



**T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIğI
DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**BORULU SULAMA ŞEBEKESİ SANAT YAPILARI
İŞLETME VE BAKIM TALİMATI**

**Haziran 2019
ANKARA**

1.	Giriş	1
2.	Genel	1
3.	Borulu Sulama Şebekesi İşletme ve Bakım Talimatları	1
3.1	Sulama Sezonu Öncesinde Yapılacak Kontroller	1
3.2	Sulama Şebekesinin Doldurulması ve İşletmeye Açılması	2
3.3	İşletme Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar	4
3.4	Sulama Sezonu Sonrası Yapılacak İşler	6
4.	Sulama Şebekesi Ekipmanlarının İşletme Ve Bakım Talimatları	8
4.1	Mekanik Ekipmanların İşletilmesi ve Bakımı için Genel Kurallar	8
4.2	Mekanik Ekipmanların Nakliye ve Montaj Koşulları	10
4.3	Su Alma Vanaları	11
4.3.1	Su Alma Vanalarının Devreye Alınması	11
4.3.2	Su Alma Vanalarının Devreden Çıkartılması	12
4.3.3	Su Alma Vanalarının Bakımı	12
4.4	Hat Kapama Vanaları Ve Ayrım Vanaları	14
4.4.1	Hat Kapama Vanaları ve Ayrım Vanalarının İşletmesi ve Bakımı	14
4.4.2	Hat Kapama Vanaları ve Ayrım Vanalarının Depolanma Koşulları	15
4.5	Hava Vanaları	15
4.5.1	Hava Vanaları İşletmesi ve Bakımı	16
4.5.2	Hava Vanalarının Depolanma Koşulları	16
4.6	Tahliye Vanaları	17
4.6.1	Tahliye Vanalarının İşletmesi ve Bakımı	17
4.6.1.1	Cazibeli Tahliye Vanası İşletilirken Dikkat Edilecek Hususlar	17
4.6.1.2	Pompajlı Tahliye Vanası İşletilirken Dikkat Edilecek Hususlar	17
4.7	Akış Ölçerler (Debimetreler)	18
4.7.1	Elektromanyetik Akış Ölçerlerin (Debimetrelerin) İşletmesi ve Bakımı	18
4.7.2	Ultrasonik Akış Ölçerlerin (Debimetrelerin) İşletmesi ve Bakımı	18
4.8	Basınç Kırıcı Tesisler	19
4.8.1	Basınç Kırıcı Tesislerin İşletmesi ve Bakımı	19
4.8.1.1	Çıkışında Maslak Bulunmayan Basınç Kırıcı Tesisler için İşletme Bakım Talimatları	20
4.8.1.2	Çıkışında Maslak Bulunan Basınç Kırıcı Tesislerin İşletmesi ve Bakımı	20
4.9	Filtreler	22
4.9.1	Filtrelerin İşletme ve Bakımı	22
4.9.2	Filtrelerin Nakliye Koşulları	23

BORULU SULAMA ŞEBEKESİ SANAT YAPILARI

İŞLETME VE BAKIM TALİMATI

1. GİRİŞ

Borulu sulama şebekesi kapsamında bulunan sanat yapılarının işletmeye alınması, işletilmesi ve bakımı sırasında uyulması gereken teknik kurallar aşağıda sunulmuştur.

2. GENEL

Basıncılı sistem borulu tip sulama şebekesinin önemli bir bölümünü oluşturan sanat yapılarının, tüm işletmeler tarafından aynı standartta, teknik kurallara uygun biçimde kullanılması ve bakımlarının yapılmasını sağlamak amacı ile bu talimat hazırlanmıştır.

Söz konusu sanat yapıları, koruyucu yapılar dışında birçok mekanik ekipmandan oluşmaktadır. Bu yapıların işletme ve bakımları sırasında her türlü iş güvenliği önlemi alınarak ekipmanların yetkin kişilerce kullanılması, bakım - onarımının yetkili kişiler tarafından yapılması gereklidir. Bunların yanı sıra, işletme sırasında, öncesinde ve sonrasında bakımlarının düzenli olarak yapılması, mekanik ekipmanın kontrol edilmesi gereklidir.

Borulu sulama şebekesi dahilinde kullanılan mekanik ekipmanın; kullanımı, taşınması, depolanması, montajı için en doğru bilginin imalatçı firmadan alınacağı unutulmamalı ve satın alma sırasında imalatçı firmadan detaylı işletme ve bakım kılavuzları temin edilmelidir.

3. BORULU SULAMA ŞEBEKESİ İŞLETME VE BAKIM TALİMATLARI

Bir sulama şebekesinin işletilmesi ve bakımı sırasında yapılması gereken kontroller aşağıda detaylandırılmıştır.

İşletme bakım talimatları 4 kısımda incelenmiştir.

1. Sulama sezonu öncesinde yapılacak kontroller
2. Sulama şebekesinin doldurulması ve işletmeye açılması
3. İşletme sırasında dikkat edilecek hususlar
4. Sulama sezonu sonunda yapılacak işler

3.1 Sulama Sezonu Öncesinde Yapılacak Kontroller

3.1.1 Sulama sezonu öncesi, mevcut hava vanaları, su alma vanaları ve diğer şebeke elemanlarında hasar olup olmadığı kontrol edilmeli, bakımları yapılmalı, gerekiyorsa tamir edilmeli veya değiştirilmelidir. Her ekipman için düzenli olarak yenilenmesi gereken parçaların yenilenme periyotları imalatçı firmadan temin edilmeli ve bu periyotlara uyulmalıdır.

- 3.1.2** Su alma vanaları üzerinde bulunan debi limitörleri (sınırlayıcılar) , basınç düzenleyicileri ve su sayaçları kontrol edilmeli, eksik veya bozuk olan ekipmanlar tamir edilerek veya yenilenecek tamamlanmalıdır.
- 3.1.3** Sulama şebekesi sahası içerisinde, dikkat çekmek amacı ile yerleştirilen uyarı levhaları kontrol edilmeli eksik veya silinmiş olanlar yenilenmelidir.
- 3.1.4** Servis yolları kontrol edilmeli, hasar görmüş olanlar yenilenmelidir.
- 3.1.5** Boru hattı üzerinde, kökleri yayılan bitki ve ağaçların dikimi engellenmelidir.
- 3.1.6** Şebeke başlangıcındaki su alma yapısında bulunan süzgeç veya filtrelerin bakımı ve onarımı yapılmalı, tıkanmasına izin verilmemeli, süzgeç veya filtreler devrede değilken veya tam olarak çalışmazken sisteme su verilmemelidir.
- 3.1.7** Maslak tipi basınç kırıcı vanaların çıkışlarında bulunan taşkın tahliye borusu ve sulama borusu üzerinde bulunan ızgara temizlenerek kullanıma hazır hale getirilmelidir.
- 3.1.8** Basınç kırıcı tesisler içerisinde bulunan pislik tutucuların temizliği ve bakımı yapılmalıdır. Basınç kırıcı tesisler içerisinde bulunan tüm ekipmanın bakımı ve gerekiyorsa onarımı/değişimi yapılmalı, ilgili firmanın vermiş olduğu değerler ve projede belirtilen değerler dikkate alınarak yetkili uzman kişiler tarafından basınç ayarları yapılmalıdır.
- 3.1.9** Su alma vanası, hava vanası, hat kapama vanası ve benzeri ekipmanlara ait koruma yapılarının üzerindeki sac kapaklar, içindeki merdiven ve buna benzer boyalı ekipmanlar kontrol edilmeli, gerekiyorsa boyaları yenilenecek korozyondan korunmalıdır.

