

ISBN 978-95-4185-00-0

YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ UYGULAMA EL KİTABI

www.tuyak.org.tr

YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ UYGULAMA EL KİTABI

İsmail TURANLI - Özlem KARADAL



TÜYAK

Türkiye Yangından Korunma ve Eğitim Vakfı / Derneği

Perpa Ticaret Merkezi B. Blok Kat: 9 No: 1376

Okmeydanı 34385 İstanbul

Tel: (212) 320 24 04 Faks: (212) 320 24 03 E-posta: tuyak@tuyak.org.tr Web sitesi: www.tuyak.org.tr

Nisan 2009

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1		
GENEL BİLGİLER		1
1.1 Kapsam		1
1.2 Amaç		2
1.3 Referans Yayınlar		2
1.4 Birimler		3
1.5 Tanımlar		3
1.5.1 Genel Tanımlar		3
1.5.2 Yapı Tanımları		4
1.5.3 Sistem Tipi Tanımları		4
1.5.4 Sprinkler Tanımları		5
1.5.5 Borulama Tanımları		6
1.5.6 Depolama Tanımları		7
1.6 Dokümantasyon		13
BÖLÜM 2		
SPRİNKLER SİSTEMİ İLE KORUNACAK MAHALLER		14
2.1 Sprinkler Sistemi ile Korunması Zorunlu Alanlar		14
2.1.1 Sprinkler Sistemi ile Korunması İstisna Olan Alanlar		14
2.1.2 Sprinkler Sistemi ile Koruma Yapılmaması Gereken Alanlar		14
2.2 Açık Saha Depolama Alanları		14
2.3 Yangın Bölmeleri		14
2.4 Asma Tavan ve Yükseltilmiş Döşeme Boşluklarının Korunması		15
2.5 Yüksek Binaların Korunması		15
BÖLÜM 3		
TEHLİKE SINIFI VE DEPOLAMA SINIFININ BELİRLENMESİ		16
3.1 Tehlike Sınıfları		16
3.1.1 Düşük Tehlike Sınıfı		16
3.1.2 Orta Tehlike Sınıfı		16
3.1.3 Yüksek Tehlike Sınıfı		17
3.1.3.1 Yüksek Tehlike Sınıfı İşlem		17
3.1.3.2 Yüksek Tehlike Sınıfı Depolama		18
3.2 Depolama Sınıfları		18
3.3 Depolama Konfigürasyonu		21
BÖLÜM 4		
SPRİNKLER SİSTEM TİPİNİN BELİRLENMESİ		22
4.1 Islak Sprinkler Sistemi Seçim Kriterleri		22
4.2 Kuru Tip Sprinkler Sistemi Seçim Kriterleri		23
4.3 Ön Tepkili Sprinkler Sistemi Seçim Kriterleri		25
4.4 Baskın Sprinkler Sistemi Seçim Kriterleri		26
BÖLÜM 5		
SPRİNKLER SİSTEMLERİNDE SU İHTİYACI		27
5.1 Sprinkler Sistemi Su İhtiyacının Belirlenmesi		27
5.2 Tehlike Sınıfına Göre Su İhtiyacının Belirlenmesi		27

5.2.1	Ön Hesaplı Boru Sistemlerinde Su İhtiyacı	28
5.2.2	Tam Hesaplı Sistemlerde Su İhtiyacı	28
5.3	Özel Tasarım Yaklaşımına Göre Su İhtiyacı	30
5.3.1	Konut Tipi Sprinkler İçin Su İhtiyacı	30
5.3.2	Su Perdeleri İçin Su İhtiyacı	31
5.4	Depolama Alanlarında Su İhtiyacı	31
5.4.1	Genel Bilgiler	31
5.4.2	Depolama Alanlarında Yoğunluk / Alan Tasarımlı Sistemler İçin Su İhtiyacı	32
5.4.3	Depolama Alanlarında Spesifik Uygulama Gerektiren Sistemler İçin Su İhtiyacı	36
5.5	Yangın Pompası Seçimi	37
5.6	Yangın Su Deposu Kapasitesinin Belirlenmesi	38

