis kutusu içindeki eşel seviyesi ile dışındaki eşel seviyesi (Eşeller 6 cm'lik yük farkı dikkate alınarak yerleştirilmiş ise) aynı değeri gösterinceye kadar ayarlanır. Eşeller 6 cm'lik yük farkı dikkate alınmadan sıfır noktaları aynı düzlemde olacak şekilde yerleştirilmiş ise, orifis içindeki eşel 6 cm aşağıda bir değeri gösterinceye kadar ayarlanır (**Şekil 9**).

Tablo 57. Tek Büzlü Sabit Yüklü Orifislerde Akım Miktarları

| Kapak Açıklığı (cm) | AKIM MİKTARI (l/s) | | | | | |
|---------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | $a \cdot c$ | | | | | |
| ∞ | 65*60 | 70*66 | 71*76 | 80*76 | 84*80 | 89*84 |
| 53 | 241.3 | 265.4 | 305.6 | 305.6 | 321.9 | 338.0 |
| 54 | 245.9 | 270.4 | 311.4 | 311.4 | 327.9 | 344.3 |
| 55 | 250.4 | 275.4 | 317.2 | 317.2 | 334.0 | 350.7 |
| 56 | | 280.5 | 322.9 | 322.9 | 340.1 | 357.1 |
| 57 | | 285.5 | 328.7 | 328.7 | 346.2 | 363.5 |
| 58 | | 290.5 | 334.5 | 334.5 | 352.2 | 369.8 |
| 59 | | 295.5 | 340.2 | 340.2 | 358.3 | 376.2 |
| 60 | | 300.5 | 346.0 | 346.0 | 364.4 | 382.6 |
| 61 | | | 351.8 | 351.8 | 370.4 | 389.0 |
| 62 | | | 357.7 | 357.7 | 376.5 | 395.3 |
| 63 | | | 363.5 | 363.5 | 382.6 | 401.7 |
| 64 | | | | 369.2 | 388.7 | 408.1 |
| 65 | | | | 375.0 | 394.7 | 414.5 |
| 66 | | | | | 400.8 | 420.8 |
| 67 | | | | | 406.9 | 427.2 |
| 68 | | | | | 413.0 | 433.6 |
| 69 | | | | | 419.0 | 440.0 |
| 70 | | | | | 425.1 | 446.4 |
| 71 | | | | | 431.2 | 452.7 |
| 72 | | | | | 437.2 | 459.1 |
| 73 | | | | | 443.3 | 465.5 |
| 74 | | | | | 449.4 | 471.9 |
| 75 | | | | | 455.5 | 478.2 |
| 76 | | | | | 461.5 | 484.6 |
| 77 | | | | | 467.6 | 491.0 |
| 78 | | | | | 473.7 | 497.4 |
| 79 | | | | | | 503.7 |
| 80 | | | | | | 510.1 |

Aynı değer;

$Q=0.7 \cdot 10^{-3} \cdot A \cdot (2gh)^{1/2}$ formülü ile de bulunur.

Q= Orifisten geçen debi (l/s)

A= Orifis kapağı açıklık alanı (cm²)

g = Yerçekimi ivmesi (980 cm/s²)

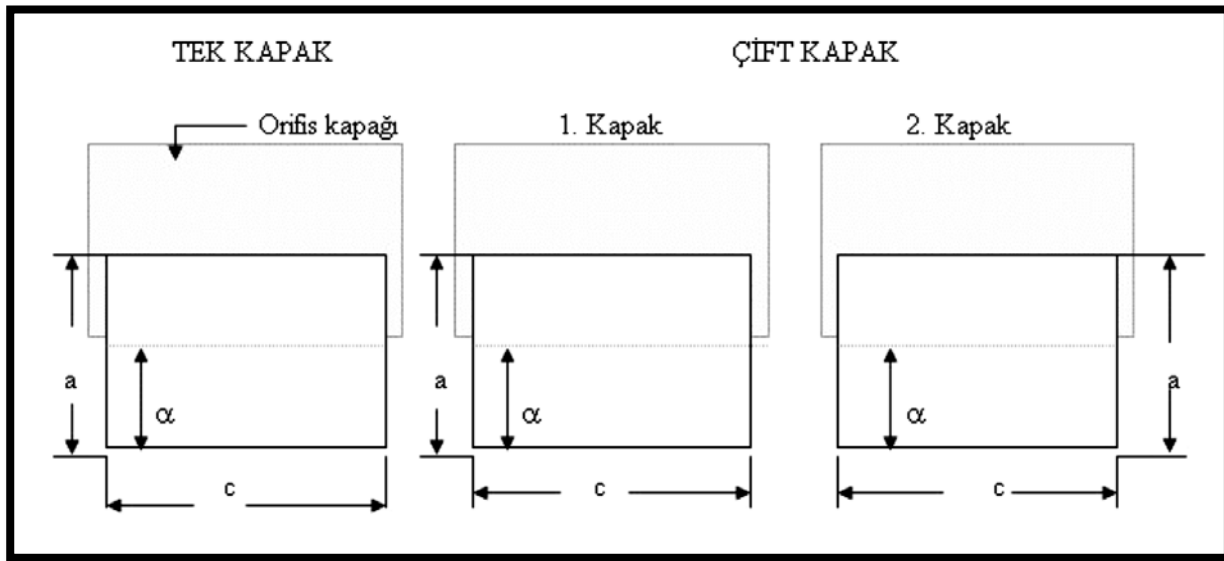
h = Yük farkı (6 cm)

- **Çift büzlü orifislerde ise orifis kapaklarının (a) eşit miktarda açık olması durumunda;**

a=60 cm ve c= 66 cm boyutlarındaki çift büzlü sabit yüklü bir orifisten 100 l/s lik bir debi geçirilmek isteniyorsa; **Tablo 58'**den a x c = 60 x 66 sütunundan aşağı doğru 100 sayısı bulunur. Buradan sola doğru yatay gidilerek kapak açıklığı ∝ sütunundaki 10 sayısı bulunur. Burada 100 l/s'lik debi için her iki kapak açıklığının 10 cm olması gerekmektedir. Priz kapağının ayarı da tek büzlü orifislerde izah edildiği şekilde ayarlanır. **Tablo 58'**de görüleceği gibi iki kapaktan biri kapalı diğeri 20 cm açıldığı takdirde de geçecek su miktarı 100 l/s'dir.

- **Orifis kapaklarının farklı olması durumunda;**

a=51 cm c=52 cm boyutlarındaki çift büzlü bir orifisin 1. Kapak açıklığı 10 cm, 2. Kapak açıklığı 20 cm ise **Tablo 58'**den $Q_1 = 39,5$ l/s, $Q_2 = 78,9$ l/s bulunur. Bu durumda çift büzlü orifisten geçen debi $Q=Q_1 + Q_2 = 118,4$ l/s olarak bulunur.



