tmmob
makina mühendisleri odası

SIHHİ TESİSAT
PROJE HAZIRLAMA ESASLARI

Prof. Dr. İ. Cem PARMAKSIZOĞLU
İstanbul Teknik Üniversitesi
Makina Fakültesi

Dr. N. Alpay KÜREKCİ
Yıldız Teknik Üniversitesi
Makina Fakültesi

Bölüm Yazarları

Bölüm 5 Yağmur Suyu Tesisatı	Mak. Müh. COŞKUN ÖZBAŞ
Bölüm 5 Sifonik Çatı Drenaj Sistemi	Mak. Müh. FiKRET GENÇGEL
Bölüm 7 Yüksek Katlı Binalar	Mak. Müh. M. AKİF TÜRKDÖNMEZ

Aralık 2018 / İstanbul

Yayın No: MMO / 260 / 8

SıhhiTesisat-27112018.indd 1 18.12.2018 12:23

tmmob
makina mühendisleri odası

Meşrutiyet Mah. Meşrutiyet Cad. No: 19 Kat: 6-7
Kızılay/ANKARA
Tel: (0312) 425 21 41 Faks: (0312) 417 86 21
e-posta: mmo@mmo.org.tr
http://www.mmo.org.tr

Yayın No: MMO / 260 / 8

ISBN: 978-605-01-1256-6

Bu yapıtın yayın hakkı Makina Mühendisleri Odası'na aittir. Kitabın hiçbir bölümü değiştirilemez. MMO'nun izni olmadan kitabın hiçbir bölümü elektronik, mekanik vb. yollarla kopya edilip kullanılamaz. Kaynak gösterilmek kaydı ile alıntı yapılabilir.

8. Baskı: **Aralık 2018 / İstanbul**

Baskı
Yapım Tanıtım Yayıncılık San. ve Tic. Ltd. Şti.
Adres: Gülbağ Mah. Gülbağ Cad. No:60/A Şişli/İstanbul
e-posta: yapimmatbaa@gmail.com
Sertifika No: 12345

ÖNSÖZ

Makina mühendisliğinin en önemli uygulama alanlarından birisi sıhhi tesisattır. Çeşitli etkinlikleri ile üyelerine yardımcı olan Makina Mühendisleri Odası'nın bu konudaki en önemli yayını, 260 nolu "Sıhhi Tesisat Proje Hazırlama Esasları" kitabıdır. Zaman içinde kitabın konu zenginliğinin artmış olmasının yanı sıra, standartların yenilenmiş olması ve yeterli örnek projelerin olmaması nedeniyle, Makina Mühendisleri Odası, 2014 yılında 260 nolu "Sıhhi Tesisat Proje Hazırlama Esasları" kitabının yenilenmesine ihtiyaç duymuştur.

TMMOB MMO İstanbul Şubesi'nin 26 Haziran 2014 tarihinde düzenlenen Sıhhi Tesisat Kitap Komisyonu toplantısında, 260 nolu yayının yenilenerek ve örnek proje eklenerek basılması konusunda karar alınmıştır. Bu karara göre görevlendirilen komisyonumuz, bu yayındaki konuları göz önünde tutarak sunulan kitabı hazırlamıştır. Kitapta halen yürürlükte olan Türk Standartları ve SI birim sistemi esas olarak alınmıştır.

Sıhhi tesisat projesinin yapılması için gerekli olan TS 1258 "Temiz Su Tesisatı Hesap Kuralları" ve TS EN 12056 "Cazibeli Drenaj Sistemleri-Bina İçi" bu kitabın esasını oluşturmaktadır.

Kitabın ilk on bir bölümü, sıhhi tesisata gerekli olan temel konulara ayrılmıştır. Bu bölümlerde makina mühendisliği eğitiminde verilen "akışkanlar mekaniği" ve " pompalar" konularının, gerekli olan kısımları tekrarlanmıştır. Bu kitap, proje yapan mühendislerin yanı sıra, Makina Mühendisleri Odası'nın düzenlediği yetkilendirme kurslarında da kullanılacağı için, kitaba bu bölümler eklenmiştir. Ayrıca bölüm sonlarına, sıhhi tesisat projesi ile ilgili örnekler konulmuştur.

12. Bölüm'de, Sıhhi Tesisat Hazırlama Esasları özetlenmiştir. Bu kitap, MMO 352 Kalorifer Tesisatı kitabı ile birlikte kullanılacak şeklinde düşünülmüş ve 13. Bölüm'de TS 825 ve MMO 352 nolu Kalorifer Tesisatı kitabındaki örnek binanın Sıhhi Tesisat Projesi, 14. Bölüm'de aynı binanın beş katlı olması hali için Sıhhi Tesisat Projesi ve 15. Bölüm'de diğer proje örnekleri verilmiştir.

Kitabın Ek'ler kısmında, bilgiler, proje ve hesaplar için gereken standartlar, şekiller ve çizelgeler bölümlere göre düzenlenmiştir. Örneğin Ek.3; 3. Bölüm'ün ekleridir. İlgili standartlar özetlenirken standardın şekil ve çizelge numaraları değiştirilmemiştir.

