



**T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE MÜHENDİSLİK
SORUNLARININ İNCELENMESİ**

ESRA ÇAMBEL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. ERCAN ÖZGAN**

DÜZCE, 2019

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE MÜHENDİSLİK
SORUNLARININ İNCELENMESİ

Esra ÇAMBEL tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ercan ÖZGAN
Düzce Üniversitesi

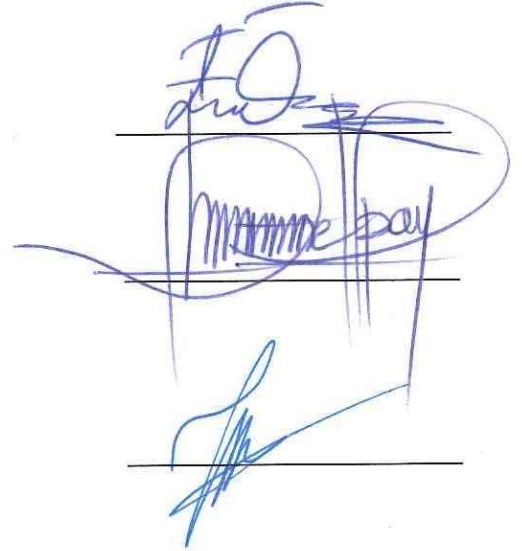
Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Ercan ÖZGAN
Düzce Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet Celal APAY
Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Tahsin TURGAY
Sakarya Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 01/02/2019



BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

01 Şubat 2019

Esra ÇAMBEL

TEŐEKKÖR

Yüksek Lisans öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Prof. Dr. Ercan ÖZGAN'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili aileme ve çalışma arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

01 Şubat 2019

Esra ÇAMBEL

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ	ix
ÇİZELGE LİSTESİ	xiv
KISALTMALAR.....	xv
SİMGELER	xvi
ÖZET	xxii
ABSTRACT	xxiii
1. GİRİŞ.....	1
2. MİMARİ TASARIM SÜRECİNİN İNCELENMESİ	7
2.1. MİMARİ TASARIM KAVRAMI	7
2.2. MİMARİ TASARIMIN TARİHSELLİĞİ	7
2.3. MİMARİ TASARIM SÜRECİ VE AŞAMALARI	9
2.3.1. Fikir Projesi, Fikir Tasarımı	10
2.3.2. Avan Proje, Ön Proje.....	10
2.3.3. Kesin Proje, Kat'ı Proje	11
2.3.4. Uygulama Projesi, Tatbikat Projesi	11
2.4. MİMARLIKTAKİ TASARIMI ETKİLEYEN FAKTÖRLER	12
2.5. YAPIM KAVRAMI VE YAPI ÜRETİMİ AŞAMALARININ SINIFLANDIRILMASI	13
2.5.1. Yapı Üretimi Aşamalarının Sınıflandırılması	14
3. MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLAR	15
3.1. MEVZUAT KISITLAMALARI (İMAR KANUNU, İMAR YÖNETMELİĞİ).....	15
3.2. ÇEVRESEL, BÖLGESEL VE COĞRAFİ ŞARTLAR.....	16
3.3. BİNALARDAN BEKLENEN PERFORMANSLAR	16
3.4. ENGELLİLERE YÖNELİK TASARIM	17
3.5. MÜŞTERİ BEKLENTİLERİ VE TASARIMA ETKİSİ	17
3.5.1. Mekânsal Esneklik Kavramı ve Kullanıcı Katılımı	17
3.6. DİSİPLİNLERARASI (MULTİDİSİPLİNER) ÇALIŞMA DÜZEYİ	19
3.7. ENERJİ ETKİN TASARIM (SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK)	20
3.8. TASARIM SÜRECİNİN YÖNETİMİNDEKİ ETKİNLİK DÜZEYİ	22
4. MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE MÜHENDİSLİK SORUNLARI.....	23
4.1. ÇATI.....	24
4.1.1. Dikme	25
4.1.2. Aşık	25
4.1.3. Kuşak.....	25

4.1.4. Mertek	25
4.1.5. Çatı Eğimi	26
4.1.6. Saçak Detayı	28
4.1.7. Orta Aşık ve Mahya	28
4.2. DÖŞEME.....	29
4.2.1. Kirişli Döşemeler (Kirişli Plak Döşemeler).....	31
4.2.2. Bir Doğrultuda Çalışan Kirişli Döşemeler (Hurdi Döşemeler).....	32
4.2.3. İki Doğrultuda Çalışan Kirişli Döşemeler (Dal Döşemeler).....	33
4.2.4. Kirişsiz Döşemeler (Kirişsiz Plak Döşemeler)	34
4.2.5. Dişli Döşemeler	35
4.2.6. Dolgu Bloklı Dişli Döşemeler (Asmolen Döşemeler).....	35
4.2.7. TS 500'deki Döşeme ile İlgili Kriterler	44
4.2.8. 2007 Deprem Yönetmeliğı (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Döşeme ile İlgili Kriterler	54
4.3. KİRİŞLER	58
4.3.1. Kiriş Genişlik ve Yüksekliğı.....	60
4.3.2. Kirişlerin Plandaki Yerleşimi	71
4.3.3. 2007 Deprem Yönetmeliğı (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Kirişler İçin Kriterler	73
4.4. KOLONLAR.....	84
4.4.1. Kolonun Yerleşimi (Nerelere Kolon/Perde Konulur?)	84
4.4.2. Kolon Boyutları (Ölçüleri ve Yüksekliğı)	88
4.4.3. TS 500'de Kolonlar İçin Kriterler	92
4.4.4. 2007 Deprem Yönetmeliğı (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Kolonlar İçin Kriterler	101
4.5. KAT YÜKSEKLİĞİ.....	116
4.5.1. Bodrum Kat Yüksekliğı.....	118
4.5.2. Zemin Kat Yüksekliğı.....	118
4.5.3. Normal Kat Yüksekliğı (1. ve 2. Normal Kat)	119
4.5.4. Çatı Katı Yüksekliğı.....	119
4.6. PERDE DUVARLAR.....	121
4.6.1. Perde Duvarın Yerleşimi	121
4.6.2. Perde Duvarın Boyutları ve Yüksekliğı	122
4.6.3. TS 500 Perde Duvarlar İçin Kriterler	122
4.6.4. 2007 Deprem Yönetmeliğı (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar İçin Yönetmelik) Perde Duvarlar İçin Kriterler	123
4.7. BİRBİRİNİ TAKİP EDEN KATLARDA DOLGU DUVARLAR	126
4.7.1. TS 500 Dolgu Duvarlar İçin Kriterler.....	128
4.7.2. 2007 Deprem Yönetmeliğı (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Dolgu Duvarlar İçin Kriterler.....	128
4.8. DİLATASYON DERZİ.....	130
4.8.1. TS 500 Dilatasyon Derzi İçin Kriterler	130
4.8.2. Deprem Yönetmeliğı (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Dilatasyon Derzi İçin Kriterler	131
4.9. KISA KOLON	132
4.9.1. Deprem Yönetmeliğı (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Kısa Kolonla İlgili Kriterler	132
4.10. TEMELLER	133
4.10.1. Eksik Kath Binaların Değerlendirilmesi.....	134
4.10.2. TS 500 Temeller İçin Kriterler	135

4.10.3. Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgesinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Temeller İçin Kriterler	140
4.11. BİNANIN FORMU.....	145
4.11.1. Yapı Modelleri.....	150
4.11.2. Yeni Konstrüksiyonlar ve Şekilleri.....	153
4.11.2.1. Kabuk Çatılar	158
4.11.3. Taşıyıcı Sistemler	162
4.11.4. Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Bina Formu İçin Kriterler	169
4.12. BİNANIN VE/VEYA MAHALLERİN FONKSİYONU	171
4.12.1. Bina ve Mahal Fonksiyonu	171
4.12.2. TS 500 Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonu İçin Kriterler	173
4.12.3. 2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonu İçin Kriterler	173
4.13. MERDİVENLER	173
4.13.1. 2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Merdivenler İçin Kriterler	174
5. MİMARİ TASARIM SÜRECİNDEKİ MÜHENDİSLİK SORUNLARININ İNCELENMESİ.....	183
5.1. KARŞILAŞTIRMALI İNŞAAT MÜHENDİSLERİ VE MİMARLAR AÇISINDAN BOLU VE DÜZCE ÖRNEĞİ.....	183
5.1.1. Çatı	183
5.1.1.1. Çatı Planına Müdahale	183
5.1.1.2. Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale	184
5.1.1.3. Çatı Detayına Müdahale.....	186
5.1.2. Döşeme	187
5.1.3. Kiriş	188
5.1.4. Kolon	190
5.1.5. Kat Yüksekliği	191
5.1.6. Perde Duvar	193
5.1.7. Dolgu Duvarlar.....	195
5.1.8. Dilatasyon Derzi	196
5.1.9. Kısa Kolon.....	197
5.1.10. Temel	199
5.1.11. Binanın Formu	200
5.1.12. Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonu	202
5.1.13. Merdivenler	203
5.1.13.1. Merdiven Planlarında Müdahale.....	203
5.1.13.2. Merdiven Tipi Uygun Mu? (Düz, Dönel, İki Kollu vb.)	204
5.1.14. Mevzuat.....	205
5.1.14.1. “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları” Tasarım Açısından Yeterli Mi?	205
5.1.14.2. “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)” Tasarım Açısından Yeterli Mi?	206
5.2. BOLU+DÜZCE’DEKİ MİMAR VE İNŞAAT MÜHENDİSLERİ AÇISINDAN MÜHENDİSLİK SORUNLARI.....	207
5.2.1. Çatı	207
5.2.1.1. Çatı Planına Müdahale	207
5.2.1.2. Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale	208
5.2.1.3. Çatı Detayına Müdahale.....	208

5.2.2. Döşeme	209
5.2.3. Kiriş	210
5.2.4. Kolon	210
5.2.5. Kat Yüksekliği	211
5.2.6. Perde Duvar	212
5.2.7. Dolgu Duvarlar	213
5.2.8. Dilatasyon Derzi	214
5.2.9. Kısa Kolon	214
5.2.10. Temel	215
5.2.11. Bina Formu	216
5.2.12. Fonksiyon	217
5.2.13. Merdivenler	217
5.2.13.1. Merdiven Planlarında Eksiklik	217
5.2.13.2. Merdiven Tipi Uygun Mu?	218
5.2.14. Mevzuat	218
5.2.14.1. ‘‘TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları’’ Yeterli Mi?	218
5.2.14.2. ‘‘2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)’’ Tasarım Açısından Yeterli Mi?	219
6. BULGULAR VE TARTIŞMA	220
6.1. MİMARLAR AÇISINDAN BULGULAR	220
6.2. İNŞAAT MÜHENDİSLERİ AÇISINDAN BULGULAR	221
6.3. BOLU+DÜZCE’DEKİ MİMAR VE İNŞAAT MÜH. AÇISINDAN ÖNCELİKLİ BULGULAR	222
7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	225
7.1. TARTIŞMA	225
7.2. ÖNERİLER	227
8. KAYNAKÇA	228
9. EKLER	232
9.1. EK 1: ÖRNEK ANKET DEĞERLENDİRMESİ	232
9.2. EK 2: ÖRNEK DOLDURULMUŞ ANKET	234
9.3. EK 3: ÖRNEK DOLDURULMUŞ ANKETİN PUANLANDIRILMASI	238
9.4. EK 4: BOLU+DÜZCE ORTAK SONUÇLAR	241
9.5. EK 5: BOLU MİMARLARI SONUÇLARI	266
9.6. EK 6: DÜZCE MİMARLARI SONUÇLARI	276
9.7. EK 7: BOLU+DÜZCE MİMARLARI SONUÇLARI	285
9.8. EK 8: BOLU İNŞAAT MÜHENDİSLERİ SONUÇLARI	299
9.9. EK 9: DÜZCE İNŞAAT MÜHENDİSLERİ SONUÇLARI	309
9.10. EK 10: BOLU+DÜZCE İNŞAAT MÜHENDİSLERİ SONUÇLARI	319
ÖZGEÇMİŞ	334