Şekil 9. Orifis kapakları

Not: Sabit yüklü orifislerde orifis kutularının belirli yerine şablonla a x c değerlerinin ölçüleri yazılmalıdır.

Eşellerin montajı veya şablon eşellerin vurulması sırasında dış eşel beton seviyesinden aşağı doğru boyanır. İç eşelin üst kotu dış eşelin üst kotundan 6 cm aşağıda olacak şekilde hortum terazisi yardımıyla iç eşelde boyanır.

Hortum terazisi kullanılırken iki adet çubuk bulundurulur. Çubuğun birinin boyu diğerinden 6 cm uzun olması gerekmektedir. Kısa olan çubuk tabanı (daha önce boyanmış olan)

dış eşelin üst sınırına, uzun olan çubukta iç eşelin boyanacak kısmına (tahminen üst sınırına) tutulur. Çubuk üstleri hortum terazisi ile su yüzeyine getirilerek uzun çubuğun tabanı çizilir. Bu çizilen nokta iç eşelimizin üst sınırındır. Bu noktadan aşağı doğru iç eşelimizde boyanması yapılarak şablon eşelimiz hazırlanmış olur.

Bu durumda ölçüm esnasında memba ve mansap kısımlarındaki kot farkının dikkate alınmasına gerek görülmemektedir.

Tek ve çift büzlü sabit yüklü orifislerde kapak açıklıklarına bağlı olarak geçen akım miktarlarını gösteren tablolar yük farkının 6 cm olacağına göre düzenlendiğinden doğrudan bu cetveller kullanılacaktır.

Tablo 58. Çift Büzlü Sabit Yüklü Orifislerde Akım Miktarları

| Kapak açıklığı (cm) ∞ | AKIM MİKTARLARI (l/s) | | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | A*c | | | | | | | |
| | 51x52 | | 53x56 | | 55x60 | | 60x66 | |
| | | ÇİFT | TEK | ÇİFT | TEK | ÇİFT | TEK | ÇİFT |
| 1 | 3.9 | 7.8 | 4.2 | 8.4 | 4.6 | 9.2 | 5.0 | 10.0 |
| 2 | 7.9 | 15.8 | 8.5 | 17.0 | 9.1 | 18.4 | 10.0 | 20.0 |
| 3 | 11.8 | 23.6 | 12.7 | 25.4 | 13.7 | 27.4 | 15.0 | 30.0 |
| 4 | 15.8 | 31.6 | 17.0 | 34.0 | 18.2 | 36.4 | 20.0 | 40.0 |
| 5 | 19.7 | 39.4 | 21.2 | 42.4 | 22.8 | 45.6 | 25.0 | 50.0 |
| 6 | 23.7 | 47.4 | 25.5 | 51.0 | 27.3 | 54.6 | 30.0 | 60.0 |
| 7 | 27.6 | 55.2 | 29.7 | 59.4 | 31.9 | 63.8 | 35.1 | 70.2 |
| 8 | 31.6 | 63.2 | 34.0 | 68.0 | 36.4 | 72.8 | 40.1 | 80.2 |
| 9 | 35.5 | 71.0 | 38.2 | 76.4 | 40.0 | 80.0 | 45.1 | 90.2 |
| 10 | 39.5 | 79.0 | 42.5 | 85.0 | 45.5 | 91.0 | 50.1 | 100.2 |
| 11 | 43.4 | 86.8 | 46.7 | 93.4 | 50.1 | 100.2 | 55.1 | 110.2 |
| 12 | 47.3 | 94.6 | 51.0 | 102.0 | 54.6 | 109.2 | 60.1 | 120.2 |
| 13 | 51.3 | 102.6 | 55.2 | 110.4 | 59.2 | 118.4 | 65.1 | 130.2 |
| 14 | 55.2 | 110.4 | 59.5 | 119.0 | 63.7 | 127.4 | 70.1 | 140.2 |
| 15 | 59.2 | 118.4 | 63.7 | 127.4 | 68.3 | 136.6 | 75.1 | 150.2 |
| 16 | 63.1 | 126.2 | 68.0 | 136.0 | 72.8 | 145.6 | 80.1 | 160.2 |
| 17 | 67.1 | 134.2 | 72.2 | 144.4 | 77.4 | 154.8 | 85.1 | 170.2 |
| 18 | 71.0 | 142.0 | 76.5 | 153.0 | 82.0 | 164.0 | 90.1 | 180.2 |
| 19 | 75.0 | 150.0 | 80.7 | 161.4 | 86.5 | 173.0 | 95.2 | 190.4 |
| 20 | 78.9 | 157.8 | 85.0 | 170.0 | 91.1 | 182.2 | 100.2 | 200.4 |
| 21 | 82.9 | 165.8 | 89.2 | 178.4 | 95.6 | 191.2 | 105.2 | 210.4 |
| 22 | 86.8 | 173.6 | 93.5 | 187.0 | 100.2 | 200.4 | 110.2 | 220.4 |
| 23 | 90.8 | 181.6 | 97.7 | 195.4 | 104.7 | 209.4 | 115.2 | 230.4 |
| 24 | 94.7 | 189.4 | 102.0 | 204.0 | 109.3 | 218.6 | 120.2 | 240.4 |
| 25 | 98.6 | 197.2 | 106.2 | 212.4 | 113.8 | 227.6 | 125.2 | 250.4 |
| 26 | 102.6 | 205.2 | 110.5 | 221.0 | 118.4 | 236.8 | 130.2 | 260.4 |
| 27 | 106.5 | 213.0 | 114.7 | 229.4 | 122.9 | 245.8 | 135.2 | 270.4 |
| 28 | 110.5 | 221.0 | 119.0 | 238.0 | 127.5 | 255.0 | 140.2 | 280.4 |
| 29 | 114.4 | 228.8 | 123.2 | 246.4 | 132.0 | 264.0 | 145.2 | 290.4 |
| 30 | 118.4 | 236.8 | 127.5 | 255.0 | 136.6 | 273.2 | 150.2 | 300.4 |

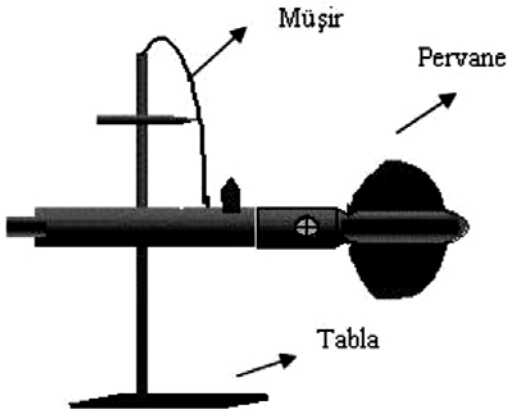
6.1.4. Mulineler

Akan suya daldırıldığında pervane veya kova pervane sisteminin birim zamandaki dönüş sayısından yararlanarak suyun hızının bulunduğu aletlerdir. Yatay eksenli ve düşey eksenli olmak üzere iki tiptir. Ayrıca, saniyedeki devir sayısından hızı bir abakla veya elektronik olarak hızı bir HIZMETRE ile tespit eden tipler olarak sınıflandırılabilir.