Kitabın önceki baskılarında emekleri geçen editörlere ve yazarlara şükranlarımızı arz eder, görüş bildirenlere teşekkür ederiz. Sıhhi Tesisat dersini aldığım ve ders notlarından bu kitabı hazırlarken yararlandığım değerli hocam Dr. İhsan Gülferi'yi rahmetle anarım.

Kitabın yayına hazırlanmasında emeği geçen mühendis Sema Keban'a teşekkür ederiz.

Daha sağlıklı bir gelecekte, kitabın makina mühendislerimize ve öğrencilerimize yararlı olmasını dileriz.

C. Parmaksızoğlu

2018, İstanbul

SıhhiTesisat-27112018.indd 1 18.12.2018 12:23

SıhhiTesisat-27112018.indd 2 18.12.2018 12:23

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ ..... **i**

SİMGE LİSTESİ ..... **vi**

BÖLÜM 1. SIHHİ TESİSAT TEKNİĞİ **1**

1.1. TARİHSEL GELİŞİM 1

1.2. GÜNÜMÜZ SIHHİ TESİSAT TEKNİKLERİ 3

1.3. SIHHİ TESİSAT TEKNİĞİNİN GELECEĞİ 3

BÖLÜM 2. AKIŞKANLAR MEKANİĞİNİN TEMELLERİ **5**

2.1. GENEL BİLGİLER 5

BÖLÜM 3. TEMİZ SU TESİSATI **13**

3.1. TEMİZ SOĞUK SU TESİSATI 13

3.1.1. Konutlarda Su İhtiyacı 13

3.1.2. Konut Dışı Yapılarda Su İhtiyacı 16

3.1.3. Temiz Su Depolama İhtiyacı 16

3.1.4. Kullanma Yerleri Sayısının Bulunması 16

3.1.5. Kullanma Yerlerine Takılacak Donatıların Anma Çapları 16

3.1.6. Temiz Su Tesisat Boru Çapı Hesabı 16

3.2. TEMİZ SICAK SU TESİSATI 19

3.2.1. Merkezi Sıcak Su Hazırlayıcıların (Boylerlerin) Hesabı 19

3.2.2. Sıcak Su Tesisatında Boru Çapı Hesabı 20

3.3. BASINÇLANDIRMA SİSTEMLERİ 22

3.3.1. Hidrofor Tesisatı 23

3.3.2. Su Deposu-Pompa 31

3.3.3. Su Sayaçları 32

BÖLÜM 4. PİS SU TESİSATI TASARIMI **33**

4.1. GENEL BİLGİLER [19] 33

4.2. TANIMLAR 34

4.3. ATIK SU TASARIM İLKELERİ 36

4.4. PİS SU TASARIM ve UYGULAMA KURALLARI [2] [4] [14] 37

4.5. HAVALANDIRMA 39

4.6. HAVALANDIRMA UYGULAMASI 39

4.7. PİS SU BORULARININ BOYUTLANDIRILMASI 40

4.8. PROJE ADIMLARI 40

4.9. HAVALANDIRMA BORULARININ BOYUTLANDIRILMASI 40

4.10. PİS SU BORULARI ve PİS SU TESİSATINDA KULLANILAN BORULAR 41

4.11. PİS SU BORULARI ve PİS SU TESİSATINDA KULLANILAN FİTİNGLER 41

4.12. PİS SU TESİSATININ DEVREYE ALINMASI [4] 41

BÖLÜM 5. YAĞMUR SUYU TESİSATI **42**

5.1. YAĞMUR SUYU TESİSATI TASARIM İLKELERİ 43

5.2. BİNA YAĞIŞ SUYU TESİSATININ HESAPLANMASI ve TESİSATIN SEÇİM ve BOYUTLANDIRILMASI 45

5.3. ÇATI DRENAJI ve ÇATI SÜZGEÇLERİ 49

5.4. BİNALARDA SİFONİK SİSTEM ÇATI YAĞMUR SUYU DRENAJ SİSTEMLERİNİN ÇALIŞMA PRENSİBİ ve AVANTAJLARI 54

SıhhiTesisat-27112018.indd 3 18.12.2018 12:23

BÖLÜM 6. PİS SU ARITMA.....60
BÖLÜM 7. YÜKSEK YAPILARDA SIHHİ TESİSAT 62
7.1. GİRİŞ 62
7.2. YÜKSEK BİNA TANIMI 62
7.3. PROJE TASARIMI 62
7.3.1. İçme Suyu Temini ve Depolanması.....62
7.3.2. Suyun Basınçlandırılması 63
7.3.3. Malzeme Seçimleri ve Tesisat Armatürleri 65
7.4. PİS SU TESİSATI 66
Kaynaklar 67
BÖLÜM 8. SIHHİ TESİSAT BORULARI.....68
8.1. BORULAR.....68