3.2 Sulama Şebekesinin Doldurulması ve İşletmeye Açılması

- 3.2.1** Sulama şebekesi işletmeye alınmadan önce, boru üzerinde ve sanat yapısı çevresindeki dolgular, projesinde belirtildiği şekilde tamamlanmış olmalıdır. Eğer sulama şebekesi kısmen devreye alınacaksa, devreye alınacak kısmın boru üzerindeki ve sanat yapıları çevresinde yapılacak dolguların projesinde belirtildiği şekilde tamamlanmış olduğundan emin olunmalıdır. Boru hattının kısmen devreye alınması durumunda, devreye alınacak kısmın sonunda bulunan hat kapama vanası kapalı konumda olmalı, vana odasının çevresindeki dolgular mutlaka tamamlanmış olmalıdır.
- 3.2.2** Baraj veya gölet dip savağından su alınıyor ise; sistemin su ile doldurulması iki aşamalı bir çalışma olup önce tehlike vanası ile ayar vanası arası, daha sonra sistemin geri kalanı ayar vanasından sonra tüm sistem suyla doldurulmalıdır.
- 3.2.3** Sulama şebekesi doldurulurken; yavaş doldurulmalı, hattın içerisinde kalan hava tahliye edilmeli, vanalar yavaş açılıp kapatılmalıdır. açma kapama yapılmalıdır. Şebekenin inşaat sonrası ilk devreye alınışında ve her sulama sezonu başlangıcında aynı özen gösterilmeli, aşağıda belirtilen kurallar uygulanmalıdır.

3.2.4 Sulama şebekesinin doldurulması sırasında aşağıda belirtilen hususlar mutlaka yerine getirilmelidir.

3.2.4.1 Tehlike Vanası ile Ayar Vanası Arasının Su ile Doldurulması

- Öncelikle tehlike vanası ile ayar vanası kapalı konumda olmalıdır.
- Cebri borudaki havanın tahliyesi için hava vanası altındaki izolasyon vanası (kesme vanası) sürekli açık konumda olmalıdır.
- Sistemde hava vanası yoksa hava borusu vanası açık konuma getirilmelidir.
- Tehlike vanası üzerinde bulunan yan geçiş vanası açılmalıdır. Bu durumda tehlike vanası ile ayar vanası arasındaki cebri boruya su dolmaya başlayacaktır.
- Hava vanalı sistemlerde hava çıkışı tamamen kesilinceye kadar beklenecektir.
- Hava borulu sistemlerde ise dolu kesit su tahliye olmaya başladığında hava vanası kapatılacaktır.
- Tehlike vanası tam açık konuma getirilecektir.
- Yan geçiş vanası kapatılacaktır. (Eğer sistemde iki adet vana varsa, mansaptaki vana kapatılacaktır. Membada bulunan yan geçiş vanası sürekli açık konumda tutulmalıdır.)
- Bu şekilde sistemin 1. kısmının su ile doldurulma işlemi tamamlanacaktır.

3.2.4.2 Ayar vanası açılarak sisteme su alınmadan önce;

- Şebekedeki bütün ayırım ve hat kapama vanaları tam AÇIK konuma getirilmelidir. Eğer ayırım ve hat kapama vanaları yan geçiş vanası ile teçhiz edilmişse sistem önce yan geçiş vanası vasıtası ile doldurulmalıdır. Ayırım veya hat kapama vanası doldurma işlemi yapıldıktan sonra tam AÇIK konuma getirilmelidir.
- Tahliye vanaları KAPALI konumda getirilmelidir.
- Su alma vanası altındaki vanalar AÇIK konuma getirilmelidir.
- Hat sonlarındaki ve arazinin en üst kotlarındaki çiftçi su alma vanaları AÇIK konuma getirilmelidir.

3.2.4.3 Açık Ana Kanaldan Sisteme Su Almadan Önce;

- Prizden ana hatta su almadan önce bütün ayırım ve hat kapama vanaları AÇIK konuma getirilir. Eğer ayırım ve hat kapama vanaları yan geçiş vanası ile teçhiz edilmişse sistem önce yan geçiş vanası vasıtası ile doldurulmalıdır. Ayırım veya hat kapama vanası doldurma işlemi yapıldıktan sonra AÇIK konuma getirilmelidir.
- Tahliye vanaları KAPALI konuma getirilmelidir.
- Su alma vanasının altındaki vanalar AÇIK konuma getirilmelidir.
- Hat sonlarındaki ve arazinin en yüksek kotlarındaki su alma vanaları AÇIK konuma getirilmelidir.

- 3.2.5** Sulama şebekesinde bulunan bütün ayırım ve hat kapama vanalarının “yan geçiş vanaları” tam açık, ana vanaları tam kapalı konuma getirilmelidir. Eğer ayırım vanası veya hat kapama vanasında yan geçiş vanası yok ise, ana vana tam açık hale getirilmelidir.
- 3.2.6** Şebeke doldurulurken, sistemi kontrol edebilmek amacı ile hatlara sıra ile su verilmelidir. Öncelikle ana hatlar, sonra yedek hatlar, daha sonra tersiyer hatlar doldurulmalıdır.
- 3.2.7** Tüm tahliye vanaları kapalı konumda olmalıdır.
- 3.2.8** Sulama şebekesinde bulunan tüm hava vanalarının altında bulunan vanaların açık konumda, hava vanalarının çalışır durumda olduğundan emin olunmalıdır.
- 3.2.9** Su alma vanası altında bulunan vanalar açık konuma getirilmelidir.
- 3.2.10** Kontrol için kullanılmak üzere, şebekenin en yüksek kotlarında bulunan su alma vanaları açık hale getirilmelidir. Açık bırakılacak su alma vanaları arazide gözle belirleneceği gibi, projesinden kontrol edilerek de seçilebilir.
- 3.2.11** Vana ayarları tamamlandıktan sonra, su kaynağından sulama şebekesine su verilmesi sırasında, öncelikle proje debisinin 1/10'u kadar su girişi sağlanarak boru içerisinde hava kalmayacak şekilde yavaş dolum yapılmalıdır. Sisteme su girişi ve hava çıkışı beraber sağlanmalıdır.
- 3.2.12** Kontrol amacı ile açık bırakılan su alma vanalarından hava çıkışı sona erip su çıkışı gözlemlendiğinde, su alma vanasının bulunduğu kesimde sistemin su ile dolduğu ve o kesimde boru içerisindeki hava tahliye olduğundan şebekenin tam debide çalışmaya hazır olduğu anlaşılır.
- 3.2.13** Yan geçiş vanalarının yanlarında bulunan ana vanalar tam AÇIK konuma getirilir.
- 3.2.14** Hava çıkışı sona erip su çıkışı başlayınca açık olan su alma vanaları KAPALI konuma getirilir.
- 3.2.15** En üst noktadaki hava vanasından hava çıkışı sona erdikten sonra su kaynağında bulunan kapak veya vanalar tam açılarak sulama şebekesine tam debi geçişi sağlanır ve sulama şebekesinin tamamen dolması sağlanır.

3.3 İşletme Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar

- İşletme sırasında, boru hatlarındaki debinin, proje debisinin üstüne çıkmasına izin verilmemelidir. Bu nedenle su alma vanalarındaki debi ölçerlerin doğru çalıştığından emin olunmalıdır.
- İşletme sırasında, su alma yapısı su kotunun, projede belirlenen su alma kotunun altına düşmesine ve boru hattının içerisine hava girmesine izin verilmemelidir. Bu durum önlenemiyor ise şebekeye su verilmemelidir.