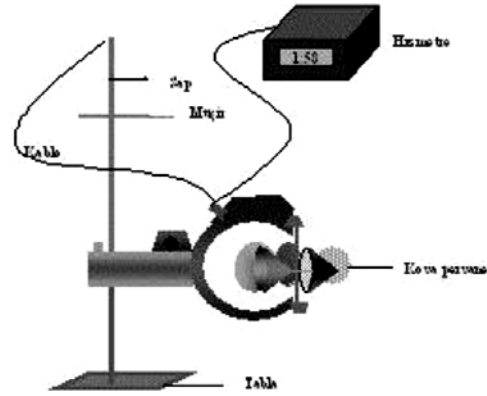
Yatay eksenli mulineler

Bunlar daha ziyade pervaneli mulineler olup, birden fazlası bir rot üzerinde monte edilerek kanalın değişik derinliklerindeki hız değişiklikleri ve akış miktarları belirlenebilir. Yatay eksenli mulineler, değişik ebatlarda bir seri pervanenin monte edilmesine olanak sağlayarak 0.025 m/s - 10 m/s akış hızlarını ölçebilir (Şekil 10).

Şekil 10. Yatay eksenli muline



Şekil 11. Düşey eksenli muline



Düşey eksenli kovalı mulineler

Bu mulineler daha ziyade kovalı mulineler olup, 0.001 - 10 m/s akış hızlarının tespit edilmesinde kullanılabilirler (Şekil 11). Elektronik olarak hızın tespit edilmediği mulineler de suyun akış hızı aşağıdaki formül ile tespit edilir.

$$V=A*n+B$$

$$V= \text{Akış hızı (m/s)}$$

$$n= \text{Saniyedeki devir sayısı (dönüş sayısının zamana oranıdır)}$$

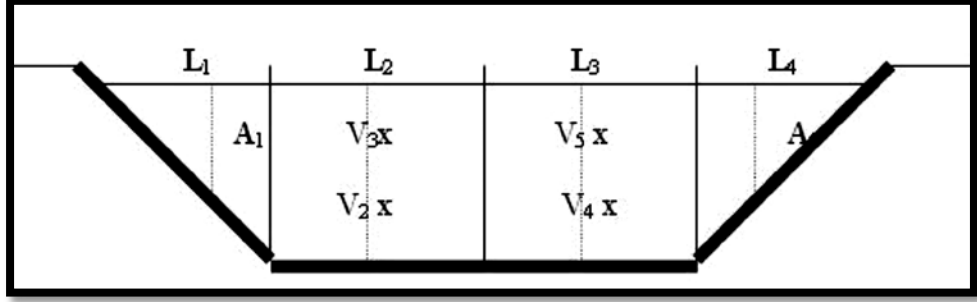
$$A \text{ ve } B= \text{Mulinenin önceden belirlenmiş sabiteleridir.}$$

Devir, birim zamanda mulineden gelen elektrik sinyalleri veya seslerinin sayılmasıyla ölçülür.

Her mulinenin kendisine ait hız formülü bulunmaktadır. Ancak uygulamada kolaylık olması bakımından formüller yerine, her muline çeşidi için hazırlanmış abaklardan yararlanılır.

Kanallarda ortalama akış hızının ölçümü:

Akış hızının düşey doğrultularda dağılımı kanal en kesitinin şekline bağlı olarak değişir. Genellikle tabandan yukarı doğru hız artar ve atmosferik direnç nedeniyle yüzeyde hafifçe azalır. Ortalama hızı (V_m) bulmak için aşağıdaki basitleştirilmiş metotlar kullanılır (Şekil 12).



Şekil 12. Akış kesitinin bölünmesi

- Bir nokta metodu: $V_m = V_{0.6}$

Yüzeyden itibaren % 60 derinlikte yapılan ölçümdür. Su derinliği 40 cm'den az olduğu zaman başvurulur.

- İki nokta metodu: $V_m = (V_{0.2} + V_{0.8}) / 2$

Yüzeyden itibaren % 20 ve % 80 derinlikte yapılan iki ölçümün ortalamasıdır. Su derinliği 40 cm'yi geçtiği zaman başvurulanan yöntem olup ve DSİ'ce yaygın olarak kullanılmaktadır.

- Üç nokta metodu: $V_m = (V_{0.2} + V_{0.6} + V_{0.8}) / 4$

Yüzeyden itibaren % 20, %60 ve % 80 derinliklerde ölçüm yapılır. % 60 derinlikte iki ölçüm yapılır. Bu ölçümlerin toplamı dörde bölünür.

Akış en kesit alanının ölçülmesi ve debinin hesaplanması:

Debiyi doğru belirleyebilmek için ölçüm yerlerinde,

- Su akışında türbülans olmaması,
- Akışın o kesitte üniform olması,
- Su yatağının uygun bir yüzey genişliğine, derinliğe ve geometrik şekle sahip olması gerekmektedir.

Kanalda uygun bir yer bulunduktan sonra, akış en kesiti düşey hatlarla bölümlere ayrılır. Her bölümün derinlik ile genişlikleri ölçülerek alanları ve muline vasıtasıyla da yukarıda sözü edilen nokta metotlarını kullanarak ortalama hızları tespit edilir.

Böylece elde edilen değerlerden o andaki debi aşağıda görüldüğü şekilde hesaplanır.

$$Q=A_1 *V_1 +A_2 (V_2 +V_3/2)+A_3 (V_4 +V_5 /2)+A_4 *V_6$$

Q= Debi (m³ /s)

A= Kesit alanı (m²)

V= Hız (m/s)

6.1.5. Küçük Sifonlar

Sifonlar, kanaletli sulama şebekelerinden karık veya arklara su almakta ve aynı zamanda suyun ölçülmesinde kullanılan, suyu serbest su yüzeyinden daha yüksek bir seviyeye çıkardıktan sonra, daha düşük bir seviyeye akıtan plastik veya alüminyum kıvrık borulardır. Akış ölçmelerinde genellikle yaklaşık değeri verirler (Şekil 13).