BÖLÜM 6

SPRİNKLER YERLEŞİMİNİN BELİRLENMESİ

40

6.1	Sprinkler Tasarım Karakteristikleri ve Uygulama Alanları	40
6.2	Sprinkler Tipinin Seçilmesi	42
6.3	Sprinkler Akış Katsayıları	45
6.4	Sprinkler Sıcaklık Dereceleri	45
6.5	Sprinkler Isıl Hassasiyet Dereceleri	46
6.6	Sprinkler Yerleşim Kuralları	46
6.6.1	Standart Sprey Dik ve Sarkık Tip Sprinkler	46
6.6.2	Standart Sprey Duvar Tipi Sprinkler	53
6.6.3	Geniş Korumalı Dik ve Sarkık Tip Sprinkler	56
6.6.4	Geniş Korumalı Duvar Tipi Sprinkler	62
6.6.5	Konut Dik, Sarkık veya Duvar Tipi Sprinkler	65
6.6.6	İri Damlacıklı Sprinkler	71
6.6.7	ESFR Sprinkler	75
6.6.8	Raf-arası Sprinkler	77
6.7	Özel Durumlar İçin Yerleşim Kuralları	78
6.7.1	Gömme Boşluklar	78
6.7.2	Dikey Şaftlar	78
6.7.3	Merdivenler ve Yürüyen Merdivenler	78
6.7.4	Asansör Boşlukları ve Makine Daireleri	79
6.7.5	Bodrum Katı Altındaki Boşluklar, Bina Dışı Platformlar	79
6.7.6	Dış Saha Çatılar ve Sundurmalar	80
6.7.7	Konut Üniteleri	80
6.7.8	Açık Gözenekli Asma Tavanlar	80
6.7.9	Boru Kolları	81
6.7.10	Soğuk Odalar	81

BÖLÜM 7

SPRİNKLER SİSTEMİ BORULAMA ESASLARININ BELİRLENMESİ

82

7.1	Genel Esaslar	82
7.2	Borulama Seçenekleri	82
7.2.1	Ağaç Borulama Sistemi	82
7.2.2	Loop Borulama Sistemi	82
7.2.3	Grid Borulama Sistemi	82

7.3	Sprinkler Sistemi Boru aplarının Tablo Metodu ile Belirlenmesi	83
7.4	Sprinkler Sistemi Boru aplarının Hidrolik Hesap Yöntemi ile Belirlenmesi	84
7.4.1	Genel	84
7.4.2	Denklemler	85
7.4.3	Hidrolik Hesap Adımları	85
7.4.4	Hidrolik Hesap Örneği	93

BÖLÜM 8

EKİPMANLARIN SEÇİMİ VE YERLEŞİMİ

96

8.1	Genel Esaslar	96
8.2	Bölgesel Kontrol Vanaları	98
8.3	Kesme ve Kontrol Vanaları	99
8.4	Alarm Vanaları	101
8.4.1	Islak Alarm Vanası	101
8.4.2	Kuru Alarm Vanası	102
8.4.3	Ön Tepkili Alarm Vanası	103
8.5	Alarm Cihazları	105
8.5.1	Su Alarm Gongu	105
8.5.2	Su Akış Anahtarı	105
8.5.3	Presostat	106
8.6	Basınç Göstergeleri	106
8.7	Test ve Drenaj Vanaları	107
8.8	ek Vanalar	108
8.9	Relief Vanalar	109
8.10	Basınç Düşürücü Vanalar	110
8.11	Yıkama Bağlantıları	113
8.12	Drenaj Bağlantıları	114
8.13	Yerüstü Hidrantlar	115
8.14	Yangın Dolapları	116
8.15	Hortum Vanaları	117
8.16	İtfaiye Bağlantı Ağzı	118
8.17	Debi Ölçer	119
8.18	Geri Akış Önleyici Cihazlar	120
8.19	Pislik Tutucu	121
8.20	Yangın Pompaları	122
8.21	Merkezi Bina Yönetim İstasyonları Bağlantıları	124

BÖLÜM 9

BORU ASKI VE DESTEK SİSTEMLERİ

126

9.1	Yerüstü Borulama	126
9.2	Yeraltı Borulama	127
9.3	Boru Bağlantı Tipleri	127
9.3.1	Dişli Bağlantı	127
9.3.2	Kaynaklı Bağlantı	127
9.3.3	Flanşlı Bağlantı	128
9.3.4	Yivli Bağlantı	128
9.4	Boru Askı Elemanları	128