- Açık kanaldan sulama suyunu alan borulu şebekelerde; ana kanal su seviyesi, projesinde belirtilen su alma kotu altında olmamalı ve su alma yapısı içindeki süzgecin (krepin) hava almayacak şekilde dolu çalıştırılması sağlanmalıdır.
- İşletme sırasında, şebekedeki tüm ayırım vanaları ve hat kapama vanaları tam açık veya tam kapalı konumda çalıştırılmalıdır. Bu vanalar ayar vanası olarak kullanılmamalıdır.
- İşletme sırasında hava vanalarının çalışıp çalışmadığı sürekli kontrol altında tutulmalıdır. Hava vanası ve tahliye vanalarının amaçları dışında kullanılması engellenmelidir.
- Açık kanaldan su alan borulu yedek hatların hava almamasına dikkat edilmeli, su alma yapıları üzerinde bulunan hava borularının tıkalı olup olmadığı, çalıştığı kontrol edilmeli ve ana kanalda su seviyesinin yeterli seviyede olması sağlanmalıdır.
- Şebeke başlangıcında bulunan su alma yapısındaki süzgeç veya filtrenin tıkanmasına izin verilmemeli, düzenli olarak kontrol ve bakımları yapılmalıdır. Süzgeç veya filtre devrede değilken sulama şebekesine su alınmamalıdır.
- Basınç kırıcı tesisler sürekli kontrol altında tutulmalıdır. Basınç ayarları ve tesis içerisindeki ekipmanların kontrolleri düzenli olarak yapılmalıdır. İlgili teknisyenlerin dışında yetkisiz kişilerin basınç kırıcı tesise girişi engellenmelidir.
- Borulu şebekede bulunan tüm vanaların (hat kapama vanası, ayırım vanası, su alma vanası vs.) ani açılıp kapanması engellenmelidir. Tüm vanalarda açma kapama işlemi yavaş yapılmalı, ani kapama ve ani açmalardan kaçınılmalıdır.
- İşletme esnasında su alma vanasının, hava vanası, ayırım ve hat kapama yapılarının suyla dolmasına izin verilmemelidir.
- Maslak yapıları kontrol altında tutularak, seviye kontrol vanalarının otomatik çalışması sağlanmalıdır.
- Tüm sanat yapılarının amacı dışında kullanılması, yapılara zarar verilmesi, yetkisi olmayan kişilerce yapıya ve ekipmana müdahale edilmesi engellenmeli, boru, armatür ve diğer her türlü ekipmanda gerçekleştirilecek her türlü tamirat ve bakım işleri; projesine, teknik şartnamesine, standartlara, ürün kullanma ve bakım kılavuzuna uygun malzeme ve ekipman kullanılarak, gerekli tüm güvenlik önlemleri alınarak yetkili kişiler tarafından yapılmalıdır. Gerekli güvenlik önlemleri konusunda, genel iş güvenliği kuralları geçerli olduğu gibi bunlara ilave olarak alınacak diğer gerekli önlemler de yerinde alınmalıdır.

- Tüm ekipmanların çalışıp çalışmadığı düzenli olarak kontrol edilmeli, mekanik teçhizatın herhangi bir yerinde su sızıntısı tespit edilirse derhal tamir edilmeli, buna benzer kaçakların oluşması engellenmelidir.
- Eğer boru hattı kısmen kapatılacak ve hattın bir kısmı tahliye edilecek ise, ana hattın tahliyesi sırasında, hat üzerindeki ayırım vanaları da açık konumda tutulmalıdır. Aksi takdirde ayırım vanasının membasında vakum oluşabileceğinden, hattın tamamının tahliyesinde uyulması gereken kurallar, hattın kısmen tahliyesi için de aynen geçerli olacaktır.
- Su alma vanası ve diğer armatürler amaçları dışında (mevcut su alma vanasına başka bir su alma vanası bağlamak, tahliye vanalarından ve hava vanalarından su almak vb.) kesinlikle kullanılmamalıdır.
- Basınç kırıncı vanalar, debi limitörleri, basınç regülatörleri ve su sayaçlarının ayarları ile oynanmamalıdır.

3.4 Sulama Sezonu Sonrası Yapılacak İşler

Sulama sezonu sonunda; şebeke içerisinde kalan suyun, don etkisiyle genişleyerek boruların ve diğer ekipmanın zarar görmesine engel olmak, şebeke içinde zebra midye gibi organik yapıların büyümesi ihtimali olan bölgelerde ve sulama suyu içerisinde sediment bulunma ihtimali olan şebekelerde, akış olmayan boru hatlarında suyun içerisinde gözle algılanmayan organizmalar (zebra midye vb.) yerleşerek boru ve diğer ekipmanın tıkanmasına sebep olmakta, ayrıca; akış olmayan boru hatlarında su içerisinde bulunan sedimentlerin zamanla çökerek katılaşması ve boru kesitini daraltmasını önlemek için şebeke içerisindeki suyun tahliyesi sağlanmalıdır.

Sulama şebekesinde suyun tahliyesi, şebekenin doldurulmasında olduğu gibi yavaş ve dikkatli yapılmalı, boru içerisinde vakum oluşumuna meydan verilmemelidir.

Sulama şebekesinin tahliyesi sırasında aşağıda belirtilen adımlar izlenmelidir.

- Sulama şebekesini besleyen su kaynağı tamamen kapatılmalıdır.
- Sulama şebekesindeki bütün ayırım ve hat kapama vanaları tam AÇIK konuma getirilmelidir.
- Sulama şebekesindeki tüm hava vanalarının altında bulunan izolasyon vanalarının (kesme vanalarının) açık konumda, hava vanalarının çalışır durumda olduğundan emin olunmalıdır.
- Tahliye vanaları açık konuma getirilerek şebeke içerisindeki su boşaltılmalıdır.

- Su alma vanaları açılarak şebeke içerisinde su kalıp kalmadığı kontrol edilmelidir.
- Şebeke içerisinde cazibeli olarak tahliye edilecek su kalmadığından emin olunduktan sonra, cazibeli olarak boşaltılamayan sular, pompajlı olarak tahliye edilmelidir.
- Tahliye vanasından suyun akmadığından emin olunduktan sonra, pompajlı tahliye vanalarının üzerinde bulunan flanşlı kör tapalar açılarak boru içerisinde kalan su, dalgıç pompalar kullanılarak tahliye edilmelidir.
- Suyun tahliyesi tamamen sağlandıktan sonra flanşlı kör tapa yerine yerleştirilmeli ve flanşlar şartnamesine uygun şekilde sıkılmalıdır.
- Sulama şebekesinin tahliyesinden sonra, şebekenin hava almasını sağlamak amacıyla, su alma vanaları altındaki sürgülü vanalar açık konumda kalmalıdır. Su alma vanaları ise yarı açık konuma getirilmelidir.
- Su alma vanaları çıkış borusu üzerinde yer alan küresel çiftçi su alma vanaları yarı açık konuma getirilmelidir.
- Don bölgeleri dışında ve şebeke içerisinde mikro organizma oluşma ihtimalinin bulunmadığı bölgelerde şebeke içinde su kalması halinde risk oluşturan bir durum yoksa özellikle pompajlı şebekelerde su kaybına sebep olmamak amacıyla şebekedeki suyun tahliyesi risk durumuna göre değerlendirilmelidir.

Şebeke İçindeki Suyun Tahliye Edilmediği Durumda;

Sulama mevsimi dışında ayda en az bir kere şebeke çalıştırılarak armatürlerin içerisinde bulunan kauçuk, conta gibi malzemelerin kuruması ve fonksiyon dışı kalması önlenmelidir. Bu amaçla su alma vanalarının altındaki sürgülü vana kapalı konuma getirilmeli ve su alma vanaları açık konumda tutulmalıdır.

Şebeke içindeki suyun tahliye edildiği durumda;

Vanalar en az 6 ayda bir açılıp kapatılmalıdır.

Dona karşı gerekli koruyucu tedbirler alınmalıdır.

4. SULAMA ŞEBEKESİ EKİPMANLARININ İŞLETME VE BAKIM TALİMATLARI

Sulama Şebekesi membadan itibaren aşağıdaki ünitelerden oluşmaktadır.

1. Tehlike Vanası
2. Ayar Vanası
3. Filtreler
4. Akış Ölçerler
5. Boru Sistemi
6. Basınç Kırıcı Vana
7. Ayırım ve Hat Kapama Vanaları
8. Hava Vanası
9. Su Alma Vanası
10. Tahliye (BoŐaltma) Vanaları

4.1 Mekanik Ekipmanların İŞletilmesi ve Bakımı için Genel Kurallar

- Sulama Şebekesinde kullanılan tüm ekipmanlar (sürgülü vana, kelebek vana, sökme takma parçası, pislik tutucu, debimetre, su alma vanası, hava vanası vb.) “Su Kontrol Elemanları Genel Teknik Şartnamesine” uygun olarak üretilmiŐ ve yerleŐtirilmiŐ olmalıdır.
- AŞağıda belirtilen işletme ve bakım talimatları genel olarak uyulması gereken kuralları içermekte olup, her ekipmana ait kullanma kılavuzu, imalatçı firmadan temin edilmeli ve kullanma kılavuzunda belirtilen kurallara uyulmalıdır.
- Sulama Şebekesinde bulunan tüm ekipmanlar, Şebeke içine girecek katı madde, kir, toz, toprak ve her türlü atık maddeden zarar göreceği için su kaynağında bulunan filtre, ızgara, süzgeç ve benzeri ekipmanlar devrede değil iken Şebekeye su alınmamalıdır.
- Sulama Şebekesinin orta veya yüksek basınçlı olması gerekçesi ile Şebekenin dolu olması durumunda ekipmanlara müdahale edilmemelidir. Hava vanası ve su alma vanası gibi armatürlerin altında bulunan izolasyon vanası (kesme vanası) kapatıldıktan ve basınçlı Őebekeden izole edildiklerinden emin olunduktan sonra bu ekipmanlara müdahale edilebilir. Yapılacak tüm tamir, yenileme, kontrol ve benzeri müdahaleler yalnızca yetkili teknik personel tarafından yapılmalı, gerektiğinde ilgili imalatçı firmanın görüşü ve desteği alınmalıdır.
- Sulama Şebekesinde bulunan tüm ekipmanın kullanımı ve montajı sırasında ürün kullanma kılavuzlarında, TSE, EN vb. standartlarda, Su Kontrol Elemanları Genel Teknik Őartnamesinde verilen kurallara uyulmalıdır.