8.1.1. Boru Standartları.....68
8.1.2. Galvaniz Borular [5].....68
8.1.3. Bakır Borular[5] 69
8.1.4. Plastik Borular 69
8.1.5. Döküm Borular 69
8.1.6. Duktil Borular.....69
8.2. BORULARIN SICAKLIKLA UZAYIP/ KISALMASI VE ÖNLEMLER.....70
8.3. BORULARIN ISI YALITIMI [5] ve ISIL ENERJİ KAYBI [10].....70
8.4. BORU ÇAPI SEÇİMİ [5] 72
8.4.1. Borulardaki Su Hızları.....72
8.4.2. Basınç Kaybı Hesabı 72
8.5. BORU TESİSATININ DEPREM KORUMASI [5].....72
8.6. KOROZYON 72
8.7. AKIŞ KURALI (TS EN 806-4: 2010).....72
BÖLÜM 9. SIHHİ TESİSAT GEREÇLERİNİN ve ELEMANLARININ YERLEŞİMİ.....74
9.1. BANYO YERLEŞİMİ [1].....74
9.2. MUTFAK ELEMANLARININ YERLEŞİMİ 75
9.3. ELEMAN, CİHAZ ve ARMATÜRLERİN (DONANIMLARIN) YERLEŞİMİ 76
BÖLÜM 10. SIHHİ TESİSATTA GÜRÜLTÜ ve SES YALITIMI.....78
10.1. SIHHİ TESİSATTA SES YALITIMI ÖNLEMLERİ 78
10.1.1. Gereçlerde (Donatılarda) Sesten Korunma.....78
10.1.2. Borularda Sesten Korunma.....78
10.1.3. Sağlık Gereçlerinde Sesten Korunma.....79
10.1.4. Makina ve Pompa Seçimi 79
BÖLÜM 11. ENERJİ VERİMLİLİĞİ 80
11.1. GENEL BİLGİLER.....80
11.2. KULLANIM SUYU ISITMASI İÇİN GÜNEŞLİ SU ISITICILARI 80
11.3. GÜNEŞ HÜCRELERİ 84
11.4. SU BASINÇLANDIRMA SİSTEMLERİNDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ.....84
11.5. BORU YALITIMI 86
11.6. BOYLER KAYIPLARI [10] 87
11.7. ATIK ISI GERİ KAZANILMASI [12] 88

SıhhiTesisat-27112018.indd 4 18.12.2018 12:23

BÖLÜM 12. SIHHİ TESİSAT PROJE HAZIRLAMA ESASLARI 91
12. SIHHİ TESİSAT PROJESİ 91
12.1. GENEL ESASLAR 91
12.2. ÖNERİ PROJESİ VE RAPORU 92
12.3. ÖN (AVAN) PROJE VE RAPORU.....92
12.4. UYGULAMA PROJESİ ve RAPORU 93
12.5. PROJE HAZIRLAMA AKIŞ ŞEMASI 95
12.6. PROJE ÖN SAYFA TASARIMI ve YAZIMI.....95
12.7. VAZİYET PLANI ve KESİT 96
12.8. TEMEL PLAN (MİMARİ PLAN).....96
12.9. KAT PLANLARI 97
12.10. KOLON ŞEMASI 99
12.11. KAZAN DAİRESİ 99
12.12. HESAPLAR 100
BÖLÜM 13. SIHHİ TESİSAT PROJE ÖRNEĞİ 101
13. SIHHİ TESİSAT PROJESİ 101
13.1. BİNAYA AİT GENEL VERİLER 101
13.2. TEMİZ SU TESİSATI PROJESİ 106
13.3. PİS SU TESİSATI PROJESİ 110
13.4. YAĞMUR SUYU TESİSATI.....115
BÖLÜM 14. DİĞER SIHHİ TESİSAT PROJE ÖRNEKLERİ.....116
14. SIHHİ TESİSAT PROJESİ 116
14.1. ÖRNEK BİNANIN ÇOK KATLI OLMASI DURUMU 116
14.2. TEMİZ SU TESİSATI.....116
14.3. PİS SU TESİSATI PROJESİ 122
14.4. FOSEPTİK TASARIMI 124
14.5. YAĞMUR DEPOSU SEÇİMİ (SARNIÇ) 124
BÖLÜM 15. DİĞER TESİSATLAR 125
15.1. YANGINDAN KORUNMA TESİSATI [14].....125
15.2. BAHÇE SULAMA TESİSATI.....125
15.3. YÜZME HAVUZU TESİSATI [14].....125
15.4. TÜKETİM EĞRİSİNE GÖRE BOYLER SEÇİMİ [10][22].....126
15.5. MUTFAK TESİSATI [14] (MTMD Mutfak Havalandırma Sistemleri Şartnamesi DW/172, 2018) 127
15.6. ÇAMAŞIRHANE TESİSATI [14].....130
15.7. SU ARITMA ve HAZIRLAMA TESİSATI [14] 132
EKLER.....133
KAYNAKLAR.....295

SıhhiTesisat-27112018.indd 5 18.12.2018 12:23