9.4.1	Branşman Borularında Askı Elemanlarının Yerleşimi	129
9.4.2	Dağıtım Borularında Askı Elemanlarının Yerleşimi	131
9.4.3	Kolon Borularında Askı Elemanlarının Yerleşimi	131
9.5	Borulamanın Depreme Karşı Korunması	132
9.5.1	Genel Esaslar	132
9.5.2	Esnek Kaplinlerin Yerleşimi	133
9.5.3	Boru Geçiş Açıklıkları	134
9.5.4	Deprem Destek Tipleri	135
9.5.5	Deprem Desteklerinin Yerleşimi	135
9.5.6	Deprem Destekleri Tasarım Adımları	137

BÖLÜM 10

TEMİZ GAZLI SÖNDÜRME SİSTEMLERİ

141

10.1	Amaç ve Kapsam	141
10.2	Tanımlar	141
10.3	Yasal Gereklilikler	143
10.4	Gazlı Söndürme Sistemlerinin Kullanımı	145
10.5	Söndürücü Gaz Tipi Seçim Kriterleri	146
10.6	Gazlı Söndürme Sistemi Tasarımı	147
10.7	Gazlı Söndürme Sistemi Tasarımda Sınırlamalar	154
10.7.1	Sıcaklık	154
10.7.2	Diğer Söndürücü Maddelerle Uyum	154
10.7.3	Elektrostatik Boşalma	154
10.7.4	Boşalma Süresi	154
10.7.5	Koruma Süresi	155
10.7.6	Sızdırmazlık	155
10.7.7	Halokarbon Gazların İnsan Sağlığına Etkileri	155
10.7.8	Inert Gazların İnsan Sağlığına Etkileri	157
10.8	Güvenlik Tedbirleri	158
10.9	Genel Çalışma Prensibi	160

EK A

SPRINKLER SİSTEMİ AÇIKLAYICI BİLGİLER

161

EK B

TEMİZ GAZLI SÖNDÜRME SİSTEMLERİ EK BİLGİLER

176

EK C

SEMBOLLER

184

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.4	Birim Çevrim Tablosu	3
Tablo 3.1.1	Düşük Tehlike Sınıfı (DT) Mahaller	16
Tablo 3.1.2	Orta Tehlike Sınıfı (OT) Mahaller	17
Tablo 3.1.2(c)	OT1, OT2 ve OT3 İçin Maksimum Depolama Yükseklikleri	16
Tablo 3.1.3	Yüksek Tehlike Sınıfı (YTİ) Mahaller	18
Tablo 4.1.3	Islak Borulu Sprinkler Sistemlerinde Maksimum Zon Büyüklüğü	22

