

SULAMA SUYU İLETİM VE DAĞITIM YAPILARI

PROF. DR. MEHMET KARA



SULAMA SUYU
İLETİM VE DAĞITIM
YAPILARI

Prof. Dr. Mehmet KARA

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

Konya-2009

ÖNSÖZ

Bitki yetiştirme mevsiminin kurak veya yarı kurak geçtiği iklim bölgelerinde sulama, tarımsal üretimin ön koşuludur. Sulama yapılabilmesi için gerekli su; akarsulardan baraj veya gölet gibi su biriktirme yapılarından ve yeraltı sularından temin edilir. Akarsulardan regülatör, biriktirme yapılarından dipsavağı, yer altı sularından pompaj, kaptaj v.b benzeri tesislerle kazanılan suyun, sulamada kullanılabilmesi için sulanacak arazilerin bulunduğu alana iletilmesi ve orada tarlalara dağıtılması gerekir. Sulama suyunu kazanıldığı yerden alıp sulama proje alanına iletilmesini ve proje alanında sulanacak arazi birimlerine dağıtılmasını sağlayan yapı ve tesislere **sulama suyu iletim ve dağıtım yapıları** denir.

Sulama suyu iletim ve dağıtımı; açık kanallarla, kanaletlerle ve borularla yapılır. Bir sulama projesinde bu elemanlardan herhangi birisi kullanılabildiği gibi, toprak ve topoğrafya koşullarına göre ikisi veya üçü bir arada da uygulanabilir. Bunlar suyu taşıyan elemanlardır. Bunlarla birlikte yapımı zorunlu olan ve suyun saptırılmasını, hız, seviye ve debisinin düzenlenmesini, akım emniyetinin sağlanmasını, engellerin geçilmesini sağlayan yapılar vardır, bunlara **tamamlayıcı yapılar** veya **sanat yapıları** denir.

Sulama suyunun iletim ve dağıtımı ile ilgili yapı ve tesisler ile bunların projelendirilmesi mühendislik fakültelerinin inşaat mühendisliği bölümlerinde “su yapıları” dersi veya “sulama-kurutma” dersi kapsamında okutulurlar; ziraat fakültelerinin tarımsal yapılar ve sulama bölümlerinde ise “toprak-su yapıları” dersinin bir bölümü olarak veya “sulama suyu iletim ve dağıtım yapıları” dersi adı altında müstakil olarak okutulurlar. Bu konuları, sulama-kurutma veya su yapıları dersleri kapsamında inşaat mühendisliği bölümlerinde, toprak-su yapıları dersi adı altında da ziraat fakültesi tarımsal yapılar ve sulama bölümünde yıllarca okuttum. Ders notlarını derleyip bazı şekillerle zenginleştirerek bu kitabı hazırladım.

Kitap, öğrenciye yönelik hazırlandığı için, konular anlatılırken genellikle temel prensipler üzerinde durulmuş olmakla birlikte, bazı konularda da lisans programında gerekli olan çerçevenin dışına da çıkıldığı olmuştur. Kitaptan yararlanacak olanların, temel hidrolik bilgilere sahip olduğu göz önüne alınmıştır.

Kitabın yazım işlerinde, çizim ve çizelgelerin hazırlanmasında yardımcı olan Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü araştırma görevlileri Dr. Sinan SÜHERİ ve Nurcan ÇİVİCİOĞLU başta olmak üzere emeği geçen bölüm elemanlarına kalpten teşekkür ederim. Eylül, 2009

Prof. Dr. Mehmet KARA

İÇİNDEKİLER

BİRİNCİ BÖLÜM	1
1. SULAMA SUYUNUN TARLAYA İLETİLMESİ	1
1.1. Su İletim-Dağıtım Şekilleri ve Sulama Şebekeleri	2
1.2. Su İletim ve Dağıtım Şeklini Belirleyen Etkenler.....	3
1.2.1. İletilecek suyun debisi.....	4
1.2.2. İnşaat maliyeti	4
1.2.3. Proje kârlılığı (rantabilite).....	5
1.2.4. Arazi kayıpları ve kamulaştırma giderleri.....	5
1.2.5. Sulama ve drenaj şebekelerinin uyumu.....	6
1.2.6. Su iletim kayıpları ve su varlığı	7
1.2.7. İşletme ve bakım kolaylığı	7
1.2.8. Suyun tarlaya saptırılma kolaylığı	8
1.2.9. Tarlaya ulaşım ve arazi parçalanması	8
1.2.10. Güzergâh altındaki arazilerin sulama oranı.....	9
İKİNCİ BÖLÜM	11
2. AÇIK KANALLARLA SULAMA SUYU İLETİM VE DAĞITIMI	11
2.1. Açık Kanalla Su İletim Elemanları	11
2.2. Kanal Güzergâhları	12
2.2.1. İletim kanalı ve ana kanal güzergâhları	12
2.2.2. Sekonder kanal güzergâhı	25
2.2.3. Tersiyer kanal güzergâhı	26
2.3. Kanal Eğimleri	28
2.3.1. İletim kanalı ve ana kanal eğimi	28
2.3.2. Sekonder kanal eğimi	31
2.3.3. Tersiyer kanal eğimi	32
2.4. Kanal Enkesit Özellikleri	32
2.4.1. İletim ve ana kanal enkesiti	34
2.4.2. Sekonder kanal enkesiti	36
2.4.3. Tersiyer kanal enkesiti	36
2.5. Enkesit Elemanlarının Hesaplanması	37
2.5.1. Su derinliği ve taban genişliğinin hesaplanması	38
2.5.2. Hava payının hesaplanması	41
2.6. Güzergâhta Kanal Kapasitesi ve Kesit Elemanlarının Değişmesi	42
2.6.1. Ana kanalda kapasite ve enkesit elemanları değişimi	43
2.6.2. Sekonder kanalda kapasite ve enkesit elemanları değişimi	44
2.6.3. Tersiyer kanalda kapasite ve enkesit elemanları değişimi	47