Sifondan geçen suyun debisini gösteren formül:

$$Q= A*C (2gh)^{1/2}, \text{ dir. Burada,}$$

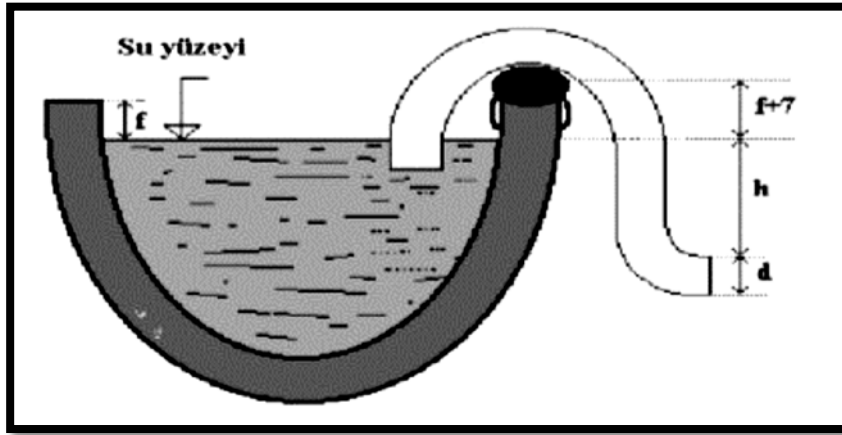
Q= Debi (m³/s)

C= Akış katsayısı

A= Sifon kesit alanı (m²)

h= Su yükü (m)

g= Yerçekimi ivmesi (9.81 m/s²)



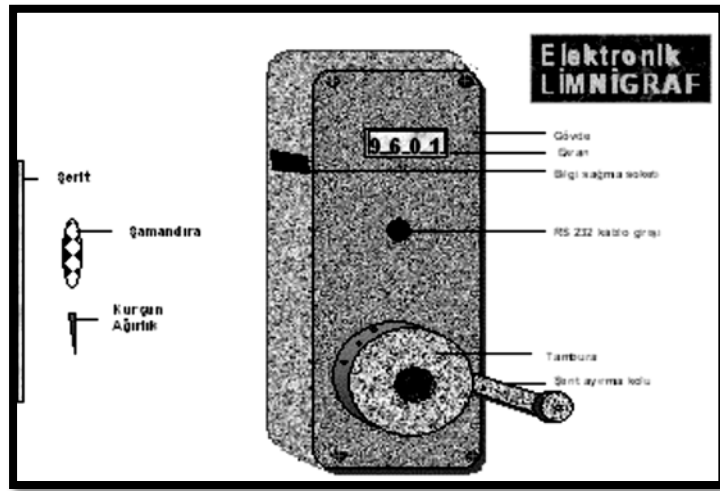
Şekil 13- Sifonun çalışması

Sifonlar serbest ve batık olarak çalışabilirler. Serbest çalıştığında su yükü kanalettaki su seviyesi ile sifonun çıkış ağzı eksenindeki yükseklik farkıdır (h). Batık çalışma durumunda ise su yükü kanalettaki su yüzeyi ile sifon çıkış ağzının batmış olduğu su yüzeyinin arasındaki farka eşittir. Sifonlardan geçen akımın tam olarak bilinmesi için akış katsayısının (C) bilinmesi gerekir. Akış katsayısı genellikle sifon giriş ağzının şekli, sifon uzunluğu, sifon iç yüzeyinin pürüzlülüğü, kanaletin en kesit alanı ve akan suyun hızı ile sifon giriş ve çıkışı arasındaki seviye farkına bağlıdır.

6.1.6. Limnigraflar

Kanaldaki su seviyesini sürekli olarak kaydeden (Elektronik veya Yazıcı tipleri mevcuttur) seviye ölçü aletleridir. Limnigraflarda kaydedilen seviye değerleri, kanalın o kesiti için hazırlanmış abakla veya bilgisayar programları ile debi tespiti yapılmaktadır.

Limnigraflar, su seviyesini sürekli olarak kaydedip hafızasında tutabilme, uzun süreli çalışabilme özellikleri ve bu zaman zarfında personele gereksinim duyulmaması nedenleriyle son yıllarda sulamalarda tercih edilmektedir (Şekil 14).



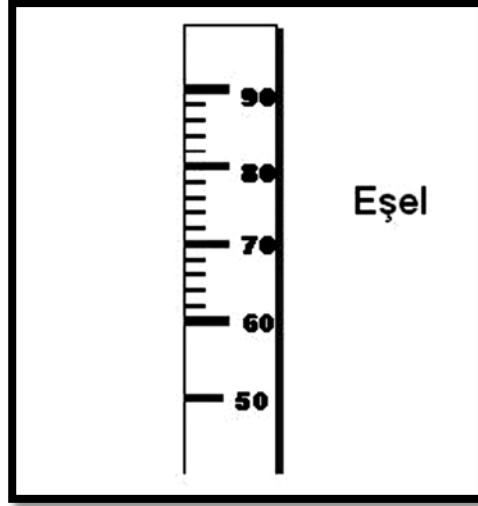
Şekil 14. Elektronik limnigraf

6.1.7. Eşeller

Enleri 10 cm, boyları ise ihtiyaca göre 1 m'den 10 m'ye kadar değişen, birer cm taksimatlı bir çeşit cetveldir. Taksimatları beyaz zemin üzerinde kırmızı renkli veya birbirine zıt renklere oluşur.

Eşeller emaye olabildiği gibi tahta veya plastikten yapılmış şablon eşellerde kullanılmaktadır.

Eşeller ölçü tesislerinde su yükünün belirlenmesinde kullanıldığı gibi doğrudan su seviyesinin belirlenmesi ve dolayısıyla debinin bulunması için de kullanılır. Doğrudan kullanımlarda eşellerin konulacağı yerler belirlendikten sonra hız ölçüm aletleriyle çeşitli eşel seviyelerinde geçen debi tespit edilerek abaklar çıkarılır (Şekil 15).



Şekil 15. Emaye eşel

Sulama, tahliye veya akarsular üzerine yerleştirilen eşellerin kabartmanın ve kurpların etkisinde kalmamasına dikkat etmek gerekmektedir.