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 4.1. Kirişli döşemeler a) bir b) iki doğrultuda çalışan.	31
Şekil 4.2. Farklı şekillerde kirişsiz döşeme uygulamaları.	34
Şekil 4.3. Bir doğrultuda görünür dişli döşeme a) enine dişi bulunmayan b) enine dişli.	35
Şekil 4.4. Dolgu bloklı bir doğrultuda çalışan dişli döşeme.	35
Şekil 4.5. Dişli döşeme kesiti.	35
Şekil 4.6. Asmolen döşeme kesiti.	36
Şekil 4.7. Kirişler için sınır değerler.	36
Şekil 4.8. Kirişli kaset döşeme.	37
Şekil 4.9. İki doğrultuda çalışan dişli döşemeler (kaset döşeme).	37
Şekil 4.10. Döşemelere ilişkin mesnet koşulları ve gösterimleri.	38
Şekil 4.11. Kat planındaki döşemeler ve bunlar için kabul edilen mesnet koşulları.	38
Şekil 4.12. Döşemelerin açıklık durumları (konsol, bir açıklık, kenar açıklık, iç açıklık).	39
Şekil 4.13. Düzgün yayılı yük etkisinde ve dört kenarı sürekli olan bir döşemenin orta şeritlerinde meydana gelen momentlerin şematik görünümü.	39
Şekil 4.14. Düzgün yayılı yük etkisinde ve dört kenarı süreksiz bir döşemede meydana gelen çökmenin şematik görünümü.	39
Şekil 4.15. Döşeme hesaplarında dikkate alınan kısa ve uzun şeritler.	40
Şekil 4.16. Döşemeye kısa ve uzun kenar doğrultularında yerleştirilen donatılar.	40
Şekil 4.17. Kesme kuvveti diyagramı.	40
Şekil 4.18. Bir doğrultuda çalışan döşemelerin sürekli kiriş gibi hesabı için dikkate alınan birim genişlikli (lm) şerit.	41
Şekil 4.19. Sürekli kiriş kabulüyle yapısal çözümlemede kullanılan “ βm ” moment katsayıları.	41
Şekil 4.20. Mesnedin kiriş olması durumunda mesnet momenti düzeltilmesi.	42
Şekil 4.21. Mesnet duvar ise mesnet momenti düzeltilmez.	42
Şekil 4.22. Bir doğrultuda çalışan döşemelerde nervürlü donatı için şematik donatı planı.	42
Şekil 4.23. Balkon döşemelerine yerleştirilen donatılar a) asal ve b) dağıtma.	43
Şekil 4.24. Dişli döşeme.	46
Şekil 4.25. Kirişsiz döşeme.	52
Şekil 4.26. Kirişli döşeme.	52
Şekil 4.27. Kirişsiz döşemede tabla ve başlık boyutları.	53
Şekil 4.28. Kirişsiz döşemede kolon başlığı ve tabla/döşemeler için.	53
Şekil 4.29. Göz önüne alınacak yer değiştirme bileşenleri ve deprem yüklerinin etkiye noktaları.	55
Şekil 4.30. Göz önüne alınacak yer değiştirme bileşenleri ve deprem yüklerinin etkiye noktaları.	56
Şekil 4.31. Tek hurdi döşemeye ait görünüş ve kesit.	58
Şekil 4.32. Mesnet koşullarına göre döşemelerden kirişlere yük aktarımı.	58
Şekil 4.33. Kenar oranlarına bağlı olarak döşemelerden kirişlere yük aktarımı.	59
Şekil 4.34. Kenar oranlarına bağlı olarak döşemelerden kirişlere yük aktarımı.	59
Şekil 4.35. Saplama kiriş durumu ve yük aktarımı.	59

Şekil 4.36. Uygulamada döşemelerden kirişlere yük aktarımında kullanılan yaklaşım.	60
Şekil 4.37. Örnek olarak seçilen yapı döşeme sisteminden kirişlere yük aktarımı.	61
Şekil 4.38. Uygulamada karşılaşılabilecek çeşitli kiriş kesitleri.	61
Şekil 4.39. Kirişlere yerleştirilecek gövde donatısı.	62
Şekil 4.40. Boyuna donatılar arasındaki net aralık.	63
Şekil 4.41. Tablalı kiriş kesit boyutları.	64
Şekil 4.42. Kiriş kesit boyutları.	64
Şekil 4.43. Değişik mesnetlenme türleri.	66
Şekil 4.44. Kirişler için sınır koşullar.	72
Şekil 4.45. Deprem yönleri ve momentler/kirişler için.	74
Şekil 4.46. Boyuna donatıların yerleştirilmesi ve kenetlenmesine ilişkin koşullar.	76
Şekil 4.47. Enine donatı koşulları.	77
Şekil 4.48. Kirişlerin kesme güvenliği.	78
Şekil 4.49. Kolon-kiriş birleşim bölgelerinin kesme güvenliği/kirişler için.	79
Şekil 4.50. Kolon-kiriş birleşim bölgelerinin kesme güvenliği/kirişler için.	79
Şekil 4.51. Kirişlerde sarılma bölgesine ve orta bölgeye yerleştirilecek etriye.	82
Şekil 4.52. Kirişlerde pilye kıvrım kesitlerinin belirlenmesi.	82
Şekil 4.53. Kolonlarda sınır değerler.	85
Şekil 4.54. Farklı kesitlerde en küçük kenar.	86
Şekil 4.55. Farklı kesitlerde en küçük kenar.	86
Şekil 4.56. Farklı kesitlerde en küçük kenar.	87
Şekil 4.57. Farklı kesitlerde en küçük kenar.	87
Şekil 4.58. Farklı kesitlerde en küçük kenar.	87
Şekil 4.59. Farklı kesitlerde en küçük kenar.	87
Şekil 4.60. Farklı kesitlerde en küçük kenar [1], [35], [36].	88
Şekil 4.61. Köşe kenar ve iç kolonlar için etki alanları.	88
Şekil 4.62. Kare ve dikdörtgen kesitli kolonların enkesit boyutlarına ilişkin koşullar.	88
Şekil 4.63. Çokgen ve dairesel geometrik kesitli kolonların enkesit boyutlarına ilişkin koşullar.	89
Şekil 4.64. Değişik enkesitlere sahip kolonların enkesit boyutlarına ilişkin koşullar.	89
Şekil 4.65. Etriye kolları ve/veya çirozlar arasındaki en büyük mesafe.	90
Şekil 4.66. Kolonlarda bindirmeli ek bölgelerinin uzunlukları.	91
Şekil 4.67. Dikkate alınacak toplam enine donatı oranı.	91
Şekil 4.68. Kolonlarda enine donatılara ilişkin koşullar.	92
Şekil 4.69. Hesaba katılacak dış merkezlik.	98
Şekil 4.70. Özel durumlarda zımbalama çevresi.	98
Şekil 4.71. Kirişsiz döşemede kolon başlığı ve tabla/kolonlar için.	100
Şekil 4.72. B3- Taşıyıcı sistemin düşey elemanlarının süreksizliği.	102
Şekil 4.73. Deprem yönleri ve momentler/kolonlar için.	109
Şekil 4.74. Kısa kolonlara ilişkin koşullar/kolonlar için.	111
Şekil 4.75. Kolon-kiriş birleşim bölgelerinin kesme güvenliği/kolonlar için.	112
Şekil 4.76. Kolon-kiriş birleşim bölgelerinin kesme güvenliği/kolonlar için.	113
Şekil 4.77. Perde uç bölgelerinde donatı koşulları/kolonlar için.	113
Şekil 4.78. Betonarme yapılarda yaygın olarak uygulanan etriyeli kolon.	115
Şekil 4.79. Betonarme yapılarda uygulanan fretli (spiral donatılı) kolonlar.	116
Şekil 4.80. Tesisat seviyesine göre kat yükseklikleri.	117
Şekil 4.81. Perde duvarların boyut ve süneklik düzeylerine ilişkin tanımlar.	123
Şekil 4.82. Perde duvarların boyut ve süneklik düzeylerine ilişkin tanımlar.	124
Şekil 4.83. Perde uç bölgelerinde donatı koşulları/perde duvarlar için.	125

Şekil 4.84. Perde uç bölgelerinde donatı koşulları/perde duvarlar için [16].	125
Şekil 4.85. Kısa kolonlara ilişkin koşullar/kısa kolon oluşumu.	133
Şekil 4.86. Duvar altı temeli.	136
Şekil 4.87. Duvar altı temellerinde kullanılan boyutlar.	136
Şekil 4.88. Tekil temellerde boyutlar.	137
Şekil 4.89. Tekil temellerde boyutlar.	137
Şekil 4.90. Tekil temellerde boyutlar.	138
Şekil 4.91. Sürekli temeller.	139
Şekil 4.92. Sürekli temeller.	139
Şekil 4.93. Bir doğrultuda sürekli temellerde boyutlar.	140
Şekil 4.94. Bir doğrultuda sürekli temellerde boyutlar.	140
Şekil 4.95. Kirişli plak temel.	144
Şekil 4.96. Kirişsiz plak temel [4].	145
Şekil 4.97. Simetriden ayrılma (planda burulma etkisi ve zorlama).	147
Şekil 4.98. Simetri.	147
Şekil 4.99. Ani rijitlik değişimi (planda değişim bölgelerinde zorlama).	147
Şekil 4.100. Düzgün rijitlik.	148
Şekil 4.101. Planda düzensizlik.	148
Şekil 4.102. Uygun perde ve çekirdek düzenlemesi.	148
Şekil 4.103. Uygun perde ve çekirdek düzenlemesi.	149
Şekil 4.104. Çekirdek perdeleri düzenlenmesi.	149
Şekil 4.105. Çekirdek perdeleri düzenlenmesi.	150
Şekil 4.106. Blok yapı tarzı.	151
Şekil 4.107. Sıra yapı tarzı.	151
Şekil 4.108. Dilimli yapı tarzı.	152
Şekil 4.109. Büyük form lu yapı tarzı.	152
Şekil 4.110. Nokta ev yapı tarzı.	152
Şekil 4.111. Sokak üzerini kaplamak için olası formlar.	153
Şekil 4.112. Asma yapılar.	153
Şekil 4.113. Kubbelerde kuvvetler.	154
Şekil 4.114. Tek eğrilikli kabuklar.	154
Şekil 4.115. Çift eğrilikli yüzeyler.	154
Şekil 4.116. Felix Candela.	155
Şekil 4.117. Çift eğrilikli yüzeyler (Felix Candela).	155
Şekil 4.118. Çift eğrilikli yüzeyler.	155
Şekil 4.119. Pallazzo Dello Sport.	156
Şekil 4.120. Pallazzo Dello Sport.	156
Şekil 4.121. Kresge Auditorium, MIT.	156
Şekil 4.122. Sydney Opera Binası.	157
Şekil 4.123. Hiperboloid kabuklar.	157
Şekil 4.124. Kresge Auditorium.	158
Şekil 4.125. Kresge Auditorium [1], [43].	158
Şekil 4.126. Kabuk çatılar (katlanmış plak).	160
Şekil 4.127. Kabuk çatılar (yarı silindirik kabuk/tonoz).	160
Şekil 4.128. Kabuk çatılar (hiper paraboloid kabuk).	161
Şekil 4.129. Kabuk çatılar (küre parçası kabuk).	161
Şekil 4.130. Kabuk çatılar (silindir sıvı tankı) [53].	161
Şekil 4.131. Kabuk çatılar (Haydar Aliyev Kültür Merkezi) [52].	162
Şekil 4.132. Kabuk çatılar (Haydar Aliyev Kültür Merkezi) [18].	162
Şekil 4.133. H-biçimli kat çerçevesi.	163

Şekil 4.134. T ve L biçimli destekler.....	163
Şekil 4.135. Mantar biçimli iskelet.....	163
Şekil 4.136. Yeşil Okul-Bali/Endonezya.....	166
Şekil 4.137. Ekolojik yapı.....	167
Şekil 4.138. Teraslar için perde engeli.	168
Şekil 4.139. Teraslar için perde engeli.	168
Şekil 4.140. Bina gövdesindeki açık alanların kısmi kısaltılması [54].....	168
Şekil 4.141. Binalardaki kısaltma [55].	169
Şekil 4.142. Farklı yatay kesitteki açık yüzeyler.	169
Şekil 4.143. L biçimli yapılardaki terasın kısaltması [22].	169
Şekil 4.144. A2 türü düzensizlik durumu-I.....	170
Şekil 4.145. A2 türü düzensizlik durumu-II.	170
Şekil 4.146. A2 türü düzensizlik durumu-II ve III.	170
Şekil 4.147. A3 türü düzensizlik durumu.	171
Şekil 4.148. Tipik bir merdivenin elemanları.....	175
Şekil 4.149. Yan yana yürüyen kişi sayısına göre merdiven genişliği.	176
Şekil 4.150. Yan yana yürüyen kişi sayısına göre merdiven genişliği.	177
Şekil 4.151. Merdivenlerde değişik sahanlık uygulamaları.....	177
Şekil 4.152. Merdivenlerde değişik sahanlık uygulamaları.....	177
Şekil 4.153. Merdivenlerde değişik sahanlık uygulamaları.....	178
Şekil 4.154. Merdivenlerde ara sahanlık uygulamaları.	178
Şekil 4.155. Merdivenliklerde farklı basamak düzenlemesi.....	179
Şekil 4.156. Merdivenliklerde farklı basamak düzenlemesi.....	179
Şekil 4.157. Basamakların ön kenarındaki çıkıntı (profil).....	179
Şekil 4.158. Merdivenlerde baş yüksekliği.....	180
Şekil 4.159. Eğim açılarına göre düşey sirkülasyon (dolaşım) araçları.....	181
Şekil 5.1. Çatı planına müdahale olup olmadığı durumlar, (mimarlar açısından).....	184
Şekil 5.2. Çatı planına müdahale olup olmadığı durumlar, (inş. müh. açısından).....	184
Şekil 5.3. Çatının taşıyıcı elemanlarına müdahale durumları (mimarlar açısından). ...	185
Şekil 5.4. Çatının taşıyıcı elemanlarına müdahale durumları (inş. müh. açısından). ...	186
Şekil 5.5. Çatı detayına müdahale olup olmadığı durumlar, (mimarlar açısından).	186
Şekil 5.6. Çatı detayına müdahale olup olmadığı durumlar, (inş. müh. açısından).	187
Şekil 5.7. Döşeme şekline ve ölçülerine müdahale durumları, (mimarlar açısından). .	188
Şekil 5.8. Döşeme şekline ve ölçülerine müdahale durumları, (inş. müh. açısından). .	188
Şekil 5.9. Kiriş kalıp planına müdahale olup olmadığı durumlar, (mimarlar açısından).	189
Şekil 5.10. Kiriş kalıp planına müdahale olup olmadığı durumlar, (inş. müh. açısından).	189
Şekil 5.11. Kolon yerleşimine ve ölçülerine müdahale durumlar, (mimarlar açısından).	190
Şekil 5.12. Kolon yerleşimine ve ölçülerine müdahale durumlar, (inş. müh. açısından).	191
Şekil 5.13. Kat yüksekliğine müdahale durumlar, (mimarlar açısından).	192
Şekil 5.14. Kat yüksekliğine müdahale durumlar, (inş. müh. açısından).	192
Şekil 5.15. Perde duvarın yerleşimine ve ölçülerine müdahale durumlar, (mimarlar açısından).	193
Şekil 5.16. Perde duvarın yerleşimine ve ölçülerine müdahale durumlar, (inş. müh. açısından).	194
Şekil 5.17. Birbirini takip eden katlarda dolgu duvarlara müdahale durumlar, (mimarlar açısından).	195