- Sulama şebekesinde bulunan ekipmanlar, basınçlı hatlar üzerinde çalıştığından, sürekli olarak gözetim altında tutulmalı ve belirli aralıklarla denetlenmelidir. Herhangi bir su sızıntısı görüldüğü takdirde, hat bir önceki vanadan kesilerek derhal tamir edilmelidir.
- Uzun süre aynı konumda kalacak vanaların en az 6 ayda bir açılıp kapatılması önerilir.
- Sulama şebekesinde bulunan ekipmanların üzerindeki herhangi bir parçaya tamir veya bakım amacı ile müdahale etmeden önce, mutlaka boru hattında su veya hava basıncının olmadığından emin olunmalıdır. Boru hattında basınç var iken yapılan müdahale, yalnızca vanayı açma veya kapatma şeklinde olmalıdır. Vanaların flanşlarına ve diğer bağlantı parçalarına müdahale etmek, sökme takma parçasını, vanayı veya ekipmanlar üzerindeki parçaları (dişli kutusu, volan, saplama, vida vb. her türlü parça) sökmeye çalışmak vana üzerindeki parçaların kontrolsüz hareket etmesine veya ani ve çok miktarda basınçlı su çıkışına neden olarak, çalışanların can emniyetini tehlikeye atabilir. Vana ve sökme takma parçası, boru hattından sökülürken boru içerisinde su var ise, hızlı akışkan tahliyesi olabilir. Bu durum vana koruma yapısının su ile dolmasına sebep olabilir. Ayrıca su ile birlikte boru hattından çökelti maddesinin de tahliyesi gerçekleşebilecektir. Bu gerekçeler ile sökme takma parçası ve vana sökülmeden veya herhangi bir parçasına müdahale edilmeden önce, boru hattı mutlaka tahliye vanalarından boşaltılmalı, boru hattından cazibeli olarak tahliye edilemeyen su pompalarla tahliye edilmeli, daha sonra söküm gerçekleştirilmelidir.
- Sulama şebekesinde bulunan ekipmanların, çalışma basıncı, sıcaklığı gibi temel kullanım limitleri için imalatçı firmanın vereceği bilgiler dikkate alınmalı, vanalar limitler dahilinde kullanılmalıdır. Vanalar ve sökme takma parçaları hiçbir durumda üzerinde yazan basınç dayanımından daha yüksek basınca maruz bırakılmamalıdır.
- Sulama şebekesinde bulunan ekipmanlar, işletme sonrası ve işletme sırasında dona karşı korunmalıdır.
- Bakım amaçlı olarak vananın tekrar boyanması gerekiyorsa, sızdırmazlık elemanlarının (conta, o-ring, paslanmaz kaynak yüzeyler vb.) korunduğundan mutlaka emin olunmalıdır. Bu elemanların boya alması durumunda sızdırmazlık sorunları yaşanabilir.

- Sulama şebekesinde bulunan ekipmanlar üzerinde yapılacak her türlü işletme, bakım, onarım mutlaka yetkili teknik personel tarafından yapılmalıdır. Yetkili teknik personel, mutlaka İş Sağlığı ve Güvenliği gerekliliklerini yerine getirmeli, kişisel koruyucu donanım malzemeleri (emniyet kemeri, iş ayakkabısı, gözlük, kulaklık, eldiven, kask vb.) kullanılmalıdır. Ayrıca derin kuyularda havalandırma problemi yaşanabileceğinden bu konuda personelin dikkatli olması, gerekiyorsa, oksijen maskesi ve benzeri ekipmanın temin edilerek kullanması gereklidir. Bu tip derin kuyulara teknik personel indiğinde sac kapakların kapanması ve benzeri bir sorun yaşanması ihtimaline karşı açık havada bekleyen ve kuyu içerisinde bulunan personelin güvenliğine yardımcı olacak bir personel de bulundurulmalıdır. Yapılacak tüm işlerde ayrıca İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili kanun ve standartlar göz önünde bulundurulmalıdır.

4.2 Mekanik Ekipmanların Nakliye ve Montaj Koşulları

- Sulama şebekesinde bulunan ekipmanlar, montaj sahasına nakliye edilirken mutlaka boyut ve ağırlığına dayanabilecek malzemeler ile paketlenerek tamamen palete bağlı olarak sevk edilmelidir. Tamamen sabitlenmemiş vana ve sökme takma parçaları veya dayanıksız malzeme kullanımı sonucunda, bu parçalar nakliye aşamasında hareket edebilir ve yaralanmalara neden olabilir.
- Sulama şebekesinde bulunan ekipmanlar, hava şartlarına ve olası harici darbelere karşı korunmalı, vana elemanlarının ve kaplamalarının hasar görmemesi sağlanmalıdır.
- Sulama şebekesinde bulunan ekipmanlar, vinç vb. bir ekipman ile kaldırıldığında yana savrulabilir. Bu gibi sarsıntı ve savrulmaların kaldırma mekanizmasına, ürünün kendisine ve etraftaki kişilere zarar verebileceği göz ardı edilmemelidir. Özellikle büyük çaplarda vananın ağırlık merkezi, vana aksından uzaklaşabilir. Bu nedenle kaldırma işlemi, vana ve sökme takma parçasının ağırlık merkezi belirlenerek dikkatli bir şekilde yapılmalıdır.
- Kaldırma işleminde, sadece güvenlik standartlarına ve vana veya sökme takma parçası tonajına uygun bez örgü kaldırma halatları ve makaralar kullanılmalıdır. Kaldırma halkası olan vanalar sadece kaldırma halkaları kullanılarak kaldırılmalıdır. Dişli Kutusu, tahrik ediciden, vana klapesi altından veya vana etrafındaki diğer parçalardan bağlantı yapılarak kaldırılma kesinlikle yapılmamalıdır. Dişli kutusu vb ekipmanlar, vananın tüm ağırlığını taşıyacak şekilde tasarlanmamış olup; kırılma, devrilme, düşme vb. riskler oluşturur.

- 250 mm'den küçük çaplı sürgülü vanalarda kaldırma amacıyla flanş delikleri kullanılabilir.
- Vana ve sökme takma parçaları hiçbir şekilde direkt güneş ışınına maruz bırakılmamalıdır. Böyle bir depolama, sızdırmazlık elemanlarına ve ekipmanın kaplamasına hasar verebilir. Vana ve sökme takma parçaları, kuru ve havalandırılmış bir ortamda saklanmalı ve hava şartlarından korunmalıdır. Depolama, (-20°C)~(+50°C) sıcaklıkların arasında yapılmalıdır. Eğer ortam sıcaklığı, 0°C'nin altındaysa, ekipmanın montajı yapılmadan önce, ekipman sıcaklığı 5°C'ye kadar çıkartıldıktan sonra montaj yapılmalıdır.
- Vana ve sökme takma parçası, hiçbir koşulda direkt olarak zemine temas ettirilmemeli, palet üzerinde korunmalıdır. Vana ve sökme takma parçasının her türlü bölümü; toz, toprak vb. partiküllere karşı korunmalıdır.
- Partikül birikmesi sonucunda vanaya ait hareketli elemanlar sıkışabilir ve vananın çalışmasını engelleyebilir; sökme takma parçasına ait saplama-somunlar veya kısa-uzun parça hareketi sıkışabilir ve sökme takma parçasının çalışması engellenebilir. Saplama-Somun hareketlerinde bir sıkışma varsa zorlama yapılmamalı, dış aralarında sıkışmış olabilecek partiküller kontrol edilerek temizlenmelidir. Aşırı zorlama durumunda dişlerde kalıcı hasarlar oluşabilir.
- Vana üzerindeki flanş koruma kapakları, sadece montaj öncesinde çıkartılmalıdır.
- Vanalar, nakliyesi ve depolanması sırasında klapesi yaklaşık 10 derece açık şekilde saklanmalıdır. Aksi takdirde vana contası hasar görebilir.