Eşel Şablonunun Yapılması İçin Gerekli Malzemeler

1. Karton ve plastik presbant
2. Maket bıçağı
3. Asetat kalem

Eşel Şablonunun yapılması;

1. 20 cm eninde 1 m boyunda karton presbant kesilir. Boyu yetmezse bant ile ekleme yapılır.
2. Kesilen bu karton üzerine eşelin rakam ve ölçü çizgileri çizilir.
3. Çizimi yapılan karton presbant, maket bıçağı ile cam bir yüzey üzerinde düzenli bir şekilde kesilir. Bu durumda eşel şablonumuzun kalıbı hazır hale gelmiştir.
4. 20 cm eninde 1 m boyunda plastik presbant kesilir. Masa üzerine bantla tutturulur. Bunun üzerine karton presbanttaki kalıp eşelimiz düzgün bir şekilde bantla birkaç yerinden yapıştırılır. Kalıp eşelimizdeki rakam ve ölçü çizgilerinden asetat kalemle gidilir. Kalıp eşelimiz çıkarıldığında şablon eşelimiz kesime hazır hale gelmiştir. Üzerine çizimi yapılan naylon presbant yine cam bir düzlem üzerinde maket bıçağı ile düzenli bir şekilde kesilerek eşel şablonumuz kullanılır hale getirilir.

Eşel Şablonun kullanıldığı yerler;

1. Sabit yüklü orifislerde
2. Parshall savaklarında
3. Dik kesitli kanallarda
4. Silinmiş eski eşel yüzeylerinde

Eşel Şablonların boyanması

Eşel şablonların vurulacağı zeminin mümkün olduğunca düz olması gerekmektedir. Seçilen yer önce tel fırça ile yaklaşık 20 cm eninde temizlenir. Temizlenen yüzeyi; “10 kg su, 500 gr beyaz plastik tutkal, 12 kg beyaz çimento” karışımı ile boyanır. Kuruduktan sonra usulüne uygun olarak, şablon eşeller yüzeye yerleştirilir. Ya sünger ile ya da sprey boyalarla (kırmızı veya siyah) akmadan boyanması sağlanır. Boyadan sonra şablon eşeller tinerle temizlenir.

EKLER

SU KULLANIM PROTOKOLU

Bu protokol; bir taraftan DSİ olarak anılan DSİ Genel Müdürlüğü adına DSİ..... Bölge Müdürü ile diğer taraftan devralan KURUM/KURULUŞ (Köy Tüzel Kişiliği, Belediye, Sulama Birliği, Sulama Kooperatifi vb.) arasında aşağıdaki Şartlarla imzalanmıştır.

1. KONU

..... sulamasında faaliyet gösteren, kaynağından/depolama tesisinden suyunu sağlayan ve sulamanın işletme ve bakım hizmetlerini devralan KURUM/ KURULUŞ'ların sulama suyu kullanımına ilişkin, devir sözleşmesine ek protokoldür.

2. SU KULLANIMI

2.1. Doğal hayatın ve çevrenin korunması, rezervuar işletmesinin sürekliliğinin sağlanması amacıyla depolama tesisinde hm³ su rezerv olarak tutulacaktır.

2.2. Devralan KURUM/ KURULUŞ (lar)'ın işletme hizmetleri kapsamında yapacağı sulama faaliyetleri için; kaynak/depolama tesisinden, "Genel Sulama Planlaması" esas alınarak aşağıdaki oranlarda su kullanması uygun görülmüştür.

.....(Kurum/ Kuruluş adı yazılacak)..... suyun %si
(varsa diğer Kurum/ Kuruluş adı yazılacak)..... suyun %si
(varsa devredilmeyen kısmın adı yazılacak)..... suyun %si

2.3. Devralan KURUM/ KURULUŞ tarafından kullanılacak aylık su miktarları "Genel Sulama Planlaması" esas alınarak belirlenecektir.

2.4. Devralan KURUM/ KURULUŞ, belirlenen yıllık kullanım oranı ve aylık su miktarlarından fazla su alamayacaktır. Ancak, KURUM/ KURULUŞ'un talebi, tesisin fiziksel kapasitesi ile DSİ'nin uygun görmesi halinde, belirlenen yıllık kullanım oranını aşmamak koşuluyla, aylık su kullanım miktarları arasında değişiklik yapılabilir.

2.5. Devralan KURUM/ KURULUŞ tarafından yılı içinde kullanılmayan su miktarları müteakip yıllara devir etmeyecektir.

2.6. Devralan KURUM/ KUR'un önceki yıllarda rezervuardan aldığı su miktar ve oranları sonraki yıllar için kazanılmış hak oluşturmayacaktır.

2.7. Sulama alanında ve bitki desende, meteorolojik koşullarda, su kaynağı/depolama tesisinin durumunda vb. meydana gelen değişikliklere göre, devralan KURUM/ KURULUŞ'un alacağı yıllık su kullanım oran ve aylık miktarlarında, DSİ'nin düzenleme yapma yetkisi saklı kalacaktır.

3. SORUMLULUK

Herhangi bir doğal afet, arıza, kaza, boğulma veya güvenlik kuvvetlerinin, savcılığın, mülki idarenin talimatları doğrultusunda suyun kesilmesi veya yeterli su verilememesi durumunda doğabilecek zararlardan veya üründe meydana gelebilecek verim kaybından DSİ sorumlu olmayacaktır.

4. GEÇERLİLİK SÜRESİ VE ANLAŞMAZLIK

Protokol taraflar arasında nüsha olarak hazırlanmış olup, geçerlilik süresi yılı sulama mevsimidir. Anlaşmazlık durumunda mahkemeleri yetkilidir.

DSİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ ADINA
DSİ Bölge Müdürü

DEVRALAN KURUM/ KURULUŞ ADINA
(Kurum/Kuruluş adı yazılacak)... Yetkilisi
(varsa diğer Kurum/ Kuruluş)... Yetkilisi

.....SULAMASINA AİT SULAMA BEYANNAMESİ

Adı ve Soyadı:

Yılı:

| SULANACAK ALAN | | | | Ana Kanal/Boru Hattı No | Yedek Kanal/Boru Hattı No | Tersiyer Kanal/Boru Hattı No | Priz / Hidrant No | Bitki Cinsi |
|----------------|--------|-----------|-----------|-------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------|-------------|
| Köy/Mah. | Mevkii | Parsel No | Alan (da) | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Arkada açıklanan hususlara uymak şartıyla yukarıda belirtilen tarlalarımı sulamak istiyorum.

...../...../20...
İmza

İmza ve bilgilerin doğruluğu tasdik olunur.

ADRES:Köy Tüzel Kişiliği/Belediye Yetkilisi
(Köy/Mahalle Muhtarı)

İmza ve Mühür

Sulama Beyannamesinin Arka Yüzü

AÇIKLAMA

- DSİ tarafından sulama mevsimi içinde yapılan su dağıtım programlarına uymayı, su isteklerimi her defasında ayrı ayrı "Su İstek Kartı" ile bildirmeyi ve tesisleri korumayı;
- DSİ prizinden/hidrantından tarlama kadar olan arklardan hisseme düşen kısmını sulama mevsiminden önce temizlemeyi,
- Suyu idareli ve kontrollü biçimde kullanarak, etrafa zarar vermemeyi;
- DSİ'nin zorunlu nedenlerle yapacağı su kısıtlama ve kesintisine uyararak, herhangi bir zarar talebinde bulunmamayı;
- Sulama ücretlerini zamanında ödeyerek, cezalı duruma düşmemeyi;
- Bu beyannamedeki değişikliği sulama mevsiminden önce DSİ'ye haber vermeyi;
- Sulama ve işletme-bakım ile ilgili olarak yürürlükte bulunan her türlü mevzuata uymayı; kabul ve taahhüt ederim.