Şekil 5.18. Birbirini takip eden katlarda dolgu duvarlara müdahale durumlar, (inş. müh. açısından).	196
Şekil 5.19. Dilatasyon derzine müdahale durumlar, (mimarlar açısından).	196
Şekil 5.20. Dilatasyon derzine müdahale durumlar (inş. müh. açısından).	197
Şekil 5.21. Binanın tüm katlarında bazı kolonların kapı, pencere, duvar vb. nedenlerle kısa kolona dönüşmesine müdahale (mimarlar açısından).	198
Şekil 5.22. Binanın tüm katlarında bazı kolonların kapı, pencere, duvar vb. nedenlerle kısa kolona dönüşmesine müdahale (inş. müh. açısından).	199
Şekil 5.23. Temel çeşidine müdahale durumlar, (mimarlar açısından).	200
Şekil 5.24. Temel çeşidine müdahale durumlar, (inş. müh. açısından).	200
Şekil 5.25. Bina formuna müdahale durumlar, (mimarlar açısından).	201
Şekil 5.26. Bina formuna müdahale durumlar, (inş. müh. açısından).	201
Şekil 5.27. Binanın ve/veya mahallerin fonksiyonuna müdahale (mimarlar açısından).	202
Şekil 5.28. Binanın ve/veya mahallerin fonksiyonuna müdahale (inş. müh. açısından).	202
Şekil 5.29. Merdiven planlarında eksiklik durumlar, (mimarlar açısından).	203
Şekil 5.30. Merdiven planlarında eksiklik ile ilgili durumlar, (inş. müh. açısından). ..	204
Şekil 5.31. Merdiven tipinin uygun olup olmadığı durum, (mimarlar açısından).	204
Şekil 5.32. Merdiven tipinin uygun olup olmadığı durum, (inş. müh. açısından).	205
Şekil 5.33. TS 500'ün tasarım açısından yeterli olup olmadığı durumu, (mimarlar açısından).	205
Şekil 5.34. TS 500'ün tasarım açısından yeterli olup olmadığı durumu, (inş. müh. açısından).	206
Şekil 5.35. 2007 Deprem Yönetmeliği'nin tasarım açısından yeterli olup olmadığı durumu, (mimarlar açısından).	206
Şekil 5.36. Deprem Yönetmeliği'nin tasarım açısından yeterli olup olmadığı durumu, (inş. müh. açısından).	207
Şekil 5.37. Çatı planına müdahale olup olmadığı durumları.	208
Şekil 5.38. Çatının taşıyıcı elemanlarına müdahale durumları.	208
Şekil 5.39. Çatı detayına müdahale olup olmadığı durumları.	209
Şekil 5.40. Döşeme şekline ve ölçülerine müdahale durumları.	210
Şekil 5.41. Kiriş kalıp planına müdahale olup olmadığı durumları.	210
Şekil 5.42. Kolon yerleşimine ve ölçülerine müdahale durumlar.	211
Şekil 5.43. Kat yüksekliğine müdahale durumları.	212
Şekil 5.44. Perde duvarın yerleşimine ve ölçülerine müdahale durumları.	212
Şekil 5.45. Birbirini takip eden katlarda dolgu duvarlara müdahale durumları.	213
Şekil 5.46. Dilatasyon derzine müdahale durumları.	214
Şekil 5.47. Binanın tüm katlarında bazı kolonların kapı, pencere, duvar vb. nedenlerle kısa kolona dönüşmesine müdahale.	215
Şekil 5.48. Temel çeşidine müdahale durumları.	216
Şekil 5.49. Bina formuna müdahale durumlar.	216
Şekil 5.50. Binanın ve/veya mahallerin fonksiyonuna müdahale.	217
Şekil 5.51. Merdiven planlarında eksiklik durumları.	218
Şekil 5.52. Merdiven tipinin uygun olup olmadığı durumu.	218
Şekil 5.53. TS 500'ün tasarım açısından yeterli olup olmadığı durumu.	219
Şekil 5.54. Deprem Yönetmeliği'nin tasarım açısından yeterli olup olmadığı durumu.	219

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 4.1. Çatıyı oluşturan eleman boyutları.....	26
Çizelge 4.2. Döşemelerin ekonomik oldukları açıklıklar ve hareketli yükler.	30
Çizelge 4.3. Asmolen boyutları (kil asmolen).	37
Çizelge 4.4. Asmolen boyutları (gaz beton asmolen).	37
Çizelge 4.5. Bir doğrultuda çalışan kirişli döşemelere ilişkin koşullar.	43
Çizelge 4.6. İki doğrultuda çalışan kirişli döşemelerin boyut ve donatıları için sınırlar [46].	44
Çizelge 4.7. En dış donatının dış yüzünden ölçülen gerekli beton örtüsü (pas payı/döşemeler için).	45
Çizelge 4.8. Çerçeve yöntemi için dağıtma katsayıları.	51
Çizelge 4.9. Eğilme elemanlarında sehim hesabı gerektirmeyen (yükseklik/açıklık) oranları/döşemeler için.	53
Çizelge 4.10. Sehim sınırları/döşemeler için.	54
Çizelge 4.11. Düzensiz binalar/döşemeler için.	54
Çizelge 4.12. Sehim hesabını zorunlu olmaktan çıkaran kiriş yükseklikleri.	62
Çizelge 4.13. En dış donatının dış yüzünden ölçülen gerekli beton örtüsü (pas payı/kirişler için).	69
Çizelge 4.14. Eğilme elemanlarında sehim hesabı gerektirmeyen (yükseklik/açıklık) oranları/kirişler için.	71
Çizelge 4.15. Kirişler için sınır koşullar [1], [34], [35].	72
Çizelge 4.16. Kirişlerin boyut ve donatılarına ilişkin koşullar.	83
Çizelge 4.17. Kolonlarda sınır değerler.	85
Çizelge 4.18. En dış donatının dış yüzünden ölçülen gerekli beton örtüsü (pas payı/kolonlar için).	99
Çizelge 4.19. En dış donatının dış yüzünden ölçülen gerekli beton örtüsü (pas payı/perde duvarlar için).	123
Çizelge 4.20. Sehim sınırları/dolgu duvarlar için.	128
Çizelge 4.21. Düzensiz binalar/dolgu duvarlar için.	129
Çizelge 4.22. Bağ kirişlerine ilişkin minimum koşullar.	142
Çizelge 4.23. Duvar altı temellerine ilişkin koşullar.	143
Çizelge 4.24. Afet Yönetmeliği'ne göre yığma yapı temel duvar ve sömelleri.	143
Çizelge 4.25. En küçük merdiven kolu genişliği, b.	175
Çizelge 4.26. Merdiven kolu genişliği değerleri.	176
Çizelge 4.27. Merdiven eğimine göre basamak genişliği ve yüksekliği.	180
Çizelge 4.28. Merdivenin bulunduğu bina çeşidine göre basamak genişlik ve yüksekliği.	180
Çizelge 4.29. Eğim açısına göre merdivenler.	181
Çizelge 6.1. Mimarlar açısından bulgular.	220
Çizelge 6.2. İnşaat mühendisleri açısından bulgular.	221
Çizelge 6.3. Bolu+Düzce'deki mimar ve inşaat mühendisleri açısından öncelikli bulgular.	222
Çizelge 6.4. Mimari tasarım sürecinde mühendislik sorunları olarak öne çıkan hususlar.	223

KISALTMALAR

BDT	Bilgisayar Destekli Tasarım
Bkz.	Bakınız
İnş. Müh.	İnşaat Mühendisi
Mim.	Mimar
M.S.	Milâttan sonra
Ör;	Örneğin
2D	2 Boyutlu
3D	3 Boyutlu



SİMGELER

a	Eşdeğer dikdörtgen basınç bloku derinliği, $k_1 c$ Fiyonglar arasındaki uzaklık Mesnet genişliği Toplam çekme donatısı ağırlık merkezinden ölçülen beton örtüsü
Ac	Gövde kesiti beton alanı Kirişlerde gövde kesiti beton alanı Kolonlarda tüm kesit beton alanı
Ack	Sargı donatısının dışından dışına alınan ölçü içinde kalan çekirdek beton alanı
Ag	Duvarın tüm kesit alanı
An	Kısa konsolda, yatay kuvvet için gereken donatı kesit alanı
Ao	Etriye çubuğu kesit alanı
A's	Basınç donatısı kesit alanı
As	Çekme donatısı kesit alanı Eğilme donatısı alanı
As1	Kolon-kiriş düğüm noktasının bir tarafında, kirişin negatif momentini karşılamak için üste konulan çekme donatısının toplam alanı
As2	Kolon-kiriş düğüm noktasının As1'e göre öbür tarafında, kirişin pozitif momentini karşılamak için alta konulan çekme donatısının toplam alanı
Asl	Burulma için gerekli boyuna donatı Kirişte, gövde donatısı
Ast	Kısa konsolda, eğilme ve yatay kuvvet için gereken toplam yatay donatı kesit alanı Kolon boyuna donatısı toplam kesit alanı
Asv	Kısa konsolda, kiriş üst yüzünden 2/3 derinliğe kadar yayılan yatay etriyelerin kesit alanı
Asw	Kesme donatısı toplam kesit alanı
Av	Yüksek kirişte, çekme donatısına dik olan kesme donatısı kesit alanı
Avh	Yüksek kirişte, çekme donatısına paralel olan kesme donatısı kesit alanı
b	Duvar altı temeli genişliği Kiriş tabla genişliği Kolon kesit boyutu
b1, b2	Zımbalama çevresini (up) içine alan en küçük dikdörtgenin boyutları (b1 dışmerkezlik doğrultusundaki boyut)

Bg	Merdivenlerde basamak genişliği
Bh	Merdivenlerde basamak yüksekliği
bj	Göz önüne alınan deprem doğrultusunda, birleşim bölgesine saplanan kirişin kolonla aynı genişlikte olması veya kolonun her iki yanından da taşması durumunda kolon genişliği, aksi durumda kirişin düşey orta ekseninden itibaren kolon kenarlarına olan uzaklıklardan küçük olanının iki katı (Kiriş genişliği ile birleşimin derinliğinin toplamını aşamaz)
bw	Dışli döşemede dış genişliği Kiriş gövde genişliği
bx, by	Zımbalama çevresinin (up) “x” ve “y” doğrultularındaki boyutları
c	En dış donatı ağırlık merkezinden ölçülen beton örtüsü Taraflı eksen derinliği
cc	Net beton örtüsü
Cm	Burkulmada moment katsayısı
d	Döşemelerde, iki doğrultudaki faydalı yükseklikler ortalaması Eğilme elemanlarında faydalı yükseklik Temellerde, iki doğrultudaki faydalı yükseklikler ortalaması
d'	Basınç donatısı merkezinden ölçülen beton örtüsü
do	Dairesel yük veya kolon çapı
E	Deprem etkisi
e	Dışmerkezlik Eğilme düzleminde hesaba katılacak dışmerkezlik Komşu iki dış arasındaki net uzaklık
emin	Minimum dışmerkezlik
ex, ey	“x” ve “y” doğrultularındaki dışmerkezlikler
EI	Eğilme rijitliği
Ecl	Kolon tüm beton kesitinin eğilme rijitliği
EsIs	Boyuna donatı kesitinin oluşturduğu eğilme rijitliği
fed	Beton tasarım basınç dayanımı
fck	Beton karakteristik basınç dayanımı
fctd	Beton tasarım eksenel çekme dayanımı
fyd	Boyuna donatı tasarım akma dayanımı
fyk	Boyuna donatı karakteristik akma dayanımı
fywd	Enine donatı tasarım akma dayanımı
fywk	Enine donatının karakteristik akma dayanımı
F	Kuvvet
G	Kalıcı yük etkisi Kayma modülü
h	Döşeme kalınlığı

	Eleman yüksekliği
	Kiriş toplam yüksekliği
	Kolonun eğilme düzlemindeki kesit boyutu
hf	Döşeme kalınlığı
hk	Kiriş yüksekliği
H	Yatay kuvvet (örneğin, zemin itkisi) etkisi
	Baş yüksekliği (merdivenlerde)
Hcr	Kritik perde yüksekliği
I	Eylemsizlik momenti
i	Eylemsizlik yarıçapı
k	Kolon etkili boyu katsayısı
l	Duvar altı temelinin, duvar dışına taşan bölümünün genişliği
	Hesap açıklığı
	Kolon boyu (eksenden eksene ölçülen)
l1	Döşemenin incelenen doğrultuda, mesnet eksenleri arasında kalan açıklığı
l2	Döşemenin incelenen doğrultuya dik doğrultuda, mesnet eksenleri arasında kalan açıklığı
lk	Kolon etkili (burkulma) boyu
	Döşemenin incelenen doğrultudaki serbest açıklığı
ln	Eleman serbest boyu
	Mesnet yüzünden mesnet yüzüne ölçülen serbest açıklık
ll	Döşemenin uzun doğrultuda, mesnet eksenleri arasında kalan açıklığı
ls	Döşemenin kısa doğrultuda, mesnet ortaları arasında kalan açıklığı
lsn	Döşemenin kısa doğrultudaki serbest açıklığı
m	Döşeme uzun kenarının kısa kenarına oranı, $m = ll / ls$
M1, M2	Kolon uç momentleri (Yük katsayılarıyla çarpılmış çözümlemede)
Ma	Kolonun serbest yüksekliğinin alt ucunda, kolon kesme kuvvetinin hesabında esas alınan moment
Mmax	Elemandaki en büyük eğilme momenti
Mo	Toplam statik moment
Mpi	Kirişin sol ucu i'deki kolon yüzünde fck, fyk ve çeliğin pekleşmesi göz önüne alınarak hesaplanan pozitif veya negatif moment kapasitesi
Mpj	Kirişin sağ ucu j'deki kolon yüzünde fck, fyk ve çeliğin pekleşmesi göz önüne alınarak hesaplanan negatif veya pozitif moment kapasitesi
ΣMp	Düğüm noktasına birleşen kirişlerin moment kapasitelerinin toplamı
Mra	Kolonun veya perdenin serbest yüksekliğinin alt ucunda fcd