4.3 Su Alma Vanaları

Su alma vanaları, suyu sulama şebekesinden alarak kullanıcıya ulaştıran ve aynı zamanda su tüketimini ölçülendiren ekipmanlardır. Su alma vanaları, şebekeye yerleştirilirken, bakım halinde kapatılmak üzere altlarında sürgülü vana ile birlikte yerleştirilirler.

4.3.1 Su Alma Vanalarının Devreye Alınması

- Şebekeye su verilmeden önce, seçili su alma vanaları açık konuma, diğer su alma vanaları kapalı konuma, su alma vanası altında bulunan sürgülü vana açık konuma getirilmelidir.
- Flanş bağlantılarında su kaçağı olup olmadığı kontrol edilmeli, ardından su alma vanası volanı saat ibresinin tersi yönünde çevrilerek açılmalıdır.
- Su alma vanası gövdesinde, nozullarda ve nozul bağlantılarında kaçak olup olmadığını kontrol edilmelidir.

- Vananın ve su sayaçlarının sorunsuz çalıştığı ve bağlantısının düzgün yapıldığı kontrol edildikten sonra vana volanı saat ibresi yönünde çevrilerek kapatılmalıdır.
- Su alma vanalarının basınç dayanımı vana üzerinde belirtilmiştir. Sistem devreye alınırken ve işletme sırasında, su basıncı vana basınç dayanımı değerinin üzerine çıkmamalıdır.

4.3.2 Su Alma Vanalarının Devreden Çıkartılması

- Devreden çıkartılması gereken su alma vanasının altındaki sürgülü vanası tamamen kapatılmalı, sürgülü vananın tam sızdırmaz olduğundan emin olunmalı ve su alma vanasının her iki tarafındaki sulama boruları boşaltılmalıdır.
- Su alma vanaları, yeterli kapasitede bir vinçe, kaldırma halkası vasıtasıyla bağlanmalıdır. Çalışanlar için tehlike yaratmaması ve su alma vanasına zarar gelmemesi için su alma vanası, yalnız kaldırma halkası ya da flanş deliklerinden kaldırma halkası yardımıyla bağlanarak kaldırılmalıdır.
- Tüm flanş civata ve somunları sökülmelidir.
- Su alma vanası hattan vinç yardımıyla kaldırılarak hattan ayrılmalı ve depolama koşullarında belirtildiği şekilde saklanmalıdır.

4.3.3 Su Alma Vanalarının Bakımı

- Su alma vanasının istenilen şekilde çalışıp çalışmadığı düzenli olarak kontrol edilmelidir. Su alma vanası tam kapalı iken hala sızdırıyorsa sızdırmazlık burçları zarar görmüş olabileceğinden gerekli bakımlar yapılmalı, klape altına katı parçacık sıkışmış olabileceği kontrol edilerek gerekirse kapak sökülüp klape grubu çıkarılarak temizlenmelidir.
- Nozul sayaç filtresi belirli aralıklarla sökülerek temizlenmelidir.
- Su alma vanası koruma yapısına ait tahliye ve havalandırma boruları kontrol edilmeli, tıkanmış ise tıkanıklık giderilmelidir.
- Su alma vanalarında meydana gelen bazı arızaların nedenleri ve çözüm önerileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Arıza	Neden	Çözüm
Su alma vanası açılmıyor veya kapanmıyor	Volanın kaması yerinden çıkmış veya kesilmiş olabilir Su alma vanası klapesi altına taş vb. maddeler sıkışmış olabilir. Volana bağlı mil üzerindeki somunun dişleri bozulmuş olabilir.	Volanın kaması kontrol edilmeli. Kesilmişse değiştirilmelidir. Su alma vanası girişindeki izolasyon vanası (kesme vanası) kapatılmalı, su alma vanası sökülerek su alma vanası girişi kontrol edilmelidir. Su alma vanası açılarak somun kontrol edilmeli.
Su alma vanası basıncı düşürmüyor	Nozul üzerindeki basınç regülatörü görev yapamıyordur.	Su alma vanası kapatılmalı, basınç regülatörü çıkartılarak temizlenmelidir. İçindeki yay, o-ringler kontrol edilmeli. NOT: Basınç regülatörünü açarken içerisinde sıkıştırılmış yayın fırlayabileceği unutulmamalıdır.
Su alma vanası sayacı çalışmıyor	Sayaç girişindeki filtre kirlenmeden dolayı tıkanmıştır. Sayaç içi kirlenmiştir. Sayaç hasar görmüştür.	Nozul çıkışıındaki debi orifisi çıkartılarak kauçuğu kontrol edilmeli, kauçuk yıpranmışsa değiştirilmelidir. Herhangi bir yabancı madde sıkışmışsa temizlenmelidir. Nozulu gövdeden ayırarak içindeki filtre çıkartılmalı ve temizlenmelidir. Sayacı açarak içi temizlenmeli veya sayaç değiştirilmelidir.

Her türlü bakım, onarım, tamirat işlemleri mutlaka yetkili teknik personel tarafından yapılmalıdır.

4.4 Hat Kapama Vanaları Ve Ayrım Vanaları

Hat kapama vanaları, genellikle bakım durumunda hattın bir kısmını veya işletme dışında hattın tamamını kapatmak amacı ile kullanılan vanalardır. Ayrım vanaları ise, boru hattı başlangıcında kullanılan hat kapama vanalarıdır. Hat kapama ve ayrım vanaları; 350 mm ve daha küçük boru çaplarında sürgülü vana, 400 mm ve daha büyük boru çaplarında ise sürgülü yan geçiş vanası ile birlikte kelebek vana olarak tercih edilmektedir. Hat kapama vanaları her zaman sökme takma parçaları ile birlikte kullanılmaktadır.

4.4.1 Hat Kapama Vanaları ve Ayrım Vanalarının İşletmesi ve Bakımı

- Gerek sürgülü vanalar gerekse kelebek vanalar, prensip olarak tam açık veya tam kapalı konumda kullanılacak olup ayar amacı ile ara açıklıklarda kullanılmak için tasarlanmamışlardır ve kullanılmamalıdır. Sökme takma parçaları, yanına bağlanan ekipmanın kolay sökülüp takılmasına olanak sağlamak amacı ile tasarlanmıştır.
- Vanalar açılıp kapanırken volandan veya sürgüsünden zorlanmamalı, fabrika ayarlarında tanımlanmış limitler içerisinde açılıp kapatılmalıdır. Aksi takdirde vana volanlarında veya sürgüsünde aşırı zorlama sonucu hasar oluşabilir.
- Vananın titreşimli veya gürültülü çalışması durumunda, acil olarak vana klapesinin tam açık veya tam kapalı durumda olup olmadığı kontrol edilmelidir. Eğer klape konumunda bir sorun yoksa sistem çalışma koşulları (debi, basınç vb) irdelenerek kavitezyon hasarlarının önüne geçilmelidir.
- Herhangi bir nedenle kelebek vana dişli kutusunun sökülmesi durumunda, vana klapesi basınçla birlikte aniden hareket edebilir ve sistemde darbe oluşturabilir. Ayrıca, vana üzerinde kalıcı hasarlara neden olabilir. Benzer şekilde, kelebek vana hattın sökülmesi olsa dahi, dişli kutusu sökülmesi durumunda vana klapesi aniden boşa çıkarak hareket edebilir. Bu duruma karşı önlem alınmalı, dişli kutusu sökülmeden önce klape kapalı konuma getirilmeli ve söküm işlemi daha sonra gerçekleştirilmelidir.
- Sökme işlemlerine, hat kapama vanası kapalı iken, vananın hem memba hem de mansap tarafı tahliye edildikten sonra başlanmalıdır. Hattın bir tarafında su var iken sökme takma parçası sökülmemelidir.