Not: Bu beyanname bizzat ekiciler (yani sulama ücretini verecekler) tarafından doldurularak imza edilecek; parsel sayısı 5'ten fazla olduğu takdirde ikinci-üçüncü beyanname doldurulacaktır.

SU İSTEK KARTI

| | | | |
|---|-----------------|--------------------------|--|
| Yedek No. | | İstenen su miktarı (l/s) | |
| Tersiyer No. | | Sulama süresi (saat) | |
| Priz/Hidrant No. | | Bitki türü | |
| Parsel No. | | Sulama alanı (da) | |
| Su istenen gün | .../...../20... | | |
| Su isteyen (sulama ücretini ödeyecek kimse) | | | |
| Adı Soyadı | | Tarih ve İmza | |
| | | | |

Not: Her su istemede ayrı bir su istek kartı doldurunuz.

SU DAĞITIM CETVELİ

| Sulayıcının Adı Soyadı | Uygulanacak Su Miktarı (mm) | Parsel ve Priz/Hidrant No. | Sulama Alanı (da) | Verilen Su Miktarı (l/s) | Sulama Süresi (saat) | DSİSulamasıAna Kanalı Yedeği TersiyeriAyı ...Haftası Su Dağıtım Çizelgesi | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---|---|---|--------|---|---|---|
| | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| İŞLETME TEKNİSYENİ | | | | | İŞLETME MÜHENDİSİ | | | | | | | |
| Adı ve Soyadı | | İmzası | | | Adı ve Soyadı | | | | İmzası | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

130 mm **Su TATBİKİNE GÖRE SULAMA SÜRESİ (SAAT)****HAFİF BÜNYE**

Litre/Sn. _____

$$\text{Sulama Süresi Saat} = \frac{\text{mm} \times \text{Da.}}{\text{lt/sn.} \times 3.6}$$

| Dekar | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 |
|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 10 | 18 | 12 | 9 | 7 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 15 | 27 | 18 | 14 | 11 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 20 | 36 | 24 | 18 | 14 | 12 | 10 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 |
| 25 | 45 | 30 | 23 | 18 | 15 | 13 | 11 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| 30 | 54 | 36 | 27 | 22 | 18 | 15 | 14 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 |
| 35 | 63 | 42 | 31 | 25 | 21 | 18 | 16 | 14 | 13 | 11 | 11 | 10 | 9 | 8 | 8 |
| 40 | 72 | 48 | 36 | 29 | 23 | 21 | 18 | 16 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 |
| 45 | 81 | 54 | 41 | 33 | 27 | 23 | 20 | 18 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 |
| 50 | 90 | 60 | 45 | 36 | 30 | 26 | 23 | 20 | 18 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 |
| 60 | 108 | 72 | 54 | 43 | 36 | 31 | 27 | 24 | 22 | 20 | 18 | 17 | 15 | 14 | 14 |
| 70 | 126 | 84 | 63 | 51 | 42 | 36 | 32 | 28 | 25 | 23 | 21 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| 80 | 144 | 96 | 72 | 58 | 48 | 41 | 36 | 32 | 29 | 26 | 24 | 22 | 21 | 19 | 18 |
| 90 | 163 | 108 | 81 | 65 | 54 | 46 | 41 | 36 | 33 | 28 | 27 | 25 | 23 | 22 | 20 |
| 100 | 181 | 120 | 90 | 72 | 60 | 52 | 45 | 40 | 36 | 32 | 30 | 28 | 25 | 24 | 22 |
| 120 | 217 | 144 | 108 | 87 | 72 | 62 | 54 | 48 | 43 | 39 | 36 | 33 | 31 | 29 | 27 |
| 140 | 253 | 168 | 126 | 101 | 84 | 72 | 63 | 56 | 51 | 46 | 42 | 39 | 36 | 34 | 32 |
| 160 | 289 | 193 | 144 | 116 | 96 | 83 | 72 | 64 | 58 | 53 | 48 | 44 | 41 | 39 | 36 |
| 180 | 325 | 217 | 163 | 130 | 108 | 93 | 81 | 72 | 65 | 59 | 54 | 50 | 46 | 43 | 41 |
| 200 | 361 | 241 | 181 | 144 | 120 | 103 | 90 | 80 | 72 | 66 | 60 | 56 | 52 | 48 | 45 |
| 220 | 397 | 265 | 199 | 150 | 132 | 113 | 99 | 88 | 79 | 72 | 66 | 61 | 57 | 53 | 50 |
| 240 | 433 | 289 | 217 | 173 | 145 | 124 | 107 | 96 | 87 | 79 | 72 | 67 | 62 | 58 | 54 |
| 260 | 469 | 313 | 235 | 188 | 156 | 134 | 117 | 104 | 94 | 85 | 78 | 72 | 67 | 63 | 59 |
| 280 | 506 | 337 | 253 | 202 | 169 | 144 | 126 | 112 | 101 | 92 | 84 | 78 | 72 | 67 | 63 |
| 300 | 542 | 361 | 271 | 217 | 181 | 155 | 135 | 120 | 108 | 98 | 90 | 83 | 77 | 72 | 68 |
| 350 | 632 | 421 | 316 | 253 | 211 | 181 | 158 | 140 | 126 | 115 | 105 | 97 | 90 | 84 | 79 |
| 400 | 722 | 481 | 361 | 289 | 241 | 206 | 181 | 160 | 144 | 131 | 120 | 111 | 103 | 96 | 90 |
| 450 | 813 | 542 | 406 | 325 | 271 | 232 | 203 | 181 | 163 | 148 | 135 | 125 | 116 | 108 | 102 |
| 500 | 903 | 602 | 451 | 361 | 300 | 258 | 225 | 200 | 181 | 164 | 150 | 139 | 129 | 120 | 113 |
| 550 | 993 | 662 | 497 | 397 | 331 | 284 | 248 | 221 | 199 | 181 | 166 | 153 | 142 | 132 | 124 |
| 600 | 1083 | 772 | 542 | 433 | 361 | 310 | 271 | 241 | 217 | 197 | 181 | 167 | 155 | 144 | 135 |

140 mm SU TATBİKİNE GÖRE SULAMA SÜRESİ (SAAT)