ve f_{yd} 'ye göre hesaplanan taşıma gücü momenti

M_{ri}	Kirişin sol ucu i'deki kolon veya perde yüzünde f_{cd} ve f_{yd} 'ye göre hesaplanan pozitif veya negatif taşıma gücü momenti
M_{rj}	Kirişin sağ ucu j'deki kolon veya perde yüzünde f_{cd} ve f_{yd} 'ye göre hesaplanan negatif veya pozitif taşıma gücü momenti
$M_{r\bar{u}}$	Kolonun veya perdenin serbest yüksekliğinin üst ucunda f_{cd} ve f_{yd} 'ye göre hesaplanan taşıma gücü momenti
$M_{\bar{u}}$	Kolonun serbest yüksekliğinin üst ucunda, kolon kesme kuvvetinin hesabında esas alınan moment
N_d	Tasarım eksenel kuvveti
N_{dm}	Düşey yükler ve deprem yüklerinin ortak etkisi altında hesaplanan eksenel basınç kuvvetlerinin en büyüğü
N_{gd}	Tasarım eksenel kuvvetinin kalıcı yükten kaynaklanan bölümü
N_k	Kolon burkulma yükü
p	Döşeme yayılı yükü
p_d	Düzgün yayılı döşeme tasarım yükü
p_g	Düzgün yayılı döşeme ölü yükü
p_q	Düzgün yayılı döşeme hareketli yükü
Q	Hareketli yük etkisi
r	Aynı kesitte eklenen donatının toplam donatıya oranı
R_m	Sünme katsayısı
s	Etriye aralığı, spiral donatı adımı
sh	Yüksek kirişte, çekme donatısına paralel kesme donatısı aralığı
S	Burulma dayanım momenti
t	Dişli döşeme plak kalınlığı
t	Tabla kalınlığı
t_0	Kirişsiz döşemelerde, kalınlaştırılmış döşeme parçasının kalınlığı
T	Sıcaklık değişimi, büzülme, farklı oturma vb. nedeniyle oluşan yük etkisi
T_d	Tasarım burulma momenti
u	Eleman çevre uzunluğu
u_p	Zımbalama çevresi (yüklenen alana $d/2$ uzaklıkta)
V	Kesme kuvveti
V_d	Tasarım kesme kuvveti
V_{dy}	Kirişin herhangi bir kesitinde düşey yüklerden meydana gelen basit kiriş kesme kuvveti
V_e	Kolon, kiriş ve perdede enine donatı hesabında esas alınan kesme kuvveti

V_{ik}	Binanın i'inci katındaki tüm kolonlarda göz önüne alınan deprem doğrultusunda hesaplanan kesme kuvvetlerinin toplamı
V_{is}	Binanın i'inci katında, hem alttaki hem de üstteki düğüm noktalarında sağlandığı kolonlarda, göz önüne alınan deprem doğrultusunda hesaplanan kesme kuvvetlerinin toplamı
V_{gd}	Tasarım kesme kuvvetinin kalıcı yükten kaynaklanan bölümü
V_{kol}	Düğüm noktasının üstünde ve altında hesaplanan kolon kesme kuvvetlerinin küçük olanı
V_{pr}	Zımbalama dayanımı
V_r	Kesme dayanımı
V_t	Binaya etkiyen toplam deprem yükü (taban kesme kuvveti)
V_w	Kesme dayanımına kesme donatısı katkısı
W	Rüzgâr etkisi
W_m	Zımbalama çevresinin (up) içinde kalan alanın dayanım momenti
x, y	Burulmada, tablalı kesiti oluşturan dikdörtgenlerin kısa ve uzun kenarları
y	En dış çekme lifinin tarafsız eksenenden uzaklığı
α	Döşeme moment katsayısı
α_1	Bindirme boyu katsayısı (α_1)
α_1, α_2	Kolon ucu dönmesi engelleme katsayıları ($\alpha_1 \leq \alpha_2$)
α_i	α_i = Herhangi bir i'inci katta hesaplanan V_{is} / V_{ik} oranı
α_m	α_1, α_2 oranları ortalaması
α_s	Döşeme sürekli kenar uzunlukları toplamının kenar uzunlukları toplamına oranı
β	Kiriş eğilme rijitliğinin, genişliği l_2 olan plak parçasının eğilme rijitliğine oranı, $\beta = E_c I_b / E_c I_s$
	Kolon için moment büyütme katsayısı
β_s	Kat kolonlarının tümü için moment büyütme katsayısı
δ_i	Ani sehim
Δ_i	i katındaki görelî kat ötelenmesi
ΔM	Mesnet momenti azaltması
γ	Çatlama dayanımına eksenel kuvvet etkisini yansıtan katsayı
	Zımbalamada eğilme etkisini yansıtan katsayı
η	Zımbalama hesabında bir katsayı
μ_c	Beton Poisson oranı
ρ	Kirişte çekme donatısı oranı, $A_s / b_w d$
ρ'	Kirişte basınç donatısı oranı, $A'_s / b_w d$
ρ_b	Kirişte dengeli donatı oranı
ρ_s	Kolonda spiral donatının hacimsel oranı [$\rho_s = 4A_{os} / (D_s)]$
ρ_t	Kolonlarda toplam boyuna donatı oranı
ρ_{max}	Kirişte maksimum donatı oranı

ρ_{min}	Minimum donatı oranı
ρ_{max}	Kolonlarda maksimum boyuna donatı oranı
ω	Çatlak genişliği
ω_{max}	İzin verilen çatlak genişliği sınırı



ÖZET

MİMARİ TASARIMI SÜRECİNDE MÜHENDİSLİK SORUNLARININ İNCELENMESİ

Esra ÇAMBEL
Düzce Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Prof. Dr. Ercan ÖZGAN
Şubat 2019, 333 sayfa

Mimarlık, mekânları tasarlamaktır. Mimar, yapıları estetik ilkeler doğrultusunda tasarlar, kullanıcı isteklerini, yasa, yönetmelik ve mevzuatıyla fenni şartları dikkate alarak, yapım sürecini denetler. Tasarımların oluşturulabilmesi için gerekli olan disiplinleri organize eder; estetik, fonksiyonel mekânlar üretilmesini sağlar. Mimarın, organizasyonu sağlaması, diğer disiplinlerle iletişim kurması için diğer disiplinlerle ilgili bilgiye sahip olması gerekmektedir. Mekânlar, tasarım, yapım süreçlerinden sonra oluşmaktadır. Tasarım süreci analiz, sentez, değerlendirme, iletişim alt başlıklarında açıklanabilir. Proje açısından bakıldığında, tasarım evreleri; ön tasarım, avan proje, uygulama projesi olarak bilinmektedir. Tasarımlar multidisipliner çalışarak tamamlanmaktadır. Tasarım evrelerinden sonra uygulama projesine dönüşmektedir. Tasarım sürecinde multidisipliner çalışmalar önemsenmediğinde tasarım sürecinde problemler, zorunlu değişiklikler ortaya çıkmakta, tasarım süreci uzamakta zaman, ekonomik kayıplar vb. sorunlara neden olmaktadır. Çalışmada, mimarlığın multidisipliner çalışma gerektiren bir bilim, sanat dalı olması nedeniyle tasarım sürecinde karşılaşılan mühendislik sorunları inşaat mühendisliği kapsamında incelenmiştir. Çalışma, betonarme yapıların uygulama projesi öncesindeki tasarım süreçlerini kapsamaktadır. Betonarme yapının tasarım sürecinde mimarın uyması gereken mühendislik kısıtları, inşaat mühendisliği kapsamında belirlenmiştir. Tasarlanan projelerin mühendislik kısıtları açısından uygunlukları yapının taşıyıcı elemanları bazında değerlendirilmiştir. Mühendislik kısıtları, her bir taşıyıcı yapı elemanı için; İmar Kanunu, TS 500, 2007 Deprem Yönetmeliği, İmar Yönetmelikleri gibi mevzuat şartlarına göre saptanmıştır. Çalışmada, örnek projelerde mevzubahis sorunlar saptanmış; mimar, mühendislerle yüz yüze görüşülmüş; iki meslek grubuna anketler yapılarak sorunlar saptanmıştır. Sorunların tasarım sürecinde kısa sürede çözülebilmesi, zaman-emek-ekonomi vb. kayıpların minimuma indirilebilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar sözcükler: Avan proje, Betonarme yapı tasarımı, Mimari tasarım, Mühendislik sorunları, Tasarım süreci.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF ENGINEERING PROBLEMS IN ARCHITECTURAL DESIGN PROCESS

Esra CAMBEL

Duzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Architecture

Master's Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Ercan OZGAN

February 2019, 333 pages

Architecture is designing spaces. Architect, designs buildings toward aesthetic principles, he/she supervises user demands, laws, regulations, texts' conditions, supervises construction process. He/she organizes various disciplines necessary to designs, produces aesthetic, functional spaces. For architect, to provide organization, communicate with subdisciplines, he/she must have knowledge about disciplines. Spaces are formed after design, construction processes. Design process's explicable in sub-headings like analysis, synthesis, evaluation, communication. From project's view point, design stages; preliminary design, preliminary project, application project. Designs are completed by working multidisciplinary. After design phases, becomes application project. When there's no multidisciplinary studies, it can cause problems, mandatory changes in design process, design process extends, time and economic lose, etc. In study, reason why architecture's a science, art field that requires multidisciplinary study, engineering problems encountered in design process've been examined within civil engineering's scope. Study covers reinforced concrete structures' design process. In reinforced concrete's design process before application project, engineering criteria that architect should comply with are determined within civil engineering's scope. Designed projects' suitability in engineering criteria's evaluated on building's carrier elements' basis. Engineering criteria for each carrier structure element; Construction Law, Design, TS 500, 2007 Earthquake Regulation, Development Regulations. In study, problems were identified on sample projects, architects, engineers were interviewed face-to-face, surveys were conducted in profession groups to identify problems. Suggestions've been made in order to solve problems in a short time in design process to minimize the losses like time-labor-economy etc. .

Keywords: Advance project, Architectural design, Design process, Engineering problems, Reinforced concrete design.

1. GİRİŞ

Mimarlık en genel anlamda mekânları tasarlamaktır. İnsanların yaşamasını kolaylaştırmak ve mekân ihtiyacını karşılamak için gerekli alanları, işlevsel gereksinimleri, teknik ve ekonomik olanaklarla bağdaştırarak estetik yaratıcılıkla inşa etme sanatı ve bilimidir. Mimar, yapıları estetik ilkeler doğrultusunda tasarlayan, bunu yaparken ise kullanıcı isteklerini, yasa, yönetmelik ve mevzuat ile fenni şartları göz önünde bulunduran, bu yönü ile yapım sürecini de denetleyen kişidir. Mimar, ihtiyacını duyduğumuz mekânları tasarlayan ve oluşturulabilmesi için gerekli olan çeşitli disiplinleri (inşaat, makine, elektrik, harita, jeoloji mühendisliği, peyzaj mimarlığı, iç mimarlık vb.) organize eden, hem estetik hem de fonksiyonel mekânlar üretilmesini sağlayan kişidir. Bir mimarın, bu organizasyonu sağlayabilmesi ve diğer disiplinler ile iletişim kurabilmesi için kendi bilgisi ve mesleki yeteneğinin dışında bu disiplinler ile ilgili de bilgiye sahip olması gerekmektedir. Mekânlar, tasarım ve yapım süreçlerinden sonra oluşmaktadır. Tasarım süreci genel olarak analiz, sentez, değerlendirme ve iletişim gibi alt başlıklarda ifade edilebilir. Proje açısından bakıldığında ise tasarım evreleri; ön tasarım, avan proje ve uygulama projesi olarak bilinmektedir. Tasarım süreci; alışlagelmiş günlük nesnelerden, mobilyadan, mimarlık ve peyzajdan kentsel planlamaya kadar uzanan ve insan yaratıcılığına dayalı olarak çevreye estetik bir uyum getirmeyi amaçlayan üretim etkinliği, tasarımlama işinin geçirdiği süreçtir. Mimari tasarım; mimarlık, mimarlığa değin tasarımı ifade ederken, betonarme yapı tasarımı; taşıyıcı kısımlarında eğilme ve çekme kuvvetlerine dayanması için içine uygun şekilde çelik donatı yerleştirilmiş beton kullanılan yapı türünün tasarımıdır. Avan proje; (öntasar, ön proje) gerçekleştirilecek bir yapı konusundaki ilk düşüncelerin plan, kesit ve görünüşlerle belirtildiği öneri projesidir. Avan proje aynı konunun ayrı birkaç çözümünü göstermek üzere birden çok proje halinde de düzenlenebilir. Diğer taraftan mühendislik sorunları; uygulamalı matematiğin yardımıyla yol, köprü, bina, gemi, uçak vb. yapımı ile maden, çevre, su, elektrik vb. gibi bayındırlığa ve endüstriye değin teknik çalışmalardan birini konu edinen mesleği kapsayan sorunlar olarak tanımlanabilmektedir [1]. Konuyla ilgili yapılan çalışmalar özet olarak aşağıda verilmiştir:

Larry Barrow, 2000, Rönesans öncesinde mimarlık ürünü olduğu düşünülebilecek yapılarda sözlü ifadenin etkili olduğunu belirtmiş, yapı ustasının sözlü yönlendirmesi ve

yönetimi ile tasarımın ifade edildiğini ve iletişimin sağlandığını aktarmıştır. Milâttan sonra 1400–1500 yıllarında yani erken Rönesans döneminde ise yapıcılarının görevi çeşitli bölümlere ayrılmıştır. Barrow’a göre bunlar; tasarım ve fikir aşamalarını üstlenen sanatkâr mimarlar, uygulamacı mimarlar, yapım işiyle uğraşanlar olarak gruplanmıştır. Mimari tasarım ve yapım işleri görevi birbirinden kopmuş, ayrı ayrı uzmanlık alanları olarak gelişmeye başlamış, mimari tasarımcılar ve yapım uygulamacıları olmak üzere iki meslek alanı oluşmuştur. Mimari tasarımcılar, yapı tasarımı işlerine odaklanarak tasarım uğraşları, tasarımın geliştirilmesi çalışmaları, yeni mimari araştırma ve denemeler ile uğraşmışlardır. Geç Rönesans’ta (M.S. 1500–1600) mimarlar yapım alanının dışında mimari tasarım üretimleri yapmaya başlamışlar, ölçekli çizimler oluşturmuşlardır. Çizimler, yapının mimari ve yapıyla ilgili diğerleri arasında yapıyı ifade eden ve iletişim sağlayan ana araçlar olmuşlardır. “Larry Barrow” böylece mimari tasarımın tarihselliği hakkında bize bilgi vermiştir. Dalaman M. S. 1999, çalışmada çok katlı toplu konut mimari tasarım sürecinde, yapım sistemlerine yönelik bir karar metodu oluşturmaya çalışmıştır. 800 ile 1200 konut arasındaki toplu konut yerleşmeleri için, tasarıma ve sistem seçimine yönelik bilgisayarda karar verme programı geliştirilmiştir. Konunun önemi açıklandıktan sonra, çalışmanın amacı ve yöntemi belirlenmiştir. Dünyada ve Türkiye’de konut sorunu ve toplu konut olgusunun gelişimi incelenmiştir. Sistem seçimini etkileyen temel faktörler göz önünde tutularak, fayda-değer analizleri yapılarak toplu konut projesi için kendi özelliklerine en uygun plan tasarımının ve yapım sisteminin belirlenmesi hedeflenmiştir. Yeni kullanılan yapım sistemleri ve inşaatı hızlandıracak her türlü teknolojik kolaylığın kullanılması ile ilgili değerlendirmeler yapılarak önerilerde bulunulmuştur. Ural, 2004, “mimari objenin” kültürel bir yönü olan, tarihselliğe sahip olan, toplumsal, bireysel değerlerle ilgili olan, birtakım amaçlar gözetilerek yapılmış, bireysel ve toplumsal yaşantıyı etkileyebilen ve ondan etkilenebilen, estetik, ekonomik, pragmatik (faydacı) boyuta sahip, teknolojik gelişmeyle yakından ilişkili bir fizik nesnesi olduğunu söylemiştir. Ural bunu yaparak bize mimari objenin betimlemesini yapmıştır. Serkan Yılmaz, 2005, çalışmasında; ekolojik (çevrebilimle ilgili) yaklaşımların mimari tasarım sürecine ne tür etkileri olduğunu ortaya koymak için çevre sorunlarının mimaride ekolojik (çevrebilimle ilgili) yaklaşımlarla ilgili bugüne kadar ortaya konulmuş teorik bilgileri ve ekolojik mimari tasarım yöntemlerini inceleyerek, yöntemleri geliştirerek sentezlerini oluşturmuş. Sonuç olarak, tasarım sürecinde kullanılmak üzere yeni bir tasarım metodu geliştirmiş, mimari tasarım sürecinde dikkat edilmesi gereken ekolojik (çevrebilimle ilgili) yaklaşımlardan en yüksek düzeyde yararlanılması, mimari sonuç

tasarımda çevrebilimle ilgili (ekolojik) yaklaşımlardan en yüksek verimin sağlanması hedef olarak gösterilmiş, ekolojik yaklaşımlarla tasarlanarak inşa edilmiş örnek yapılar incelenmiş; ekolojik yaklaşımların mimari tasarım sürecine etkilerini değerlendirmeye yönelik yapılan çalışmalardan çıkarılan sonuçlar anlatılmıştır.

Ahmet Küçük çalışmasında, sanal ortam ifade araç ve tekniklerinin (Bilgisayar Destekli Tasarımın) geleneksel mimari ifadeye olan etkilerini ortaya koymak amacıyla geleneksel temsil araçlarına seçenek olarak BDT (Bilgisayar Destekli Tasarım) ve BDT araçlarının yapı üretiminde ve tasarım sürecindeki yeni rolünü araştırmış, mimari eğitim alanında, tasarım sürecine, metotlarına ilişkin çeşitli sorgulamaların başladığı 1960'lı yıllar ve sonrasını, bilginin işlenmesinde çeşitli açılımlar sağlayan ve yine aynı yıllarda doğmuş bilgisayarların mimari ifade aracı olarak kullanımını sorgulamıştır. Çalışmanın bir bölümü, mimarlık eğitiminin dizgeli olarak incelendiği dönemlerdeki tasarım süreci ile ilgili çalışmalara ait olup, tasarım süreçleri kuramsal çalışmalar ışığında incelenmiş, “mimari tasarım eğitimi”, “tasarım süreci”, “sanal ortam ifade aracı olarak bilgisayarlar” bütünü oluşturan parçalar olarak görülmüş, zamansal bir çakışmaya sahip oldukları düşünülmüş, içinde bulunduğumuz zaman diliminin çözülmesi gereken bir sorunu olarak önemli bulunmuştur. Tasarım süreci içinde ifade kavramına ve özellikle 1960 sonrası bilgisayarlar ve ifade becerilerinin araştırılması üzerinde durulmuş, tasarım süreçleri içinde, geleneksel tasarım ifade araçlarının, bilgisayarlar ve benzeri sayısallaştırıcılar ile birlikte kullanımına ilişkin bütünleşme önerisi yapılmıştır. Doğan Zorlu Zafer, 2007, çalışmasında sanal gerçeklik teknolojilerinin mimari tasarım sürecine etkilerini ortaya koymak amacıyla sanal gerçeklik teknolojilerini ayrıntılı olarak sunmuş ve mimari tasarım sürecine etkilerini irdelenmiş, mimari ürünlerin kendi dönemlerinin sosyo-ekonomik gelişmelerini yansıttığından söz etmiştir. Mimarlığın disiplinler arası bir kavram olduğu ve birçok meslek ve faaliyetle etkileşim halinde olduğundan bahsedilmiş, etkileşimlerin belki de en önemlisinin geçtiğimiz yüzyılın son çeyreğinden itibaren mimarlık ve bilgisayar teknolojileri arasında yaşandığından bahsedilmiştir. Çalışmada, sanal gerçeklikle entegrasyonun (bütünleşmenin) ortaya çıkardığı sonuçlar saptanmaya çalışılmış, var olan durumun belirlenmesinin yanında sanal gerçeklik teknolojileri ve mimari tasarım birlikteliğinin ileriki aşamalarına yönelik varsayımlarda bulunulmuş. Bilgisayar dünyasının gerek yazılım gerekse donanım alanındaki gelişmeleri aktarılmış, tasarımla olan ilişkisi açıklanmış, sanal gerçeklik teknolojilerinin oluşumu, evrimi, çeşitleri, kullanım alanları sunulmuş ve mimari tasarımla olan etkileşimi incelenmiştir.

Mimari tasarım sürecine sanal gerçeklik teknolojilerinin katılımı araştırılmış ve sonuçlara ulaşılmıştır. Yöntem olarak çalışmanın iki önemli sacayağını oluşturan mimari tasarım süreci ve sanal gerçeklik teknolojileri gelişim süreçleriyle açıklanmaya çalışılmış, sonraki adımda da etkileşimleri irdelenerek değerlendirilmiştir. Doğan Hasol, 2008, çalışmasında, mimarlıkla ilgili kavramlar ve anahtar kelimeleri açıklamış ve açıklamalarını çizimlerle desteklemiştir. Çalışması, mimar ve mimarlıkla ilgili kavramları açıklamakta olup 1976'dan beri özellikle mimarlık açısından önemli bir kaynak kitap olarak görülmektedir. Kitapta, özellikle mimar ve tasarımcılara meslekleri hakkında pratik bilgiler sunmuştur. Gülsu Ulukavak Harputlugil, 2009, çalışmasında, enerji etkin mimari tasarım sürecinin ilk aşamasında kullanılabilecek bir değerlendirme modeli geliştirmeyi ve henüz tasarım sürecinin başındaki okul binası şemalarının belirlenen parametreler ve denenen değerlerine bağlı enerji performansı hassasiyetinin sorgulanmasını amaçlayarak bina performans simülasyonlarının tasarım süreci içinde dolaylı yolla kullanılabilmesinde hassasiyet analizine dayalı yeni bir yöntem aramıştır. Hassasiyet analizi tasarım parametrelerinin bina performansı üzerindeki etkisinin ve hangi parametrenin daha etkin rol oynadığının belirlenmesine çalışmıştır. Çalışmaya veri sağlamak üzere Esp-r enerji performans simülasyon programı kullanılmış, sınıf zonları kümesi tanımlanmış ve girdi parametreleri belirlenmiş; analiz hem ısıtma enerjisi tüketimi hem de soğutma enerjisi tüketimi üzerinden irdelenmiştir. Sonuçta okul tasarımları için ısıl açıdan dirençli tasarımlara yönelik bir modül önerisi ModulSCO geliştirilmiştir. Modülü test edebilmek için bu modül ile elde edilen üç alternatif tasarım şeması Türkiye'nin dört iklim bölgesine uygulanmış ve sonuçları değerlendirilmiştir. Yöntem olarak, iklime dayalı tasarım gerçekleştirmek isteyen tasarımcılar için hazırlanacak tasarım kılavuzunun genel çerçevesi oluşturulmuştur. Hasan Kızılırmak, 2010, çalışmasında, mimari tasarım süreci ve onunla ilgili kavramların betimlenmesi ve mimari ürün üretiminin mimari tasarım kavramıyla değerlendirilmesini amaçlayarak mimari tasarım sürecini mimar ve mimari ürün ilişkisi üzerinden irdelemiştir. Mimari tasarım, mimari ürünün gerçekleşmesine yönelik düşünsel bir eylem olarak kabul edilmiş, nasıl başladığı, geliştiği, değerlendirildiği ve sunulduğu mimari tasarım sürecinde mimar ve mimari ürün ilişkisi temelinde ele alınmış, ilişki; mimari tasarım süreci ile ilgili yapılan araştırmalar doğrultusunda analiz, sentez, değerlendirme ve iletişim olmak üzere dört ana aşamada incelenmiştir. Örnek seçimlerinde, ağırlıklı olarak tasarımları ve tasarım süreçleriyle ilgili düşüncelerini açıklayan, yakın tarihte yaşamış veya günümüzde halen mimarlık faaliyetlerine devam eden mimarların ürünlerine, söylemlerine ve ağırlıklı

olarak bu konuda geçmişte yapılan nesnel ve bilimsel araştırmalara yer verilmiştir. Mimarın bireysel tercih ve kararlarının yani yorumunun öne çıktığı görülmüştür. Çalışmalar çerçevesinde, örnek bir mimari tasarım süreciyle, mimar ve mimari ürün ilişkisi incelenmiştir. Sonuçta mimarlık ve mimari ürün ilişkisinde nesnel açıklamaların ve ifadelerinin yetersiz kaldığı, bu ilişkinin öznel bir süreci kapsadığı yargısına varılmıştır.

Ülkemizde yapı tasarımı ve uygulamaları ile ilgili olarak çeşitli yasal düzenlemeler ve uygulamalar yapılmaktadır. Bunlardan TS 500’de betonarme yapıların özellikle taşıyıcı elemanlarının kalınlıkları, ölçüleri ve standartları tanımlanarak tasarıma yönelik değerler ifade edilmiştir. Yapıda kullanılan bazı malzemelerin kalitesi, yapısal davranışları ve boyutsal özellikleri tanımlanmıştır. Kolonlar, kirişler ve döşemelere göre önemli olan standartlardan bahsedilmiştir. Bazı kısımlarda da donatıların boyutları, çeşitleri ve kenetlenmelerinin nasıl yapılması gerektiği ifade edilerek kesit, görünüş, şekil ve tablolar halinde verilmiştir. TS 500, uygulamalarda hangi bileşimleri ve boyutları kullanmamız gerektiği konusunda minimum ve maksimum değerleri tanımlayan genel yaklaşımlar içermektedir [15]. Bununla birlikte, Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik’te (2007 Deprem Yönetmeliği) yapı elemanlarının deprem karşısında davranışları, bu davranışlara karşılık olarak dikkat edilmesi gereken hususlar ve tasarım ölçütlerine (özellikle eleman boyutları hakkında) yer verilmiştir. Deprem bölgelerinde kullanılabilinecek yapı elemanları, boyutları ve birleşim detayları hakkında bilgiler verilmiştir. Yönetmelik, betonarme binalarda nelere dikkat edilmeli, mevcut binalarda yapılması gerekenler, yığma yapı ile ilgili kıstaslar, çelik yapılarda depremle ilgili kıstaslar, genel olarak binalarda yatay ve düşey düzensizlikler gibi konulardan oluşmaktadır. Bu yönetmelikte, deprem bölgelerindeki binalarda ne tür detaylar ve boyutlar kullanılabileceği ve var olan binalarda neler yapılabileceği hakkında bilgiler verilmiştir.

Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda genel olarak; mimari tasarım süreci, bilgisayar destekli tasarım, sürdürülebilir mimarlık, “mimari tasarım sürecinin aşamaları, konularının incelendiği ve bunlarla ilgili önerilerde bulunulduğu anlaşılmıştır. Bu çalışmada, yukarda özet halinde verilen “mimarlık ve mühendislik ortak kesiti” olan konularda eksiklikler olduğu değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, mimari tasarım sürecinde mimarlar açısından mühendislik sorunları irdelenerek, tasarım sürecinde oluşabilecek mühendislik sorunları betonarme yapılar için incelenmiştir. Çalışmada, öncelikle mimari

tasarım sürecinde karşılaşılabilecek sorunlar tespit edilmeye çalışılmış, bu sorunlar yapı elemanları bazında irdelenmiş ve “TS 500” ile “2007 Deprem Yönetmeliği” başta olmak üzere ilgili diğer mevzuat, yasa ve yönetmelikler kapsamında Bolu ve Düzce örneğinde hem karşılaştırmalı olarak hem de bütün olarak değerlendirilmiştir.