Tablo 4.2.5 (b)	Kuru Borulu Sprinkler Sistemlerinde Maksimum Zon Büyüklüğü	24
Tablo 4.2.5(e)	Kuru Borulu Sprinkler Sistemlerinde Suyun Boşalma Süresi	24
Tablo 5.2	Ön Hesaplı Sistemlerde Sprinkler Sistemleri İçin Su İhtiyacı	28
Tablo 5.2.2.2	Tehlike Sınıfına Göre Sprinkler Sistemi Su İhtiyacı İçin Tasarım Kriterleri	29
Tablo 5.2.2.3	Yangın Dolapları ve Hidrant Sistemi İçin İlave Edilecek Su İhtiyaçları	30
Tablo 5.2.2.4	İtfaiye Bağlantı Ağızı Sabit Kolon Tesisatı İçin Su İhtiyaçları	30
Tablo 5.4.2	Depolama Alanlarında Yoğunluk / Alan Tasarımlı Sprinkler Tipleri İçin Referans Tasarım Kriterleri	33
Tablo 5.4.2.8	Raf Arası Sprinkler İçin Su İhtiyaçları	34
Tablo 5.4.2.9	Depolama Alanlarında Yoğunluk / Alan Tasarımlı Sprinkler Sistemlerine İlave Edilecek Hortum Sistemi Su İhtiyaçları	35
Tablo 5.4.3.5	Depolama Alanlarında Spesifik Uygulama Gerektiren Sistemler İçin İlave Edilecek Hortum Sistemi Su İhtiyaçları ve Minimum Su Besleme Süreleri	36
Tablo 5.6	Su Beslemeleri İçin Minimum Çalışma Süresi	39
Tablo 6.2.1	Tehlike Sınıfları İçin Sprinkler Tipleri ve K Faktörleri	42
Tablo 6.2.2	Özel Tasarımlar İçin Sprinkler Tipleri	43
Tablo 6.2.3	Depolama Alanlarında Spesifik Uygulama Gerektiren Sprinkler Tipleri İçin Referans Depolama Yükseklikleri	44
Tablo 6.3	Sprinkler Tiplerine Göre K Faktörleri	45
Tablo 6.4	Sprinkler Sıcaklık Dereceleri ve Renk Kodları	45
Tablo 6.5	Sprinkler Isıl Hassasiyet Dereceleri	46
Tablo 6.6.1.1(a)	Düşük Tehlike Sınıfında Standart Sprey Sprinkler Koruma Alanları ve Maksimum Mesafeler	47
Tablo 6.6.1.1(b)	Orta Tehlike Sınıfında Standart Sprey Sprinkler Koruma Alanları ve Maksimum Mesafeler	47
Tablo 6.6.1.1(c)	Yüksek Tehlike Sınıfında Standart Sprey Sprinkler Koruma Alanları ve Maksimum Mesafeler	47
Tablo 6.6.1.1(d)	Yüksek Depolama Alanlarında Standart Sprey Sprinkler Koruma Alanları ve Maksimum Mesafeler	47
Tablo 6.6.2.1	Düşük ve Orta Tehlike Sınıfında Duvar Tipi Sprey Sprinkler Koruma Alanları ve Maksimum Mesafeler	53
Tablo 6.6.3.1(a)	Düşük Tehlike Sınıfında Geniş Korumalı Dik ve Sarkık Tip Sprinkler Koruma Alanları ve Maksimum Mesafeler	57
Tablo 6.6.3.1(b)	Orta Tehlike Sınıfında Geniş Korumalı Dik ve Sarkık Tip Sprinkler Koruma Alanları ve Maksimum Mesafeler	57
Tablo 6.6.3.1(c)	Yüksek Tehlike Sınıfında Geniş Korumalı Dik ve Sarkık Tip Sprinkler Koruma Alanları ve Maksimum Mesafeler	57
Tablo 6.6.3.1(d)	Yüksek Depolarda Geniş Korumalı Dik ve Sarkık Tip Sprinkler Koruma Alanları ve Maksimum Mesafeler	57
Tablo 6.6.4.1	Düşük ve Orta Tehlike Sınıfında Geniş Korumalı Yatay Duvar Tipi Sprey Sprinkler Koruma Alanları ve Maksimum Mesafeler	62
Tablo 6.6.6.1	İri Damlacıklı Sprinkler Koruma Alanları ve Maksimum Mesafeler	71
Tablo 6.6.7.1	ESFR Sprinkler Koruma Alanları ve Maksimum Mesafeler	75
Tablo 7.3 (a)	Düşük Tehlike Sınıfı Boru Çap Tablosu	84
Tablo 7.3(b)	Orta Tehlike Sınıfı Boru Çap Tablosu	84
Tablo 7.4.3.7	Çeşitli Boru Tipleri İçin Boru Pürüzlülük Katsayıları (C)	89
Tablo 7.4.3.8	Çelik Boru Eşdeğer Boru Uzunluğu Tablosu	90