ORTA BÜNYE

ZAMAN CETVELİ

| Litre/Sn. | Sulama Süresi Saat = $\frac{\text{mm} \times \text{Da.}}{\text{lt/sn.} \times 3.6}$ | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Dekar | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 |
| 10 | 19 | 13 | 10 | 8 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 15 | 29 | 19 | 15 | 12 | 10 | 8 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 20 | 39 | 26 | 19 | 16 | 13 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 |
| 25 | 49 | 32 | 24 | 19 | 16 | 14 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 30 | 58 | 39 | 29 | 23 | 19 | 17 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 |
| 35 | 68 | 45 | 34 | 27 | 23 | 19 | 17 | 15 | 14 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 9 |
| 40 | 78 | 52 | 39 | 31 | 26 | 22 | 19 | 17 | 15 | 15 | 13 | 12 | 12 | 11 | 10 |
| 45 | 87 | 58 | 44 | 35 | 29 | 25 | 22 | 19 | 18 | 16 | 14 | 13 | 13 | 12 | 11 |
| 50 | 97 | 65 | 49 | 39 | 32 | 28 | 24 | 22 | 19 | 18 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 |
| 60 | 117 | 78 | 58 | 47 | 39 | 33 | 29 | 26 | 23 | 21 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 |
| 70 | 136 | 91 | 68 | 54 | 45 | 39 | 34 | 30 | 27 | 25 | 23 | 21 | 19 | 18 | 17 |
| 80 | 155 | 104 | 78 | 62 | 52 | 44 | 39 | 34 | 31 | 28 | 26 | 24 | 22 | 21 | 19 |
| 90 | 175 | 117 | 87 | 70 | 58 | 50 | 44 | 38 | 35 | 32 | 29 | 27 | 25 | 23 | 22 |
| 100 | 194 | 130 | 97 | 78 | 65 | 56 | 49 | 43 | 39 | 35 | 32 | 30 | 28 | 26 | 24 |
| 120 | 233 | 156 | 117 | 93 | 78 | 67 | 58 | 52 | 47 | 42 | 39 | 36 | 33 | 31 | 29 |
| 140 | 272 | 181 | 136 | 109 | 91 | 78 | 68 | 60 | 54 | 49 | 45 | 42 | 39 | 36 | 34 |
| 160 | 311 | 207 | 155 | 124 | 104 | 89 | 78 | 69 | 62 | 56 | 52 | 48 | 44 | 41 | 39 |
| 180 | 350 | 233 | 175 | 140 | 117 | 100 | 88 | 78 | 70 | 64 | 58 | 54 | 50 | 47 | 44 |
| 200 | 389 | 259 | 194 | 156 | 130 | 111 | 97 | 86 | 78 | 71 | 65 | 60 | 56 | 52 | 49 |
| 220 | 428 | 285 | 214 | 171 | 143 | 122 | 107 | 95 | 86 | 78 | 71 | 66 | 61 | 57 | 53 |
| 240 | 467 | 318 | 233 | 187 | 155 | 133 | 117 | 104 | 93 | 85 | 78 | 72 | 67 | 62 | 58 |
| 260 | 506 | 337 | 253 | 202 | 168 | 144 | 126 | 112 | 101 | 92 | 84 | 78 | 72 | 67 | 63 |
| 280 | 544 | 363 | 272 | 218 | 181 | 155 | 136 | 121 | 109 | 99 | 91 | 84 | 78 | 73 | 68 |
| 300 | 583 | 389 | 292 | 233 | 194 | 167 | 146 | 130 | 117 | 106 | 97 | 90 | 83 | 78 | 73 |
| 350 | 680 | 454 | 340 | 272 | 227 | 194 | 170 | 151 | 136 | 124 | 113 | 105 | 97 | 91 | 85 |
| 400 | 778 | 519 | 389 | 311 | 259 | 222 | 194 | 173 | 155 | 141 | 130 | 120 | 111 | 104 | 97 |
| 450 | 875 | 583 | 437 | 350 | 292 | 250 | 219 | 194 | 175 | 159 | 146 | 135 | 125 | 117 | 109 |
| 500 | 972 | 648 | 486 | 389 | 324 | 278 | 243 | 216 | 194 | 177 | 162 | 150 | 139 | 130 | 122 |
| 550 | 1069 | 713 | 535 | 428 | 356 | 305 | 267 | 238 | 214 | 194 | 178 | 165 | 152 | 143 | 134 |
| 600 | 1166 | 778 | 583 | 467 | 388 | 333 | 292 | 259 | 233 | 212 | 194 | 179 | 166 | 155 | 146 |

160 mm SU TATBİKİNE GÖRE SULAMA SÜRESİ (SAAT)