2. MİMARİ TASARIM SÜRECİNİN İNCELENMESİ

2.1. MİMARİ TASARIM KAVRAMI

Mimari tasarım; mimari ürünün gerçekleşmesine yönelik düşünsel bir eylem olarak kabul edilmektedir. Günümüz koşullarında mimari ürün üretiminin mimari tasarım kavramıyla değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Mimari tasarım süreci; mimar ve mimari ürün ilişkisi temelinde ele alınmaktadır. Mimari ürünü diğer nesnelerden ayırt edici niteliklerin mimarın öznel tercih ve kararıyla belirlendiği görülmüştür. Mimari ürüne ait bu niteliklerin oluşumu tam anlamıyla bilinemese de mimari tasarım sürecinin incelenmesiyle açıklanabileceği düşünülmektedir. Zihinde başlayan ve bir nesneyle cisimleşen bütün sürecin hangi aşamaları içerdiği, nasıl geliştiği ve sonuçlandığı merak uyandırıcı araştırma konuları arasındadır. Barındırdığı faaliyetlerin nitelikleriyle de ilişkili olmak üzere mimari tasarım süreci, tasarım ve yapım olarak iki ana süreçte değerlendirilmektedir. Tasarım; ürün oluşumunda daha çok düşünsel faaliyetleridir.

2.2. MİMARİ TASARIMIN TARİHSELLİĞİ

Mimari tasarım süreci, gerek meslek pratiğinde, gerekse mimari tasarım eğitimi süresi içinde benzer alt bileşenleri içermektedir. Tasarımcı, belli bir zaman diliminde belli araçlarla bir tasarım probleminin çözümüyle uğraşmaktadır. Tasarımcı davranış biçimlerinin belirleyicileri ve tasarım ifade araçları kullanımı tasarım ürünü üzerinde doğrudan etkilidir. Davranış biçimlerinin belirleyicileri arasında “bilgi” ve “yaratıcılık” kavramları etkili olurken, ifade araçları kullanımının belirleyicileri olarak “teknoloji” ve “dönemsel olanaklar” ön plana çıkmaktadır. Rönesans öncesinde, yapının bulunduğu alanda yapılan, yapı ustasının sözlü yönlendirmesi ve yönetimi ile tasarım ifade edilmekte ve iletişim sağlanmaktadır. Erken Rönesans döneminde ise, yapıcılarının görevi çeşitli bölümlere ayrılmıştır. Bunlar Barrow’a göre tasarım ve fikir aşamalarını üstlenen sanatkâr mimarlar, yapım işiyle uğraşanlar olarak gruplanmıştı. Mimari tasarım ve yapım işleri görevi birbirinden kopmuş, ayrı ayrı uzmanlık alanları olarak gelişmeye başlamıştır. Mimari tasarımcılar ve yapım uygulamacıları olmak üzere iki meslek alanı oluşmuş; mimari tasarımcılar yapı tasarımı işlerine odaklanarak tasarım uğraşları, tasarımın geliştirilmesi çalışmaları, yeni mimari araştırma ve denemeler ile uğraşmışlardır. Geç

Rönesans'ta mimarlar, mimari tasarım üretimleri yapmaya başlamışlar, ölçekli çizimler oluşturmuşlardır. Çizimler, yapının mimarı ile yapıyla ilgili diğerleri arasında, yapıyı ifade eden ve iletişim sağlayan ana araçlar olmuşlardır. İki boyutlu (2D) olan bu eskizlerle, plan, kesit gibi yapıyı ifade etmeye ve tanıtmaya yönelik çizimler yapmışlardır. İki boyutu içeren çalışmaların yanında, üçüncü boyutu (3D) ifade etmeye yarayan perspektifler ve fiziksel modellerin tasarımı geliştirmede yardımcı olarak kullanıldığı bilinmektedir. Rönesans'tan bu yana mimari tasarımın uygulama aşamasına geçmeden önceki ifadesine yönelik araçlar çok büyük değişiklikler göstermemiştir. İfade araçlarının çağa uygun teknolojilerle güçlendirilmesi (nitelikli kalem tipleri, nitelikli kâğıt tipleri vb.) durumu dışında köklü bir değişiklik bulunmamaktadır. 1960'lı yılların başından sonra Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT) teknolojileri öncelikle mühendislik ve sonra mimarlık alanında çok farklı çözüm olanakları ile varlıklarını ilan etmişlerdir. Sanal ortam ifade araçlarının, tasarım problemi çözümünde ve tasarım süreci içinde kullanılması, tasarım niteliğinin artırılması yönünde geniş ufuklar açmıştır. Bugün sanal ortam ifade araçları, geleneksel mimari ifade araçları ile birlikte varlıklarını sürdürmektedir [5]. Bilgisayar destekli tasarım programları (AutoCAD, Rhino Ceros, Grosshopper vb.) geliştikçe tasarımcının tasarım üzerindeki kontrolü artmış, matematiksel hatalar minimuma indirgenmiş ve verim yükseltilmiştir. 20. yüzyılın sonuna gelindiğinde ise, bilgisayar destekli tasarıma, “üçüncü boyut”, “etkileşim”, “dalma hissi” gibi özellikleri ile “sanal gerçeklik” teknolojileri katılmıştır. Günümüzde sanal gerçeklik teknolojileri ayrıntılı olarak sunulmakta ve mimari tasarım sürecine etkileri irdelenmektedir.

Mimari ürünler, dönemlerinin sosyo-ekonomik gelişmelerini yansıtmaktadırlar. Ürünlerin tasarlanma ve sunum teknikleri incelendiğinde dönemlerine ait fikirler edinilebilmektedir. Etkileşimlerden belki de en önemlisi geçtiğimiz yüzyılın son çeyreğinden itibaren mimarlık ve bilgisayar teknolojileri arasında yaşanmaktadır. Yazılım ve donanım alanındaki gelişmeler, hızla ilerleyen bilgisayar teknolojilerinin CAD programlarıyla başlayıp bugün sanal gerçeklik teknolojileriyle desteklenen mimari tasarımla bütünleşmesi incelenmektedir. Var olan durumun belirlenmesinin yanında sanal gerçeklik teknolojileri ve mimari tasarım birlikteliğinin ileriki aşamalarına yönelik varsayımlarda bulunulmuştur. Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler ve bilim adamlarının insan-bilgisayar etkileşimi üzerinde yoğunlaşması bu konuda en önemli rolü oynayan sanal gerçeklik teknolojilerin oluşmasını sağlamıştır (Ayrıca bkz. hologram teknolojisi). Bu teknoloji, geleneksel mimari tasarım kavramını da farklılaştırmıştır.

Doğal mekânlarda olanaksız denen yapıların inşasının gerçekleştirilmesine, yapay mekânların oluşumu ve sosyo-ekonomik ilişkilerdeki gibi, mimaride de sanallaşma eğilimlerine neden olmuştur [5].

2.3. MİMARİ TASARIM SÜRECİ VE AŞAMALARI

“Mimar” ve “mimari ürün” arasındaki ilişki mimari tasarım süreciyle ilgili yapılan araştırmalar doğrultusunda “analiz”, “sentez”, “değerlendirme” ve “iletişim” olmak üzere dört ana aşamada incelenmektedir. Tasarım eyleminin gerçekleşmesi ise insan, ürün ve süreç olmak üzere üç temel kaynağa bağlı olmaktadır. Tasarım, insana biçim ve işleve sahip bir ürüne, ya da ürünün yapımını sağlayacak dokümanlara, belirli düzen ve zaman içerisinde ilerleyen, gelişen faaliyet dizisi olarak da bir sürece ihtiyaç duymaktadır. Tasarım eyleminin önemli ve büyük bir kısmı tasarımcıya ait kararlar ve tercihlerden oluşmaktadır. Bu durum, tasarım sürecini nesnel değerlendirmelerden uzaklaştırmakta, sadece ürün üzerinden yapılan birçok değerlendirme ise bu nedenle çok sağlıklı olmamaktadır. Günümüzde bilim ve teknolojiye gelişmelerle beraber sosyal ve ekonomik yapıdaki değişimler ürün ve tasarım kavramına da farklı yaklaşımların oluşmasına sebep olmuştur. Ürün sayısı ve çeşitliliği artmış, tasarımcı ve ürün değerlendirme ölçütleri değişmiştir. Artan, çeşitlenen ve karmaşıkleşan kullanıcı talepleri tasarımcıları eylemleri üzerinde farklı konularda düşünmeye zorlamış, neyin hangi amaçla ve nasıl yapıldığının farkında olunması, tesadüfî sonuçlardan uzaklaşmakla birlikte kullanıcı (müşteri) memnuniyetinin de sağlanacağını göstermiştir. Mimarlık mesleğinin temel amacı ve son ürünü olan bina yapımı da öncelikle bir tasarım eylemiyle başlamakta olup ürünü belirleyici tüm kararların verildiği bu eylemin hedefi ise mimari tasarımın oluşturulmasıdır. Mimari tasarım, somut bir ürüne yönelik bütün bir üretim süreci olarak değerlendirilebilir. Mimari tasarım, gerçekleşmesi istenen mimari ürün ve bunu tasarlayacak mimar olmak üzere iki temel unsurun var olmasıyla başlamaktadır. Bu ilişkiyle “ürün” tasarlanan nesne, “mimar” da tasarlayan özne konumunda olup mimari tasarım yapısını belirlemekte ve aynı zamanda içeriği de oluşturmaktadır. Mimar, tasarım eylemiyle herhangi bir yeri mekân haline getirmekte, bir tasarım süreci sonunda ortaya çıkan bu mekân ise mimarın ifadesi, söylemi olmaktadır. Mimari ürün ise mimarın gerçekleşmesini istediği nesne olarak daha edilgen durumdadır. Bu edilgen durumdan mimari ürünün sıradan bir nesne olarak ele alınabileceği anlamı çıkarılmamalıdır.

Mimari bir obje, her şeyden önce mesela kültürel yönü olan bir tarihselliğe sahip olan,

toplumsal ve bireysel değerlerle ilişkili olan, insan eliyle birtakım amaçlar gözetilerek yapılmış, insanın bireysel ve toplum yaşantısını hem etkileyebilen ama aynı zamanda ondan etkilenebilen, estetik, ekonomik ve pragmatik (faydacı) bir boyuta sahip, teknolojik gelişmeyle yakından ilişkili bir fiziki nesnedir [2]. Mimari tasarım, ayrıcalıklı ve farklı bir tasarım eylemidir. Mimari tasarımın ve dolayısıyla ürünün bir anlama ve içeriğe sahip olmasında böyle bir ilişkinin varlığının dikkate alınması gerekir. Kendine özgü tasarım süreci; koşulları bulunan mimari tasarımı kavrayabilmenin ve amaç mimari ürünü değerlendirip yorumlayabilmenin mimari tasarım sürecinde oluşan bu içeriğin anlaşılmasıyla çok yakın ilgisi olduğu öngörülmektedir. Ürün üzerinde etkili ve önemli bir yere sahip olan mimari tasarım sürecinin mimar ve mimari ürün ilişkisi üzerinde irdelenmesi, elde edilebilecek sonuçları gerçekleştirebilecek yeni tasarımlarda göz önünde bulundurulmasının anlamlı ve faydalı olacağı düşünülmektedir. Mimar ve ürünü arasında gerçekleşen bu ilişkide ise mimarın bireysel tercih ve kararlarının yanı sıra yorumunun da öne çıktığı görülmektedir. Süreç; analiz ilişkinin başlaması, sentez; ilişkinin gelişmesi, değerlendirme; ilişkinin tamamlanması ve iletişim; ilişkinin sunulması şeklinde dört aşamada incelenmektedir [3]. Mimari tasarım süreci dışında, projeler de aşamalarına ve türlerine göre çeşitli isimler almış olup bu kavramlar kısaca aşağıda açıklanmıştır.

- Fikir projesi, fikir tasarımı
- Avan proje, ön proje
- Kesin proje, kat'ı proje
- Uygulama projesi, tatbikat projesi
- Ayrıntı projesi, detay projesi, tafsilat projesi

2.3.1. Fikir Projesi, Fikir Tasarımı

Avan projeden de önce, mimarın verilen konu üzerinde ilk düşüncelerini ortaya koyduğu tasar, konsept projesi, konsept tasarımı.

2.3.2. Avan Proje, Ön Proje

Gerçekleştirilecek bir yapı konusundaki ilk düşüncelerin plan, kesit ve görünüşlerle belirtildiği öneri projesi; öntasar. Avan proje aynı konunun ayrı birkaç çözümünü göstermek üzere birden çok proje halinde de düzenlenebilir. Mimari yarışma projeleri

genellikle avan proje niteliğindedir. Avan projenin normal ölçeği 1/200 olup çok büyük konularda 1/500, küçük konularda ise 1/100 ölçeği kullanılabilir. Avan projede kullanılış biçimi gösterilmek amacıyla hareketli ve sabit donatım ile sıhhi tesisat cihazları (lavabo, küvet, klozet vb.) çizilir. Plan, kesit ve cephelerde insan, ağaç, taşıt gibi öğeler gösterilebilir; renk kullanılabilir. Boyut olarak, genellikle yapı kütlelerinin dış ölçüleri yazılır.

2.3.3. Kesin Proje, Kat'i Proje

Avan proje üzerindeki mal sahibiyle birlikte yürütülen inceleme ve alınan kararlara göre düzenlenen projedir. Bu projenin ölçeği genellikle 1/100 olup bu ölçek çok büyük ya da çok küçük yapılarda değiştirilebilir. Kesin projeye dayanılarak aşağıdaki proje ve hesaplar düzenlenir.