2.7. Kanallardan Su Saptırılması.....	47
2.7.1. Sekonder ve tersiyer prizleri	48
2.7.2. Çiftçi prizleri	56
2.8. Kanallarda Beton Kaplama ve Dolgu Yapılması	61
2.8.1. Trapez kanallarda beton kaplama.....	61
2.8.2. Trapez kanallarda dolgu yapılması	64
2.9. Kanalla İletimde Tamamlayıcı Yapılar.....	66
2.9.1. Kanaldan su saptırma yapıları (Prizler).....	67
2.9.2. Debi ölçme yapıları	68
2.9.3. Geçiş yapıları.....	75
2.9.4. Kanallarda su seviyesi kontrol yapıları (çek yapıları).....	78
2.9.5. Kanallarda düşü yapıları.....	81
2.9.6. Kanallarda emniyet yapıları	84
2.9.7. Geçit yapıları	91
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	111
3. KANALETLERLE SULAMA SUYU İLETİM VE DAĞITIMI	111
3.1. Kanaletli Sulama Şebekeleri	112
3.1.1. Kanaletli sulama şebekelerinin üstünlükleri	113
3.1.2. Kanaletli sulama şebekelerinin sakıncaları	114
3.2. Kanalet ve Kanalet Yapısı Elemanları	115
3.2.1. Kanalet	115
3.2.2. Eyer	118
3.2.3. Ayak	119
3.2.4. Temel blokları	122
3.2.5. Temel tesviye betonu	124
3.2.6. Kanalet yapısı elemanlarının montajı.....	124
3.3. Kanalet Geçiş Hattının (Güzergâhının) Belirlenmesi	126
3.3.1. Geçiş hattının belirlenmesinde uygulanacak kurallar	128
3.3.2. Kanalet sistemi tertip şekilleri.....	129
3.4. Kanaletlerde Hız ve Kesit Hesapları	134
3.4.1. Kanaletlerde hız hesapları	135
3.4.2. Kanaletlerde kesit hesapları	135
3.5. Kanalet Sistemlerinde Debi ve Kapasite Hesapları	137
3.5.1. İstek sisteminde kapasite hesabı.....	137
3.5.2. Birim alan-birim su sisteminde kapasite hesabı.....	139
3.6. Kanalet Sistemlerinde Tamamlayıcı Yapılar (Sanat Yapıları).....	140
3.6.1. Su alma ve saptırma yapıları (Prizler).....	140
3.6.2. Dirsek yapısı.....	145
3.6.3. Kanalet düşü yapıları.....	148
3.6.4. Kanaletlerde yol geçitleri	149

3.6.5. Kanalet sistemlerinde emniyet yapıları	154
3.7. Kanalet Sistemlerinde Geçiş Hattı Profili.....	156
3.7.1. Arazi kotunun belirlenmesi	157
3.7.2. Kanalet taban kotu ve su kotunun belirlenmesi	158
3.7.3. Temel tesviye betonu üst kotunun belirlenmesi	159
3.7.4. Profilde kesit ve kotların gösterilişi	160
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	163
4. BORULARLA SULAMA SUYU İLETİM VE DAĞITIMI	163
4.1. Borulu Sulama Şebekelerinin Genel Özellikleri	163
4.1.1. Hidrostatik basınç ihtiyacı.....	163
4.1.2. Kullanılan borular ve kapasite	164
4.1.3. Topoğrafik yapı.....	165
4.1.4. Borulu sulama şebekelerinin üstünlükleri.....	165
4.1.5. Borulu sulama şebekelerinin uygulanmasını güçleştiren hususlar.....	167
4.2. Borulu Sulama Şebekesinin Elemanları	168
4.2.1. İletim elemanları (Borular)	168
4.2.2. Kontrol ve düzenleme elemanları	175
4.3. Boru Geçiş Hatlarının Belirlenmesi	187
4.4. Boru Hatlarının Projelendirilmesi.....	192
4.4.1. Boru kapasitesinin belirlenmesi	192
4.4.2. Boru çaplarının belirlenmesi.....	193
4.4.3. Boru hatlarında su kotlarının belirlenmesi	201
4.4.4. Boru hatları profilinin çıkarılması.....	203
KAYNAKLAR.....	209
KONU ARAMA DİZİNİ.....	210