Tablo 7.4.3.9	Çelik Boru İç Çapları Tablosu	91
Tablo 7.4.4	Örnek: Hidrolik Hesaplama	94
Tablo 8.7.3(a)	Test Drenaj Vanası Orifis Çapları	107
Tablo 8.7.3(b)	Boru Çapına Göre Test ve Drenaj Vanası Bağlantı Çapları	107
Tablo 8.9.4(d)	NFPA 20'ye Göre Pompa Kapasitesi İçin Gerekli Minimum Relief Vana Çapları	110
Tablo 8.12(c)	Drenaj Bağlantı Çapı	114
Tablo 8.12(d)	Minimum Boşaltma Vanası Çapları	114
Tablo 8.21	Merkezi Bina Yönetim İstasyonuna İletim İçin Alarm Tipleri	125
Tablo 9.1.1	Çelik Boru Özellikleri	126
Tablo 9.4.1.1	Boru Askı Elemanlarının Arasındaki Maksimum Mesafeler	129
Tablo 9.5.5.2(a)	Yanal Destek Yerleşimine Göre Maksimum Taşıma Yüğü (Fp)	136
Tablo 9.5.6.1	Örnek: Deprem Yükleri Hesabı	140
Tablo 9.5.6.3	Su Dolu Boru Ağırlıkları	137
Tablo 10.7.7	Halokarbon Türevi Gazların Toksik Bilgileri	156
Tablo 10.7.8	Inert Gazların Psikolojik Etkileri	157
Tablo 10.8	Güvenlik Tedbirleri	158
Tablo A.3.2.1(a)	Depolama Sınıfı I Ürünler	164
Tablo A.3.2.1(b)	Depolama Sınıfı II Ürünler	164
Tablo A.3.2.1(c)	Depolama Sınıfı III Ürünler	165
Tablo A.3.2.1(d)	Depolama Sınıfı IV Ürünler	165
Tablo A.3.2.1(e)	A Grubu Plastik Sınıfı Ürünler	166
Tablo A.3.2.4	Plastik Sınıfları	167
Tablo A.4.2.5	Boru İç Hacmi	163
Tablo B.1	Söndürücü Gazların Karakteristikleri	176
Tablo B.2	HFC125 Gazının Toplam Hacim Koruması İçin Gerekli Gaz Miktarı	177
Tablo B.3	HFC227ea Gazının Toplam Hacim Koruması İçin Gerekli Gaz Miktarı	178
Tablo B.4	IG-01 Gazının Toplam Hacim Koruması İçin Gerekli Gaz Miktarı	179
Tablo B.5	IG-541 Gazının Toplam Hacim Koruması İçin Gerekli Gaz Miktarı	180
Tablo B.6	Boru Tesisatlarında Destekler Arası En Fazla Mesafeler	181
Tablo B.7	Atmosferik Düzeltme Faktörleri	181
Tablo B.8	Çalışma ve Bakım İşlemlerinin Yapılması İçin Güvenlik Mesafeleri	181
Tablo B.9	HFC-125 İçin Verilen Konsantrasyonlarda Güvenli Maruz Kalma Süresi	182
Tablo B.10	HFC-227ea İçin Verilen Konsantrasyonlarda Güvenli Maruz Kalma Süresi	182

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.2.2	Depolama Sınıfının Belirlenmesi İçin Akış Şeması	19
Şekil 3.2.4	Ürün Plastik Sınıfının Belirlenmesi	20
Şekil 3.3.1	Depolama Konfigürasyonu	21
Şekil 5.4.3	ESFR Sprinkler İçin Minimum Su İhtiyacı Örneği	37
Şekil 5.5	Tipik Pompa Eğrisi	38
Şekil 6.6.1.3 (a)	Tavan Kotunda Dikey Değişiklikler Olması Durumunda Standart Sprinkler Yerleşimi	48
Şekil 6.6.1.3 (c.1)	Eğimli Çatı veya Tavanlarda Sprinkler Yerleşimi	49
Şekil 6.6.1.3 (c.2)	Eğimli Çatı veya Tavanlarda Sprinkler Yatay Mesafesi	49
Şekil 6.6.1.3 (d)	Çift Açık Kirişli Tavanlarda Sprinkler Yerleşimi	49
Şekil 6.6.1.5 (a)	Standart Sprinklerin Tavan Üzerinde Bulunan Kirişlere Göre Yerleşimi	50