4.4.2 Hat Kapama Vanaları ve Ayrım Vanalarının Depolanma Koşulları

- Sürgülü vana palet üzerine konumlandırılırken, vana giriş flanşı üzerine yatık durumda konulmalı, kapak bölgesinden desteklenmelidir. Kapak bölgesinden destekleme yapılmadığı takdirde vana gövdesi eğilerek volan veya mil üzerine yatabilir. Bu durum, vanaya ve çevresindeki kişilere zarar verebilir bu hususa mutlaka dikkat edilmelidir.
- Kelebek vana nakliye ve depolama amacı ile palet üzerine konumlandırılacaksa, vana giriş flanşı üzerine yatık bir şekilde konumlandırılması önerilir. Sadece depolama amacı ile konumlandırılacaksa, vana ayakları üzerinde, dişli kutusu volanı yukarı bakacak şekilde depolanmasına izin verilebilir.
- Sökme takma parçası konumlandırılırken, gövdesinin hiç bir kısmı taban paleti dışına taşmamalı ve plastik streç film ile korunmalıdır. Sökme takma parçaları, palet üzerinde, saplamalar üzerinde yatık bir şekilde depolanmalı ve hareket ettirilmelidir. Saplamaların her birinin mutlak zemin ile tam temas ettiğinden ve eşit yük altında olduğundan emin olunmalıdır. Sökme takma parçasını yatay-dikey veya dikey-yatay konumlarında hareket ettirirken kesinlikle bir veya birkaç saplama üzerine yük bindirilmemelidir. Saplamalar, bu şekilde bir yanal ağırlığı kaldıracak şekilde tasarlanmamış olup kolaylıkla eğilebilir.
- Sökme takma parçası üzerindeki saplamaların dişleri oldukça hassastır ve somunların üzerinde kolaylıkla hareket etmesini sağlarlar. Bu sebeple saplamalar sürekli olarak korunmalı, herhangi bir darbe almamasına dikkat edilmelidir. Herhangi bir darbe alması durumunda dişler hasar görebilir ve somunun sıkışmasına neden olabilir.

4.5 Hava Vanaları

Sulama şebekelerinde hava vanaları, işletme sırasında su içinde çözünen havayı tahliye etmek, hat doldurulurken hattın içerisinde bulunan havayı tahliye etmek ve hat boşaltılırken dışarıdan hava alarak vakum oluşmasını önlemek amacı ile kullanılmaktadırlar. Hava vanaları, şebekeye yerleştirilirken bakım halinde kapatılmak üzere altlarında sürgülü vana veya kelebek vana ile birlikte yerleştirilirler.

Hava vanalarının altında bulunan sürgülü veya kelebek vanaların işletme, bakım, nakliye ve depolama koşulları için, hat kapama vanaları ve ayırım vanaları başlığı altından anlatılan detaylar geçerlidir.

4.5.1 Hava Vanaları İşletmesi ve Bakımı

- Hava vanaları, sulama şebekesinin emniyetli olarak çalışmasını sağlayacak en önemli parçalardan biri oldukları için düzenli olarak çalışıp çalışmadığı kontrol edilmeli, bakım hali dışında hava vanası altında bulunan vanaların tam açık konumda olduğundan emin olunmalıdır.
- Sistemin doldurulması ve boşaltılması, kontrollü bir şekilde yapılmalıdır. Yüksek dolum hızı hava vanasının ani kapanmasına sebep olabilir. Benzer şekilde yüksek boşaltım hızı hava vanasının yetersiz kalmasına ve vakum nedeniyle boru hattı çöküntülerine neden olabilir. Bu gibi durumları önlemek için sistemdeki basınç mutlaka kontrol edilmelidir. Dolum anında boru hattı basıncı ile atmosferik basınç arasındaki fark en fazla $\Delta P=0.3$ bar; su boşaltım anında ise boru hattı basıncı ile atmosferik basınç arasındaki fark en fazla $\Delta P=0.4$ bar olmalıdır.
- Hava vanasının tek tarafı atmosfere açık olduğu için, çok dikkatli bir şekilde çalıştırılmalıdır. Vananın hareketi sonucu basınçlı su çıkışı gerçekleşebilir. Bu nedenle hava vanası koruma yapısı içerisinde bulunan PVC tahliye boruları düzenli olarak kontrol edilmeli, tıkanmışsa temizlenmelidir. Hava vanası koruma yapısında bulunan havalandırma menfezlerinin tıkanması ve önlerinin kapatılması önlenmelidir.
- Hava vanası boru hattından sökülürken, boru içerisinde su var ise hızlı akışkan tahliyesi olabilir. Bu durum vana koruma yapısının su ile dolmasına sebep olabilir. Ayrıca su ile birlikte boru hattından çökelti maddesinin de tahliyesi gerçekleşebilecektir. Bu duruma karşı önlem alınması ve dikkatli olunması gereklidir.
- Hava vanası bakımı yapılmadan önce, mutlaka hava vanasının bulunduğu boru hattı, girişinden izole edilmiş olmalı, boru hattı basıncı tamamen alınmış ve boşaltılmış olmalıdır. Boru hattı basıncı tam olarak sönmüden gerçekleştirilen bakım işlemlerinde; ani şamandıra hareketi, hareketli parça fırlaması, basınçlı su çıkışı vb. tehlike yaratacak olaylar gerçekleşebilir.

4.5.2 Hava Vanalarının Depolanma Koşulları

- Hava vanasının palet üzerine konumlandırılması, 150mm ve üzeri çaplarda giriş flanşı üzerine olacak şekildedir ve civatalarda sabitleme yapılmalıdır. Hava vanası çapı 150mm'den küçük ise yatık şekilde paketlenabilir.

4.6 Tahliye Vanaları

Sulama şebekesinin gerektiği zaman boşaltılabilmesi için, boru hattının çukur noktalarına ve kot kaybederek devam eden boru hatlarının sonlarına tahliye vanaları yerleştirilmektedir. Tahliye vanaları, küçük çaplı hat kapama vanalarıdır.

Cazibeli tahliye vanaları, sürgülü vana ve sökme takma parçasından oluşur. Pompajlı tahliye vanaları ise zemin üzerinde bulunan sürgülü vana ve flanşlı kör tapadan oluşur.

4.6.1 Tahliye Vanalarının İşletmesi ve Bakımı

- Sulama şebekesi mutlaka yavaş tahliye edilmelidir. tahliye vanaları çalıştırılmadan önce "Sulama Sezonu Sonunda Yapılacak İşler" başlığı altında verilmiş olan kurallara uyulmalı, diğer hazırlıklar tamamlandıktan sonra tahliye vanası açılmalıdır. Sürgülü vanalar tam açık veya tam kapalı pozisyonda kullanılmalıdırlar.

4.6.1.1 Cazibeli Tahliye Vanası İşletilirken Dikkat Edilecek Hususlar

- Tahliye vanası açılmadan önce, cazibeli tahliye vanasının tahliye kanalına mansaplandığı nokta gözlenmeli, boru çıkışı temizlenmelidir. Vana açıldıktan sonra tahliye vanası çıkış borusunda temizlik yapılmamalıdır.
- Cazibeli tahliyelerde, vana açılmadan önce mansap noktası gözlenmeli, suyun tahliyesi sırasında can ve mal emniyetini tehlikeye atacak bir husus olmadığı teyit edilmelidir. Böyle bir durum varsa gerekli önlemler alınmalıdır.
- Hattın tahliyesi tamamlandıktan sonra vanalar kapatılmalıdır.

4.6.1.2 Pompajlı Tahliye Vanası İşletilirken Dikkat Edilecek Hususlar

- Pompajlı tahliye vanalarında bulunan sürgülü vananın çalıştırılması dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Vananın atmosfere açılması nedeniyle, vana hareketi sonucu aniden basınçlı su çıkışı gerçekleşebilir. Ayrıca vana klape mekanizma hareketi erişilebilir olduğu için uzuv sıkışmalarına dikkat edilmelidir.
- Sürgülü vana açılarak hattın tahliyesine başlanmadan önce, tahliye vanasının bulunduğu bölgede mansap noktası gözlenmeli, su çıkışı ile can ve mal emniyetini tehlikeye atacak bir husus olmadığından emin olunmalıdır. Böyle bir durum varsa gerekli önlemler alınmalıdır. Pompajlı tahliye vanaları, öncelikle sürgülü vana açılarak çalıştırılmalıdır. Sürgülü vanadan su çıkışının tamamlandığından, sürgülü vanadan hiç su çıkmadığından emin olunduktan sonra flanşlı kör tapa açılmalıdır. Boru içerisinde basınçlı su var iken kesinlikle flanşlı kör tapaya müdahale edilmemelidir.