- Yapı uygulama projesi,
- Strüktüre ilişkin avan proje ile statik (betonarme, ahşap, çelik vb.) hesap ve strüktür projeleri,
- Tesisat avan projeleri ve ilk hesaplar (ısıtma-havalandırma, sıhhi tesisat, elektrik, doğalgaz tesisatı vb.),
- Birinci keşifler,

Bu amaçlara hizmet edebilmesi için kesin proje, teknik bir proje niteliğinde çizilir. İnşaata bağlı olmayan mobilya, insan, ağaç vb. bu projede gösterilmez; renk kullanılmaz. Bu proje inşa edilecek bölümlerin (özellikle kaba yapı) biçimlerini ve ana boyutlarını yukarıdaki maddelerde belirtilen amaçlara uygun olarak açık ve kesin bir biçimde vermelidir. Kesin projede ayrıca mahal numaraları da gösterilir.

2.3.4. Uygulama Projesi, Tatbikat Projesi

Bir yapının inşaatını yürütebilmek üzere düzenlenen projedir. Bu projenin normal ölçeği 1/50'dir. Ancak çok büyük yapılar için 1/100 ölçeği kullanılabilir. Bir uygulama projesinde genellikle şu çizimler bulunur.

- Farklı katların planları,
- Yeterli sayıda düşey kesit (proje çalışmaları ve uygulama için belirsiz nokta kalmayacak şekilde ve sayıda)

- Bütün dış görünüşler, gerekiyorsa iç görünüşler,
- Çatı ve/veya teras planları,
- Temel planı (strüktür projesinde gösterilmiyorsa),
- Kanalizasyon planı (sıhhi tesisat projesinde gösterilmiyorsa)
- Şantiye organizasyon planı,
- Kazı planı.

2.4. MİMARLIKTAKİ TASARIMI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Mimarlıkta tasarımı etkileyen birçok faktör söz konusudur. Bunlar genel olarak; mesleki bilgi ve yetenek düzeyi, mimarlık mesleği ile yakın ilişki içinde olan diğer meslek grupları ile ilgili farkındalık durumu, yapının işlevi, yapı sahibinin talepleri, estetik özellikler, ekonomik şartlar, yasa, yönetmelik vb. diğer mevzuatlar ilk akla gelen hususlar olarak ifade edilebilir. Bunlar kısaca aşağıda ifade edilmiştir. Buna göre:

- Mimarın; şehircilik, strüktür, ısıtma, havalandırma, iklimlendirme, aydınlatma, sıhhi tesisat, ekoloji (çevrebilim) , yapı fiziği, peyzaj gibi konularda genel olarak bilgi sahibi olması,
- Mimarın teknik ekibin işbirliğini ve eşgüdümünün yöneticiliğini yapmada yeterli olması,
- Yapılan işin teknik, estetik, işlevsel ve fenni kurallara uygun yapılması,
- Mimarın yaratıcılığı ve tasarım kabiliyetinin iyi olması,
- Tasarımı etkileyen mevzuat faktörü (mevzuat faktörü tasarımı kısıtlamaktadır, ayrıca belli kurallara göre tasarımı yönlendirmektedir.),
- Çevresel, bölgesel faktörler, coğrafi şartlar, proje alanının topoğrafik bilgileri (Ör; arazi eğimli olduğunda eğimle uyumlu tasarımlar gerçekleştirilerek teraslamalar yapılabilmekte, manzaraya yöneltlen bir tasarım gerçekleştirilebilmekte. Düz arazilerde ise yine araziye uygun, çevresel etmenler göz önüne alınarak tasarımlar gerçekleştirilebilmektedir.),
- Kullanıcı istekleri ve kullanıcının tasarıma katılımı olması, kullanıcıya yönelik esnek tasarımlar gerçekleştirilebilmesi,

- Engellilere yönelik evrensel tasarım kurallarına uyup uymama (engelli asansörü, engelli girişi, engelli wc, engelli park alanı gibi etmenlerin göz önüne alınması),
- Binadan beklenen performanslar (Ör; depreme dayanıklı tasarım vb.),
- Mimar ve mühendislerin multidisipliner (çok alanlı) çalışabilme düzeyi,
- Proje ve tasarım sürecinin etkin, verimli geçmesi ve etkin bir şekilde yönetilebilmesi,
- Yapı maliyetine gereken önemin verilmesi, [1].

2.5. YAPIM KAVRAMI VE YAPI ÜRETİMİ AŞAMALARININ SINIFLANDIRILMASI

Yapım, tasarım sonrasında ürünün fiziksel olarak ortaya çıkmasına yönelik tüm diğer faaliyetleri içermektedir. Bu, tasarımın ürün ve yapım eylemi üzerinde etkili bir belirleyiciliğe sahip olduğunu göstermektedir. Geçmişten günümüze konut yapım sektöründe üç temel üretim şekli kullanılmıştır. Bunlar:

- Yap-satçı üretim
- Gecekondu üretimi
- Kooperatifler/Toplu konut üretimleri

Yap-satçılık, genellikle küçük ölçekli olduğundan rant (getirim) sağlama kaygısı içerdiğinden, konut sektöründe kalıcı çözümler getirememiştir. Gecekondu üretimi, yasal olmayıp oy kaygısıyla belirli zamanlarda yerel ve merkezi yönetimler tarafından destek görmüşler ve şehirlerdeki kent dokusunun bozularak sağlıksız ve çarpık yapılaşmanın artmasına neden olmuşlardır. Kooperatifçilik ise yakın bir zaman içerisinde profesyonel bir nitelik kazanmış ve geniş kapsamlı inşaatların yapılmasına olanak sağlamaya başlamışsa da, uzun inşaat süreleri ve kaynakların iyi kullanılamaması gibi sorunlar içermektedir. Toplu konut inşaatları ise, konut sorununun önde gelen çözümlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Toplu konut inşaatları için gerekli ön yatırımlar (alt yapı, prefabrike inşaat malzemeleri ve kalıp üreten fabrikalar vb.) ve ön bilgi çalışmaları (yapım sistemlerinin Türkiye şartlarına maksimum adaptasyonu vb.) yeterince yapılamadığından “konut” sorunu güncelliğini korumaktadır. Toplu konut inşaatları için en önemli faktörlerden biri “zaman-maliyet” faktörüdür. Toplu konut projeleri için kendi

özelliklerine uygun plan tasarımları ve yapım sistemlerinin belirlenebilmesi için “fayda-değer analizleri” yapılması öngörülmüştür [6].

2.5.1. Yapı Üretimi Aşamalarının Sınıflandırılması

Yapılar/binalar taşıyıcı kısımlarının yapım dönemine göre beş sınıfa ayrılırlar. Bunlar:

- İlkel yapım teknolojisiyle yapılar
- Geleneksel yapım teknolojisiyle yapılar
- Gelişmiş geleneksel yapım teknolojisiyle yapılar
- Yarı endüstrileşmiş yapım teknolojisiyle yapılar
- Endüstrileşmiş yapım teknolojisiyle yapılar

İlkel yapım teknolojisiyle yapılar; hangi malzeme bulunursa, o malzemenin kullanıldığı yapılardır. Malzemenin önem kazanmadığı dönem yapılarıdır.

Geleneksel yapım teknolojisiyle yapılar; malzemenin önem kazandığı, makineleşmenin olmadığı dönem yapılarıdır.

Gelişmiş geleneksel yapım teknolojisiyle yapılar; malzemenin önemli olduğu, makineleşmenin başladığı dönem yapılarıdır.

Yarı endüstrileşmiş yapım teknolojisiyle yapılar; genel anlamda, yerinde yaş dökümle elde edilen taşıyıcı strüktür (yapı) ile prefabrike olarak imal edilen yapı elemanlarının müşterek (beraber) kullanıldığı yapı teknolojisiyle bilinen dönem yapılarıdır. Bu sınıfa giren yapı teknolojilerin en karakteristik olanı, çelik kalıpla elemanların kullanıldığı tünel kalıp sistemidir. Daha çok toplu konut üretiminde kullanılmakta, zamandan büyük ölçüde tasarruf edilebilmektedir.

Endüstrileşmiş yapım teknolojisiyle yapılar; insan gücünün çok az kullanıldığı, yapı elemanlarının hazır kullanıldığı dönem yapılarıdır [8], [58].

3. MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLAR

Mimari tasarım sürecinde karşılaşılan sorunlar yedi başlık altında incelenmiştir. Bunlar:

- Mevzuat Kısıtlamaları ve Mevzuat Değişiklikleri
- Çevresel, Bölgesel ve Coğrafi Şartlar
- Binalardan Beklenen Performanslar
- Engellilere Yönelik Tasarım
- Müşteri Beklentileri ve Tasarıma Etkisi
- Disiplinler Arası (Multidisipliner) Çalışma Düzeyi
- Enerji Etkin Tasarım (Sürdürülebilir Mimarlık)
- Tasarım Sürecinin Yönetimindeki Etkinlik Düzeyi

Bunlardan “Tasarım süreci”nde etkin olma durumu, yine tasarım süreci sorunlarından biridir [1].

3.1. MEVZUAT KISITLAMALARI (İMAR KANUNU, İMAR YÖNETMELİĞİ)

9 Mayıs 1985 tarihinde yürürlüğe giren İmar Kanunu, yerleşme yerleri ile bu yerlerdeki yapılaşmaların; plan, fen, sağlık ve çevre şartlarına uygun teşekkülünü (yapılmasını) sağlamak amacıyla düzenlenmiştir. Kapsamı, Belediye ve mücavir alan sınırları içinde ve dışında kalan yerlerde yapılacak planlar ile inşa edilecek resmi ve özel bütün yapılar İmar Kanunu hükümlerine tabidir. İstisnalar, 2634 sayılı Turizmi Teşvik Kanunu, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, bu Kanunun ilgili maddelerine uyulmak kaydı ile 2960 sayılı İstanbul Boğaziçi Kanunu ve 3030 sayılı Büyük Şehir Belediyelerinin Yönetimi Hakkında Kanun ile diğer özel kanunlar ile belirlenen veya belirlenecek olan yerlerde, İmar Kanunu’nun özel kanunlara aykırı olmayan hükümleri uygulanır. Türk Silahlı Kuvvetlerine, Sahil Güvenlik Komutanlığına, Jandarma Genel Komutanlığına ve Emniyet Genel Müdürlüğüne ait harekât, eğitim ve savunma amaçlı yapılar için bu Kanun hükümlerinden hangisinin ne şekilde uygulanacağı Millî Savunma Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından müştereken

(beraber) belirlenir.

Kanunda ifade edilen Nâzım İmar Planı; varsa bölge veya çevre düzeni planlarına uygun olarak hâlihazır haritalar üzerine, yine varsa kadastral durumu işlenmiş olarak çizilen ve arazi parçalarının; genel kullanım biçimlerini, başlıca bölge tiplerini, bölgelerin gelecekteki nüfus yoğunluklarını, gerektiğinde yapı yoğunluğunu, çeşitli yerleşme alanlarının gelişme yön ve büyüklükleri ile ilkelerini, ulaşım sistemlerini ve problemlerinin çözümü gibi hususları göstermek ve uygulama imar planlarının hazırlanmasına esas olmak üzere düzenlenen, detaylı bir raporla açıklanan ve raporuyla beraber bütün olan plandır. Nâzım İmar Planı'nda olduğu gibi Uygulama İmar Planı, Yerleşme Alanı, İmar Adası, İmar Parseli, Kadastro Adası, Kadastro Parseli, Yapı, Bina, Su Yolu, Mücavir Alan, Çevre düzeni planı ve Fen adamları gibi kavramlardan bahsedilmektedir. İlgili idare; mücavir alan sınırları içinde belediye, dışında ise valiliktir. Bakanlık; Çevre ve Şehircilik Bakanlığıdır.

3.2. ÇEVRESEL, BÖLGESEL VE COĞRAFİ ŞARTLAR

Mevzuattan sonra, çalışma alanının bulunduğu konum, (şehir merkezine olan uzaklığı vb.) çevrede bulunan referans noktalarıyla bulunduğu konum, arsanın bölgesel, coğrafi özellikleri, iklimi, bölgenin potansiyeli ile olan uyumu, kısacası bölgenin sosyo-kültürel durumu projeler ve mimari tasarım süreçleri içinde önemli tasarım sorunlarını oluşturmaktadır. Bunun dışında “ulaşım” da önemli tasarım sorunlarını oluşturan çevresel bir özelliktir.

3.3. BİNALARDAN BEKLENEN PERFORMANSLAR

Genel olarak binalardan beklenen performanslar aşağıdaki başlıklarda özetlenebilir.

- Bina ekonomik olmalı (yapı maliyeti)
- Düşünülen amaca uygun olmalı (işlevsellik)
- Estetik olmalı
- Yapıya ve yapım tekniklerine uygun malzeme kullanılmalı
- Binaların enerji etkin tasarımı olmalı, enerji verimli bina olmalı (ekolojik bina)
- Taşıyıcısı sağlam olmalı (strüktür sağlam olmalı)

- Depreme ve afetlere karşı dayanıklı olmalı

3.4. ENGELLİLERE YÖNELİK TASARIM

Engelli olan vatandaşların engelli olmayan diğer insanlar gibi sosyal hayata katılımını sağlamak, tasarımcıların başlıca görevlerindendir. Son zamanlarda Avrupa Birliği Standartları'na uyum süreci kapsamında bu konu üzerinde durulmaya başlanmıştır. Bu nedenle “Engellilere Yönelik Tasarım” tasarım süreci içinde bulunan önemli problemlerden sayılmaktadır. Bu tasarım konusunda özellikle tekerlekli sandalyenin mekânlar içinde dolaşımı (sirkülasyonu) sağlanarak yani tekerlekli sandalyenin boyutları ve engelli vatandaşlarımızın eylem alanları mimari tasarımda göz önüne alınarak bu mimari tasarım süreci sorunu hakkında çözümler üretilebilmektedir. Görme engelliler ve tekerlekli sandalyeler için yaya yolunda yer bırakılması (ör; sarı bant yerleştirilmesi), engelli asansörü, engelli wc, engelli park alanı, binalarda engelli girişi, dik olmayan rampalar, merdivende ve rampada tutunma korkulukları, wc’de ve mekânlarda tutunma korkulukları bu konuda önerilen çözümlerdir [21].