Şekil 6.6.1.5 (b)	Standart Sprinklerin Duvar Üzerinde Bulunan Kirişlere Göre Yerleşimi	51
Şekil 6.6.1.5 (c)	Standart Sprinklerin Su Dağılımına Engel Olan Yapısal Elemanlara Minimum Mesafesi	51
Şekil 6.6.1.5 (d)	Standart Sprinklerin Asılı veya Yere Sabitlenmiş Engellere Mesafesi (Düşük Tehlike Sınıfında)	52
Şekil 6.6.2.5(a)	Standart Duvar Tipi Sprinklerin Tavan Üzerinde Bulunan Kirişe Göre Yerleşimi	54
Şekil 6.6.2.5(b)	Standart Duvar Tipi Sprinklerin Duvar Üzerinde Bulunan Kirişlere Göre Yerleşimi	55
Şekil 6.6.2.5(c)	Standart Duvar Tipi Sprinklerin Su Dağılımına Engel Olan Yapısal Elemanlara Minimum Mesafesi	55
Şekil 6.6.2.5(d)	Standart Duvar Tipi Sprinklerin Asılı veya Yere Sabitlenmiş Engellere Mesafesi (Düşük Tehlike)	56
Şekil 6.6.3.3(a)	Tavan Kotunda Dikey Değişiklikler Olması Durumunda Geniş Korumalı Dik ve Sarkık Sprinkler Yerleşimi	58
Şekil 6.6.3.5(a)	Geniş Korumalı Dik ve Sarkık Sprinklerin Tavan Üzerinde Bulunan Kirişlere Göre Yerleşimi	59
Şekil 6.6.3.5(b)	Geniş Korumalı Dik ve Sarkık Sprinklerin Duvar Üzerinde Bulunan Kirişlere Göre Yerleşimi	59
Şekil 6.6.3.5(c)	Geniş Korumalı Dik ve Sarkık Sprinklerin Su Dağılımına Engel Olan Yapısal Elemanlara Mesafesi	60
Şekil 6.6.3.5(d)	Geniş Korumalı (Dik ve Sarkık) Sprinklerin Asılı veya Yere Sabitlenmiş Engele Mesafesi (Düşük Tehlike)	61
Şekil 6.6.4.3(c.1)	Geniş Korumalı Duvar Tipi Sprinklerin Tavan Eşiği Üzerine Yerleşimi	63
Şekil 6.6.4.3(c.2)	Geniş Korumalı Duvar Tipi Sprinklerin Tavan Eşiği Altında Duvara Yerleşimi	63
Şekil 6.6.4.5(a)	Geniş Korumalı Duvar Tipi Sprinklerin Tavan Üzerinde Bulunan Kirişe Göre Yerleşimi	63
Şekil 6.6.4.5(b)	Geniş Korumalı Duvar Tipi Sprinklerin Duvar Üzerinde Bulunan Kirişlere Göre Yerleşimi	64
Şekil 6.6.4.5(c)	Geniş Korumalı Duvar Tipi Sprinklerin Su Dağılımına Engel Olan Yapısal Elemanlara Mesafesi	64
Şekil 6.6.4.5(d)	Standart Duvar Tipi Sprinklerin Asılı veya Yere Sabitlenmiş Engellere Mesafesi (Düşük Tehlike Sınıfında)	65
Şekil 6.6.5.1(c)	Konut Tipi Sprinklerin Eğimli Çatı veya Tavanlarda Sprinkler Yerleşimi	66
Şekil 6.6.5.1(d)	Eğimli Çatı veya Tavanlarda Konut Tipi Sprinkler Arası Minimum Mesafeler	66
Şekil 6.6.5.4(a)	Konut Tipi (Dik veya Sarkık) Sprinklerin Tavan Üzerinde Bulunan Kirişlere Göre Yerleşimi	67
Şekil 6.6.5.4(b)	Konut Tipi (Dik veya Sarkık) Sprinklerin Duvar Üzerinde Bulunan Kirişlere Göre Yerleşimi	67
Şekil 6.6.5.4(c)	Konut Tipi (Dik veya Sarkık) Sprinklerin Su Dağılımına Engel Olan Yapısal Elemanlara Mesafesi	68
Şekil 6.6.5.4 (d)	Konut Tipi (Dik veya Sarkık) Sprinklerin Asılı veya Yere Sabitlenmiş Engele Mesafesi (Düşük Tehlike Sınıfında)	68
Şekil 6.6.5.6(a)	Konut Duvar Tipi Sprinklerin Tavan Üzerinde Bulunan Kirişe Göre Yerleşimi	69
Şekil 6.6.5.6(b)	Konut Duvar Tipi Sprinklerin Duvar Üzerinde Bulunan Kirişe Göre Yerleşimi	70