AĞIR BÜNYE

ZAMAN CETVELİ

| Litre/Sn. | | Sulama Süresi Saat = $\frac{\text{mm} \times \text{Da.}}{\text{lt/sn.} \times 3.6}$ | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Dekar | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 |
| 10 | 22 | 15 | 11 | 9 | 7 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 15 | 33 | 22 | 17 | 13 | 11 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 20 | 44 | 30 | 22 | 18 | 15 | 13 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| 25 | 55 | 37 | 28 | 22 | 18 | 16 | 14 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 |
| 30 | 67 | 44 | 33 | 27 | 22 | 19 | 17 | 15 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 9 | 8 |
| 35 | 78 | 52 | 39 | 31 | 26 | 22 | 19 | 17 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 10 |
| 40 | 89 | 59 | 44 | 35 | 30 | 25 | 22 | 20 | 18 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 |
| 45 | 100 | 67 | 50 | 40 | 33 | 28 | 25 | 22 | 20 | 18 | 17 | 15 | 14 | 13 | 12 |
| 50 | 111 | 74 | 55 | 44 | 37 | 32 | 28 | 25 | 22 | 20 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 |
| 60 | 133 | 89 | 67 | 53 | 44 | 38 | 33 | 30 | 27 | 24 | 22 | 20 | 19 | 18 | 17 |
| 70 | 155 | 104 | 78 | 62 | 52 | 44 | 39 | 34 | 31 | 28 | 26 | 24 | 22 | 21 | 19 |
| 80 | 178 | 118 | 89 | 71 | 59 | 51 | 44 | 39 | 35 | 32 | 30 | 27 | 25 | 24 | 22 |
| 90 | 200 | 133 | 100 | 80 | 67 | 57 | 50 | 44 | 40 | 36 | 33 | 31 | 28 | 27 | 25 |
| 100 | 222 | 148 | 111 | 89 | 74 | 63 | 56 | 49 | 44 | 40 | 37 | 34 | 32 | 30 | 28 |
| 120 | 267 | 178 | 133 | 107 | 89 | 76 | 67 | 59 | 53 | 48 | 44 | 41 | 38 | 35 | 33 |
| 140 | 311 | 207 | 155 | 124 | 104 | 89 | 78 | 69 | 62 | 56 | 52 | 48 | 44 | 41 | 39 |
| 160 | 355 | 237 | 178 | 142 | 118 | 101 | 89 | 79 | 71 | 65 | 59 | 55 | 51 | 47 | 44 |
| 180 | 400 | 267 | 200 | 160 | 133 | 114 | 100 | 89 | 80 | 73 | 67 | 61 | 57 | 53 | 50 |
| 200 | 444 | 296 | 222 | 178 | 148 | 127 | 111 | 99 | 89 | 81 | 74 | 68 | 63 | 59 | 55 |
| 220 | 489 | 326 | 244 | 195 | 163 | 140 | 122 | 109 | 98 | 89 | 81 | 75 | 70 | 65 | 61 |
| 240 | 533 | 355 | 267 | 213 | 178 | 152 | 133 | 118 | 107 | 97 | 89 | 82 | 76 | 71 | 67 |
| 260 | 577 | 385 | 289 | 231 | 192 | 165 | 144 | 128 | 115 | 105 | 96 | 89 | 82 | 77 | 72 |
| 280 | 622 | 415 | 311 | 249 | 207 | 178 | 151 | 138 | 124 | 113 | 104 | 96 | 89 | 83 | 78 |
| 300 | 667 | 444 | 333 | 267 | 222 | 190 | 167 | 148 | 133 | 121 | 111 | 102 | 95 | 89 | 83 |
| 350 | 778 | 518 | 389 | 311 | 259 | 222 | 194 | 173 | 155 | 141 | 130 | 120 | 111 | 104 | 97 |
| 400 | 889 | 592 | 444 | 355 | 296 | 254 | 222 | 197 | 178 | 162 | 148 | 137 | 127 | 118 | 111 |
| 450 | 1000 | 667 | 500 | 400 | 333 | 286 | 250 | 222 | 200 | 182 | 167 | 154 | 143 | 133 | 125 |
| 500 | 1111 | 741 | 555 | 444 | 370 | 317 | 278 | 247 | 222 | 202 | 185 | 171 | 159 | 148 | 139 |
| 550 | 1222 | 815 | 611 | 489 | 407 | 349 | 305 | 272 | 244 | 222 | 204 | 188 | 175 | 163 | 153 |
| 600 | 1333 | 889 | 667 | 533 | 444 | 381 | 333 | 296 | 267 | 242 | 222 | 205 | 190 | 178 | 167 |

..... KANALI/BORU HATTI GÜNLÜK SU DAĞITIM KAYIT CETVELİ

Tarih:.... /.... /.....

| Sıra No | Sulayıcının Adı Soyadı | Parsel No. | Priz/ hidrant No. | Sulanacak Alan (da) | İstenen Su (l/s) | Verilecek Su (l/s) | Sulama Süresi, h (saat) | Sulamanın Başlangıcı | | Sulamanın Bitişi | | Sulamayı Yapanın İmzası |
|--------------------|------------------------|------------|-------------------|---------------------|------------------|--------------------|-------------------------|----------------------|------|------------------|------|-------------------------|
| | | | | | | | | Saat | Dak. | Saat | Dak. | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | TOPLAM | | | | | | | | | | | |
| İŞLETME TEKNİSYENİ | | | | | | İŞLETME MÜHENDİSİ | | | | | | |
| Adı ve Soyadı | | | | İmzası | | Adı ve Soyadı | | | | İmzası | | |
| | | | | | | | | | | | | |

..... ANA KANAL/BORU HATTI
YEDEĞİ GÜNLÜK İŞLETME TABLOSU

Tarih: ../../.....

| Tersiyer Kanallar/Boru hatları | Kapasite (l/s) | Açık Priz/Hidrant Sayısı | Akış (l/s) | Açıklama | |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------------|---------------|----------------------------|------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| TOPLAM | | | | | |
| Yedek Kanal/Boru Hattı | | | | İletim Randımanı (%) | |
| Su Dağıtım Teknisyeni | | İşletme Teknisyeni | | İşletme Mühendisi | |
| Adı/Soyadı | İmza | Adı/Soyadı | İmza | Adı/Soyadı | İmza |

..... SULAMASI GÜNLÜK İŞLETME TABLOSU

Tarih: ../../.....

| SOL ANA KANAL/BORU HATTI | | | SAĞ ANA KANAL/BORU HATTI | | | Açıklama |
|--------------------------|-------------------|---------------|--------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|
| Yedekler | Kapasite (l/s) | Akış (l/s) | Yedekler | Kapasite (l/s) | (Akış) (l/s) | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TOPLAM | | | TOPLAM | | | |
| Ana Kanal/Boru Hattı | | | Ana Kanal/Boru Hattı | | | İletim Randımanı % |
| Su Dağıtım Teknisyeni | | | İşletme Teknisyeni | | | İşletme Mühendisi |
| Adı/Soyadı | İmza | | Adı/Soyadı | İmza | | Adı/Soyadı İmza |

ÖLÇÜ TESİSLERİ AYLIK RASAT FORMU

| Sulamanın Adı : | | | | | | | Yıl :..... | | |
|---|--------|---------|----------|---------|---------|----------|-----------------|--|------------|
| Sulama/Örgüt adı : | | | | | | | Ay :..... | | |
| Ölçü tesisi yeri : | | | | | | | | | |
| Gün | Açılış | | | Değişim | | | Kapanış saat | Günlük Toplam Sarfiyat m ³ | Düşünceler |
| | Saat | h cm | Q l/s | Saat | h cm | Q l/s | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | |
| Aylık Toplam Sarfiyat (m ³) | | | | | | | | | |

Rasatı Yapan

ŞEBEKEYE ALINAN SU MİKTARLARI VE KULLANILMA DURUMU

| BÖLGE: | | | YIL: | | | AY: | | | |
|-----------|------|---------------------------|---------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------|----------|
| Sulamalar | | Şebekeye Alınan Toplam Su | Diğer Kaynaktan Alınan Su | Tav Yıkama Suyu | Şebeke Dışı Alana Verilen Su | HES İçin Kullanılan Su | Tarımdışı Alana Verilen Su | Tahliye Edilen Su | Açıklama |
| Adı | Tipi | (m ³) | (m ³) | (m ³) | (m ³) | (m ³) | (m ³) | (m ³) | |
| | C | | | | | | | | |
| | P | | | | | | | | |
| | T | | | | | | | | |
| | C | | | | | | | | |
| | P | | | | | | | | |
| | T | | | | | | | | |
| | C | | | | | | | | |
| | P | | | | | | | | |
| | T | | | | | | | | |
| | C | | | | | | | | |
| | P | | | | | | | | |
| | T | | | | | | | | |