- Flanşlı kör tapa çıkarıldıktan sonra boru içerisinde kalan su dalgıç pompa vasıtası ile tahliye edilmelidir. Seçilen dalgıç pompaların çapı 4" ile 6" arasında olmalıdır.
- Tabii zemin kotu ile boru eksen kotu arasındaki mesafe 4 m'den küçük ise boruların tahliyesinde santrifüj tipi dalgıç pompa kullanılacaktır.
- Tabii zemin kotu ile boru eksen kotu arasındaki mesafe 4 m veya daha büyük ise, boruların tahliyesinde kuyu tipi dalgıç pompa kullanılacaktır. Kuyu tipi dalgıç pompalar mutlaka su içerisinde çalıştırılmalıdır.
- Dalgıç pompa ile tahliye işlemi tamamlandıktan sonra sürgülü vana kapatılmalı, flanşlı kör tapa yerine yerleştirilerek tam olarak bağlanmalıdır.

4.7 Akış Ölçerler (Debimetreler)

Akış Ölçerlerin (debimetrelerin) yapıları, genellikle pompa istasyonları çıkışında veya boru hattı başlangıçlarında teşkil edilen debi ölçüm tesisleridir. Projelendirilirken elektromanyetik tip veya ultrasonik tip olarak tercih edilebilmektedirler. Ultrasonik tip akış ölçerler kelepçe ile çelik boru üzerine yerleştirilmektedir. Elektromanyetik tip akış ölçerler ise kuyu içerisine sökme takma parçası ile birlikte yerleştirilmektedir.

4.7.1 Elektromanyetik Akış Ölçerlerin (Debimetrelerin) İşletmesi Ve Bakımı

- Akış ölçerin üzerindeki pilli ekipman kontrol edilmeli, gerektiğinde pilleri değiştirilmelidir. Pillerin değiştirilmesi yetkili teknik personel tarafından yapılmalıdır.
- Elektromanyetik ekipman montaj ve işletme sırasında titreşimden ve manyetik dalgalardan korunmalıdır.

4.7.2 Ultrasonik Akış Ölçerlerin (Debimetrelerin) İşletmesi Ve Bakımı

- Ultrasonik akış ölçerlerin yerleşimleri mutlaka yetkili teknik personel tarafından yapılmalıdır. Kelepçeli ultrasonik ekipmanların montajında imalatçı firmanın tavsiyelerine uyulmalı, montaj işlemleri, montaj kataloğu ve ürün kullanma kılavuzu dikkate alınarak yapılmalıdır. Akış ölçerler, hava şartlarına ve olası harici darbelere karşı korunmalı, vana elemanlarının ve kaplamalarının hasar görmemesi sağlanmalı, hiçbir şekilde direkt güneş ışınına maruz bırakılmamalıdır.
- Hatalı yerleşimler yanlış ölçümlere sebep olacağı için her ölçüm işleminden önce, kelepçelerde gevşeme olup olmadığı kontrol edilmelidir. Eğer ultrasonik akış ölçer parçaları gerektiği şekilde yerleştirilmemişse, akış ölçer yerleşimleri düzgün hale getirilmeli, okumalar daha sonra yapılmalıdır. Gerektiği zaman ultrasonik akış ölçere ait piller değiştirilmelidir. Tüm bu uygulamalar mutlaka yetkili teknik personel tarafından gerekli güvenlik önlemleri alınarak yapılmalıdır.

4.8 Basınç Kırıcı Tesisler

Basınç kırıcı tesisler, sulama şebekesi içerisinde, yüksek basıncı azaltarak sulama boruları ve mekanik ekipman için ekonomik bir tasarım yapmak ve daha az riskli boru hattı oluşturmak için kullanılmaktadırlar.

Gerek çıkışında maslak bulunan, gerekse bulunmayan (kapalı sistem) basınç kırıcı tesisler içerisinde; hava vanası, hat kapama vanası, sökme takma parçası, pislik tutucu, manometreler, hidrolik tip veya iğneli basınç kırıcı kontrol vanası bulunmaktadır. Relief vana ve yan geçiş vanaları ise yalnızca çıkışında maslak bulunmayan basınç kırıcı tesislerde bulunmaktadır. Yan geçiş vanası üzerinde, hat kapama vanası, sökme takma parçası, pislik tutucu ve kontrol vanası bulunmaktadır.

Hat kapama vanaları, sürgülü veya kelebek vana olarak kullanılabilir. Hat kapama vanaları ve sökme takma parçaları ve hava vanaları için bu konuyla ilgili başlıklar altında belirtilen detaylar aynen geçerlidir.

Basınç kırıcı tesisler, genel olarak iki ayrı tipte sınıflandırılmışlardır. Bunlardan biri vana çıkışında suyun atmosfere açıldığı "Maslak Tipi" basınç kırıcılar, diğeri ise memba su basıncının yalnızca vanalar ile kırıldığı, mansap su basıncını sabitleyen basınç kırıcı tesislerdir. Basınç kırıcı tesislerde meydana gelen arızalar, sulama şebekesinin devamını kullanılmaz hale getirebilecek, taşkın ve boru patlamalarına sebep olarak can ve mal kayıplarına neden olabilecek kadar ciddi sonuçlar doğurabilir. Bu gerekçelerle basınç kırıcı tesislerin her sulama sezonu başlangıcında ve sonunda bakımı yapılmalı, sulama sezonu boyunca düzenli olarak kontrol edilmeli ve gözlem altında tutulmalıdır. Herhangi bir arıza, sızıntı durumunda veya manometrelerde istenilen basınç aralığından farklı bir değer okunması durumunda, tesisin bulunduğu hattın suyu boşaltılarak yetkili teknik personel tarafından derhal müdahale edilmelidir.

4.8.1 Basınç Kırıcı Tesislerin İşletmesi Ve Bakımı

- Sulama şebekesi su ile doldurulurken, "Sulama Şebekesinin Su İle Doldurulması Ve İşletmeye Açılması, Kısım 3.1" bölümünde anlatılan kurallara aynen uyulmalı, önce yan geçiş vanaları açık, ana vanalar kapalı konumda iken tesisin mansabındaki borular doldurulmalı, ana vanalar daha sonra açılmalıdır.
- Çıkışında maslak bulunmayan, kapalı sistem basınç kırıcı tesisler içerisinde bulunan yan geçiş vanaları üzerinde bulunan hat kapama vanaları işletme halinde devamlı olarak tam açık konumda bulunmalıdır.
- Basınç kırıcı tesis dahilinde bulunan hava vanalarının altında bulunan vanalar işletme halinde hep tam açık konumda bulunmalıdır.

- Basınç kırıcı tesis dahilinde bulunan ve yapının drenajı için yapılmış olan drenaj çukuru ve ızgarası ile tahliye boruları düzenli aralıklarla temizlenmeli, boru çıkışının tıkanması engellenmelidir. Taşkın anında can ve mal emniyetine zarar gelmemesi için, tesisin tahliye borularının mansap kanallarının da bakımı yapılmalıdır.
- Basınç kırıcı tesisin vana odasına girilirken, vana odasının yeterince havalandırılmış olmasına dikkat edilmelidir.
- Basınç kırıcı tesis içerisinde bulunan “Y tipi” veya “sepet tipi” pislik tutucu, sulama sezonu öncesi, yetkili teknik personel tarafından temizlenmeli, gereken parçaları değiştirilmeli her türlü bakımı yapılmalıdır. Pislik tutucu ekipmanın temizlenmesinde ürün kullanma kılavuzlarında verilen talimatlara uyulmalıdır. Pislik tutucunun bakım ve temizliği yapılmadan önce, mutlaka boru hattının basıncının tamamen alınmış ve boru hattının tahliye edilmiş olduğundan emin olunmalıdır.
- Basınç kırıcı tesis içerisinde bulunan tüm ızgaralar temizlenmeli, bakımı yapılmalı, gerekiyorsa boyanmalıdır.
- Basınç kırıcı tesis içerisinde bulunan monoray veya kren vincinin tüm ekipmanının gerektiğinde bakımı yapılmalıdır.
- Kapı ve pencereler kontrol edilmeli, vana odasında yeterli havalandırma sağlanmalıdır.