Şekil 6.6.5.6 (c)	Konut Duvar Tipi Sprinklerin Su Dağılımına Engel Olan Yapısal Elemanlara Mesafesi	70
Şekil 6.6.5.6(d)	Konut Duvar Tipi Sprinklerin Asılı veya Yere Sabitlenmiş Engellere Mesafesi (Düşük Tehlike Sınıfında)	71
Şekil 6.6.6.6(a)	İri Damlacıklı Sprinklerin Kirişlere Göre Yerleşimi	72
Şekil 6.6.6.6(b)	İri Damlacıklı Sprinklerin Su Dağılımına Engel Olan Yapısal Elemanlara Minimum Mesafesi	73
Şekil 6.6.6.7(a)	İri Damlacıklı Sprinklerin Altında Bulunan Engele Göre Yerleşimi	73
Şekil 6.6.6.7(b)	İri Damlacıklı Sprinklerin 61cm veya Daha Fazla Mesafede Altında Bulunan Engele Göre Yerleşimi	74
Şekil 6.6.6.7(c)	İri Damlacıklı Sprinklerin 91cm veya Daha Fazla Mesafede Altında Bulunan Engele Göre Yerleşimi	74
Şekil 6.6.7.5(a)	ESFR Sprinklerin Tavan Üzerinde Bulunan Kirişlere Göre Yerleşimi	76
Şekil 6.7.3	Yürüyen Merdivenlerde Sprinkler Yerleşimi	79
Şekil 6.7.6	Platform, Yükleme Alanı vb. Alanlarda Kuru Tip Sprinkler Koruması	80
Şekil 6.7.9	Boru Kolu Bağlantısı	81
Şekil 7.2.1	Ağaç Borulama Sistemi	82
Şekil 7.2.2	Loop Borulama Sistemi	83
Şekil 7.2.3	Grid Borulama Sistemi	83
Şekil 7.4.3.2(a)	Kritik Hidrolik Tasarım Alanı Örnekleri	86
Şekil 7.4.3.2(b)	Kritik Hidrolik Tasarım Alanı Örnekleri	86
Şekil 7.4.3.3	Örnek: Operasyon Alanında Açılacak Sprinkler Sayısının Hesabı	88
Şekil 7.4.3.5	Örnek: Bir Sprinklerden Akan Minimum Su Debisinin Hesabı	88
Şekil 7.4.3.13	Örnek: Hidrolik Hesaplarda Basınç Dengeleme Hesabı	92
Şekil 7.4.4(a)	Örnek: Hidrolik Hesap Çizimi (Plan ve Kesit)	94
Şekil 7.4.4(b)	Örnek: Hidrolik Hesap Özet Sayfası	95
Şekil 7.4.4(c)	Örnek: Hidrolik Hesap Grafiği	95
Şekil 8.2	Ana Yangın Besleme Hattı	99
Şekil 8.3(a)	Islak Borulu Sprinkler Sistemi Kat Vana Grubu	100
Şekil 8.3(b)	Birleşik Sistem Kat Vana Grubu	100
Şekil 8.4.1	Islak Alarm Vanası	
Şekil 8.7	Kuru Borulu Sistemde Test ve Drenaj Vanası Yerleşimi	108
Şekil 8.9	Pompa İstasyonu Relief Vana Yerleşimi	110
Şekil 8.10	Tipik Basınç Düşürücü Vana Hattı	112
Şekil 8.11	Izgara Borulama Sisteminde Yıkama Bağlantısı Yerleşimi	113
Şekil 8.13	Hidrant Yerleşimi	115
Şekil 8.15	Tipik Hortum Vanası Yerleşimi	117
Şekil 8.16	İtfaiye Bağlantı Ağız Yerleşimi	119
Şekil 8.17	Pompa Test Hattı	120
Şekil 8.19	Su Alma Bölmesi İçinde Dik Türbin Tip Pompa Yerleşimi	122
Şekil 8.20	Tipik Yangın Pompa İstasyonu	123
Şekil 9.5.1.1(b)	Askılar Arası Maksimum Mesafeler	129
Şekil 9.4.1.5(a)	En Son Sprinklerin Boru Askılarına Mesafesi	130
Şekil 9.4.1.5(b)	En Son Sprinklerin Boru Sskılarına Mesafesi (P>6.9 bar)	130
Şekil 9.4.1.6(a)	Sabitlenme Yapılmayan Boru Kolu Mesafesi	131
Şekil 9.4.1.6(b)	Sabitlenme Yapılmayan Boru Kolu Mesafesi (P>6.9 bar)	133

Şekil 9.5.2.2	Kolon Borularında Esnek Kaplin Yerleşimi	133
Şekil 9.5.2.3	Çok Katlı Binalarda Esnek Kaplin Yerleşimi	133
Şekil 9.5.4	Deprem Destek Tipleri	135
Şekil 9.5.5.1(a)	4-Yollu Destek Yerleşimi	136
Şekil 9.5.6.1(a)	Örnek: 2-Yollu Yanal ve 4-Yollu Desteklerin Etkileme Zonları	138
Şekil 9.5.6.1(b)	Örnek: 2-Yollu Boyuna Destek ve 4-Yollu Desteklerin Etkileme Zonları	139
Şekil A.1.5.5	Sprinkler Borulama Sistemi	162
Şekil A.1.5.6.3	Rafli Depolama Düzeni	162
Şekil B.1	Doğru Te Yerleşim Yönleri	183