4.8.1.1 Çıkışında Maslak Bulunmayan Basınç Kırıcı Tesisler İçin İşletme Bakım Talimatları

- Eğer basınç kırıcı vana, 1’den fazla kola ayrılıyorsa, yani branşmanlı ise, işletme halinde tüm kollar üzerindeki hat kapama vanaları açık konumda tutulmalıdır.
- Basınç kırıcı vana memba ve mansabındaki hat kapama vanaları kapalı konuma getirilmeli, daha sonra yetkili teknik personel tarafından gerekli çalışma yapılmalıdır.
- Basınç kırıcı tesisi içerisinde bulunan relief vananın bakımı da düzenli olarak yapılmalı, çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir.

4.8.1.2 Çıkışında Maslak Bulunan Basınç Kırıcı Tesislerin İşletmesi Ve Bakımı

- Eğer basınç kırıcı vana, 1’den fazla kola ayrılıyorsa, yani branşmanlı ise, işletme halinde tüm kollar üzerindeki hat kapama vanaları açık konumda tutulmalıdır.
- Basınç kırıcı vana membasında bulunan ve mansabındaki hat kapama vanası kapalı konuma getirilmeli, maslak havuzu boşaltılmalı daha sonra yetkili teknik personel tarafından gerekli çalışma yapılmalıdır. Eğer basınç kırıcı vana branşmanlı ise ve kollardan biri tadilatla iken diğer kollar hizmet vermeye devam edecek ise aşağıdaki adımlar izlenmelidir.

- Öncelikle tüm vanalar kapatılmalı, maslak havuzu tahliye edilmelidir.
- Maslak havuzu tahliye edildikten sonra, tadilatı yapılacak pislik tutucu veya iğne vana sökme takma parçasıyla birlikte hattan sökülmeli, havuzun hemen membasında boşta kalan boru flanşının ağzı, vana odası içerisinde bulundurulacak olan flanşlı kör tapa ile tam sızdırmazlık sağlanacak şekilde kapatılmalıdır.
- Eğer mansap boruları boşaltılmamış, yalnızca maslak havuzu boşaltılmış ise, tadilatı yapılacak hatta paralel diğer vanalar tam açılarak havuz doldurulmalıdır.
- Ancak, mansap boruları da boşaltılmış ise, basınç kırıcı tesisin membasında bulunan basınç kırıcı tesisin tadilatı yapılacak olan vana dışındaki kollar üzerinde bulunan vanalar daha sonra açılmalıdır. Böylece basınç kırıcı tesisin mansabının “Sulama Şebekesinin Doldurulması Ve İşletmeye Açılması” bölümünde anlatılan usullere uygun şekilde doldurulması sağlanmalıdır.
- Basınç Kırıcı Tesis İçerisinde Bulunan Ekipmanın Depolanma Koşulları
- Kelebek vana, sürgülü vana, hava vanası, demontaj, pislik tutucu ve sökme takma parçası için, ilgili bölümlerde anlatılan depolama koşulları geçerlidir.
- Sepet tipi pislik tutucular, palet üzerinde giriş flanşı üzerinde yatık biçimde veya ayakları üzerinde konumlandırılabilirler. Pislik tutucunun ağırlık merkezi flanş merkezinde bulunmadığı için, giriş flanşı üzerine konumlandırıldığı durumda, yanlarına takoz konularak desteklenmelidir.
- Y tipi pislik tutucular, imalatçı firmanın önereceği şekilde konumlandırılmalı, dengede durabilmeleri için takoz konularak desteklenmelidirler.
- Manometreler, diyaframlı model tercih edilmişse diyafram zarı üzerine baskı uygulanmamasına dikkat edilmelidir.
- Çıkışında maslak bulunan basınç kırıcılar içerisindeki “eksenel pistonlu ve oransal tip elektrik aktüatörlü kontrol vanası (iğneli vana)” palet üzerine konumlandırılırken 300mm ve üzeri çaplarda yatay olarak, vana ayakları üzerinde, daha küçük çaplarda ise giriş flanşı üzerinde yerleştirilmelidir.
- Çıkışında maslak bulunmayan basınç kırıcılar içerisindeki basınç kırıcı kontrol vanası ve relief vana imalatçı firmanın önerdiği şekilde palet üzerine konumlandırılmalıdır.

4.9 Filtreler

Basıncılı sulama şebekelerinde, iletim ve dağıtım hatlarının üzerinde bulunan işletme aparatlarının hassas ve maliyetli olması nedeniyle, sulama suyunun filtre istasyonlarında filtre edilerek kullanılması, sulama şebekesine suyun temiz olarak verilmesi, sistemin gerek işletme ömrünü, gerekse maliyet unsurlarını etkilemesi nedeniyle oldukça önemlidir.

Teorik ve model çalışmaları sonucunda, kapalı sistem sulama şebekelerinde suyun sisteme girmeden önce zebra midye filtrasyonu için 40 mikron veya daha küçük boyuttaki sedimentlerin filtreden geçirilmesinin gerekli ve yeterli olacağı belirlenmiştir. Böylece sulama suyunun filtre edilmesi ile zebra-midye gibi küçük organizmaların gelişerek sisteme zarar vermesi engellenmektedir.

Su alma prizi, basınçsız çalışan sulama şebekelerinde, örneğin anakanaldan su alan şebekelerde, tambur filtreler kullanılmaktadır.

Su alma noktası, yüksek basınçlı çalışan sulama şebekelerinde, örneğin pompa istasyonu çıkışında regülasyon deposundan beslenen şebekelerde ise basınçlı filtreler kullanılmaktadır. Basıncılı filtreler su kaynağı, rusubat durumu ve basınç sınıfına göre projede belirlenen kriterlere uygun olacaktır.

4.9.1 Filtrelerin İşletme Ve Bakımı

- Filtrelerin en iyi performansı gösterebilmesi ve düzgün çalışması için devreye alma ve işletmesi için imalatçı firmanın ürüne özel olarak hazırladığı kullanma kılavuzları temin edilmeli ve dikkatle okunmalı, işletme, bakım ve onarım sırasında kullanma kılavuzunda yazan talimatlar dikkatle takip edilmelidir. Devreye alma işlemlerinin imalatçı firma tarafından yapılması tercih edilmelidir.
- Filtrelerin tıkalı olması ve tam performansta çalışmaması, sulama şebekesi girişinde hidrolik yük kaybını arttırarak bazı su alma vanalarına su ulaşmamasına sebep olabilir.
- Ayrıca filtrelenmemiş suyun sulama şebekesine alınması, atık madde ve sediment girişine sebep olarak sulama şebekesinin ve içerisindeki ekipmanın arızalanmasına yol açabilir.
- Filtrelerin bakımı ve gerekiyorsa onarımı sulama sezonu öncesi mutlaka yapılmalı, sulama sezonu sırasında da düzenli olarak bakım ve onarıma ihtiyacı olup olmadığı kontrol edilmelidir. Düzenli yapılacak bakımların sıklığı, imalatçı firma tarafından önerilen bakım periyotlarına uygun olmalıdır. Filtreler arızalı iken veya devrede değil iken sulama şebekesine su verilmemelidir. Filtrelerde yapılacak her türlü kurulum, bakım ve onarım işlemleri mutlaka yetkili teknik personel tarafından yapılmalıdır.

Filtrenin bakım ve onarım işlemleri sırasında işletme panosunun enerji beslemesi ve filtrelerin su ile bağlantısı kesilmiş olmalıdır.

- Filtreler giriş çıkış basınç farkına göre çalıştırılmalıdır. Basınç farkı basınçlı filtrelerde 0,5 bar, basınçsız filtrelerde 0,01 bar değerini geçmemelidir.
- Filtrenin işletme bakım ve onarımı sırasında ıslak ve kaygan zeminler için gerekli önlemler alınmalıdır.

4.9.2 Filtrelerin Nakliye Koşulları

Filtrelerin nakliyesi ve montajı mutlaka yetkili kişiler tarafından ve imalatçı firma tarafından uygun görülen donanımlarla yapılmalı, nakliye sırasında standartlara ve yönetmeliklere uygun olarak güvenli bir şekilde yerleştirilmeli ve ekipmanın hareketi önlenmelidir.