3.5. MÜŞTERİ BEKLENTİLERİ VE TASARIMA ETKİSİ

Tasarımda müşteri beklentisi son derece önemlidir. Mimarlar, tasarımlarının optimum (uygun) seviyede olmasını sağlamaktadır. Ancak bu kendi başına yeterli değildir. Özellikle de tasarlanan yapıların uzun ömürlü kullanılabilmesi için kullanıcı taleplerini değerlendirmek önemlidir. Bu noktada kullanıcı ve tasarımcının iyi bir iletişime sahip olması önemli olmaktadır. Mimarın, tasarımın uygun seviyeye ulaşmasını sağlaması için müşteriyi optimum şartları sağlamak için ikna etmesi gerekmektedir. Tasarımda oluşturduğu seçenekleri neden o şekilde tasarladığını müşteriye açık bir şekilde anlatabilmesi gerekmektedir. Bu konuda izlenebilecek çözüm yöntemlerinden bir diğeri çok fonksiyonlu, çok işlevli ve kullanışlı bir tasarım önerisinde bulunabilmektir. Bunun dışında tasarımda, mekânda esnekliği kullanarak müşteri memnuniyetini sağlama seçeneği de çözüm olarak düşünülebilmektedir.

3.5.1. Mekânsal Esneklik Kavramı ve Kullanıcı Katılımı

Mimarlık dâhil tüm mekân bilimlerinin yaşanan sosyal değişimler ekseninde etkilendiği ve hemen her alanda değişimlerin gerçekleştiği 60’lı yıllar insan merkezli tasarım ve karar

süreçlerinin de başlangıcı olmuştur [50]. Böyle bir dönemin getirileri olarak, mimarlık, kullanıcının katılımcı olarak tasarım sürecine daha sistematik ve bilinçli bir biçimde dâhil edilmesi düşüncesini de bu dönemde tartışmaya başlanmıştır. Sanoff (1999), kullanıcı katılımı fikriyle gerçekleşen deneyimlerin başarılarını, orada yaşayan kullanıcıların çevrelerindeki gerçekliklere karşı farkındalıklarının, mimarlar ya da diğer meslek uzmanlarından daha fazla olduğu gerçekliğine dayandırmaktadır [51]. Bu durum kullanıcıya ait değerlerin ve deneyimlerin fark edilerek, mimar-kullanıcı iletişiminin artırılması gerektiği düşüncesiyle desteklenmektedir. Kullanıcının tasarım sürecine katılım düzeyinin doğrudan ya da dolaylı olması ile mimarın tasarım sürecindeki konumu ve süreci yorumlama biçimi, katılımlı süreçlerin önemli belirleyicileri olarak görülmektedir. Bu iki belirleyici durum tasarım sürecinde katılımın, “kullanıcı için tasarım” ya da “kullanıcıyla birlikte tasarım” şeklinde kategorik olarak ayrışmasını olası kılmıştır. Bu iki kategori ve kavram arasında, tasarımcının kullanıcı ile kurduğu ilişkilere ve etkileşimlere bağlı olarak zaman içerisinde birbirlerine dönüşmesi ve değişmesi görülebilir. Kullanıcı için tasarım, mimari tasarım sürecinde kullanıcıya ait farklılıkların önemsenmesi, kullanıcı deneyimlerinin anlaşılması ve tasarımcı ile kullanıcı arasındaki temasın artırılması fikrini benimseyen yaklaşımların genel ifadesidir. Hümanistik (insancıl) bir tasarım felsefesi olarak bu anlayış, tasarımcı merkezli tasarım süreci anlayışının yerini kullanıcının önemsendiği süreçlerin alması ve mimarın soyut dünyasının sınırlarını genişleterek kullanıcının yaşadığı somut dünyayı kavrama düşüncesiyle ilişkili olarak geliştirilmiştir. Mimarın ve kullanıcının konumuna bağlı olarak farklı düzeylerde ve yöntemlerle gerçekleşen ve kullanıcı ilişkilerini merkezine alan bir anlayıştır. Kullanıcıyla birlikte tasarım, mimar ve kullanıcının karşılıklı iletişim kurabildiği ortamları var eden ve kolektif (karma) akıl düşüncesinin benimsendiği etkileşimli tasarım süreci anlayışıdır. Kullanıcının tasarım sürecinde aktif katılımının gözlendiği bu anlayışta, mimar da profesyonel uzman konumunun ve teorik bilgisinin yanı sıra “yöneten”, “dinleyen” ve “yorumlayan” bir unsur olarak vardır. Yaklaşımının ana amacı, kullanıcıya ait deneyime dayalı ve yaşantıya dair verilerin, aktif (etken) kullanıcılar tarafından tasarım sürecine sistematik bir biçimde doğrudan aktarılması ile gerçekleştirilebilir. Profesyonellerin kullanıcılardan farklı bir uzmanlığı vardır. Kullanıcı problemi tanımlama konusunda uzmandır, çözme konusunda değil. Tüm katılımcıların tasarım sürecinde kendi uzmanlıklarını paylaşması durumunda ortaklık verimli olmaktadır [51]. Bu yaklaşımda mimar, elde ettiği deneyime dayalı bilgileri, tercihleri ve yorumları tasarım sürecine aktararak bu veriler ışığında tasarımı oluşturmaktadır.

Mimaride esnekliği sağlamak için, değişen ve değişebilecek kullanıcılar kadar, dönüşebilecek mimarlar da önemlidir. Konut, kullanıcı ile mimar arasındaki bağlaç görevindedir, aralarındaki iletişim aracıdır. Mimar, tasarımı kadar hatta tasarımından daha fazla esnek olmalıdır. Mimarlığın geleceğinin belirlenmesi esneklik kavramı ve beraberinde getirdiklerinin üzerinden geçer. Mimari tasarımlarda elde edilmek istenilen sonuçlardan birisi de, esneklik ve fonksiyon kavramlarının, teknik ve strüktür ile kendi ilerinde birbirleriyle ve aynı zamanda da biçim ile uyumlu olmasıdır. Bu birliktelik ve uyum her geçen gün daha fazla önem kazanmakta ve buna bağlı olarak, günümüz mimarisinde “esneklik” kavramından daha fazla söz edilmeye başlanmaktadır. Esneklik; uyarlama (adaptasyon), hareketlilik (devingenlik, mobilite), modüler, değişim, dönüşüm, uyabilirlik ve büyüme kavramları ile birlikte anılmaktadır. Bu kavramlar esneklik kavramını hem tamamlayıcı hem de alt başlıkları olarak karşımıza çıkmaktadır. Mimaride esneklik için en önemli aya, esnek, fonksiyonel ve adapte edilebilir olmak ile çözümsüzlük arasındaki o ince çizgidir. Esnek yapılar ve tasarımlar her yüzü veya birden çok yüzü alabilmelidirler fakat tüm bu yüzlerin dışında mutlaka kendilerine ait bir metodolojileri (yöntemleri) ve önermeleri de olmalıdır.

3.6. DİSİPLİNLERARASI (MULTİDİSİPLİNER) ALIşMA DÜZEYİ

Büyük tasarımlarda özellikle şehircilikle ilgili konularda disiplinler arası çalışmalara ihtiyaç duyulabilmekte, böylece farklı disiplinlere sahip kişiler ya da gruplar bir araya gelerek var olan projenin kısa zamanda bitmesini sağlayabilmektedir. Bu tür çalışmalar sayesinde farklı bilimler ve farklı meslek grupları hakkında fikir sahibi olunabilmektedir. Bu tür çalışmalarda, multidisipliner (ok alanlı) alışmaya yatkın olmamak mimari tasarım sürecinde problem olabilmektedir. Grup çalışmasına yatkın insanlar bu çalışmalar için seçilmelidir. Mimari ve mühendislik projelerinde koordinasyon (eşgüdüm) oldukça önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Koordinasyon; projenin başlangıç aşamasında koordinasyon, mimari tasarım aşamasında koordinasyon, mühendislik projelerinin tasarımı aşamasında koordinasyon, onaylar ve ihale aşamasında koordinasyon ve inşaat aşamasında koordinasyon olarak ifade edilebilir [45].

3.7. ENERJİ ETKİN TASARIM (SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK)

Yapı ihtiyacındaki artış; hızlı ve bilinçsiz yapılaşmayı ortaya çıkarmıştır. Bunun sonucunda enerji, su ve kaynak (malzeme) kullanımının artması, doğal kaynakların her geçen gün azalması ve kirletilmesiyle ekosistemler zarar görmüş ve görmeye devam etmektedir. Yapıların çevresel sorunlarının oluşmasına engel olacak ekolojik (çevrebilimle ilgili) yaklaşımlarla oluşturulması, sürdürülebilirlik kavramını da ortaya çıkarmıştır. Gelecek nesillerin de ihtiyaçlarını karşılamalarına olanak tanıyacak şekilde, yapıların ekolojik yaklaşımlar göz önünde bulundurularak, doğayla uyumlu olarak oluşturulması gerekmektedir. Mimari tasarım sürecinde kullanılmak üzere yeni bir tasarım metodu geliştirilmiştir. “Ekolojik Yaklaşımların Mimari Tasarım Sürecine Etkilerini Değerlendirmeye Yönelik Yeni Bir Mimari Tasarım Metodu” yardımıyla tasarımcılar, henüz mimari tasarım süreci başında tasarımlarını ne seviyede ekolojik (çevrebilimle ilgili) yaklaşımlara uygun olarak tasarladıklarını ve ekolojik yaklaşımların mimari tasarım sürecine etkilerini değerlendirebilmektedirler. Tasarımcılar tarafından “Ekolojik Yaklaşımların Mimari Tasarım Sürecine Etkilerini Değerlendirmeye Yönelik Yeni Bir Mimari Tasarım Metodu”nun kullanılması ve bu metodun içeriğindeki çizelgede yer alan mimari tasarım sürecinde dikkat edilmesi gereken ekolojik (çevrebilimle ilgili) yaklaşımlardan en yüksek düzeyde yararlanılması, mimari sonuç tasarımı ekolojik yaklaşımlardan en yüksek verimin elde edilmesini sağlayacaktır. Metot yardımıyla aynı zamanda ekolojik yaklaşımların tasarımlara yansıtılması oranına göre bu yaklaşımların mimari tasarım sürecine etkileri de belirlenebilmektedir. Araştırmalara göre, yapıların enerji kullanımının %50’ye yakın olduğu, suyun %42’sinin bina yapımında ya da kullanım süreçlerinde harcanması, içme sularındaki kirlenmenin %40’ının ve hava kirliliğinin %24’ünün yapılarla ilgili faaliyetlerden kaynaklandığı belirlenmiş; çevrebilimle ilgili (ekolojik) problemlerin daha ileriki dönemlerde ekolojik felaketleri yaratmasını önlemek ve bu ekolojik problemlerin oluşumuna engel olmak için mimarlık alanında “ekolojik mimari” kavramı ortaya çıkmıştır. Yapıların çevrebilimle ilgili tasarıma uygunlukları performans simülasyonları ile değerlendirilebilmektedir.

Bina tasarım ilk evrelerinden itibaren enerji etkinliği ve çevresel duyarlılık başta olmak üzere tüm bina performansının etkileyebilecek doğru malzeme ve bileşen kararları almaya yardımcı bir dizi bilgisayar simülasyon programından söz edilebilir. Biçim, boyut, yönlenme ve bina sistemlerinin tüm bina performansını nasıl etkilediğini analiz edebilen bu programlardan elde edilebilecek bilgi, performansı etkileyen bina alt

sistemleri (kabuk, aydınlatma vb.) ile ilgili tasarım kararlarını yönlendirmede büyük rol oynamaktadır. Bugün için bina performans simülasyon programları, mimari tasarımın sonunda “tasarım performansını doğrulamak” için kullanılmaktadır. Bina performans simülasyon programlarının tasarım süreciyle bütünleşmesine (entegrasyonuna) yönelik çalışmalar hız kazanmıştır (ayrıca bkz. parametrik tasarım, Rhino Ceros, Grossopher vb.). Tasarımın erken evreleri için gerekli olan kararların alınmasında etkili olabilecek parametrelerin belirlenmesi, tasarımcının kararlarını kolaylaştırmada önemli rol oynamakta; pek çok parametrenin içerisinde, bina bütünündeki performansı doğrudan ve önemli ölçüde etkileyen parametrelerin belirlenmesi, bir dizi hassaslık ölçümü ile mümkün olabilmektedir.

“Mimari tasarım süreci” aşamalarla gelişir. İlk evrelerde veri olarak kullanılan parametreler, bina performansını önemli ölçüde etkiler. Enerji performansını konu alan çalışmada, tasarım sürecinin ilk evresinde denetlenmesi gereken parametrelerin her birinin ve bir aradaki etkilerin tasarım sürecine etkilerinin saptanması amaçlanmakta; amaç doğrultusunda parametrelerin bina performansına olana etkilerinin belirlenmesi için “hassasiyet analizi” yöntemi kullanılmaktadır. Yöntem ile her bir parametrenin öncelikli konumları belirlenebileceği gibi, performansı, iyileştirmeye yönelik değeri de tartışılabilir. Bina ısı etkileşiminin karmaşık yapısının değerlendirilmesi ve sonuçların hassasiyet analizini yönlendirebilmesi için saatlik bazda (temel tabanda) hesap gerçekleştirebilen dinamik simülasyon programlarından biri olan Esp-r’den yararlanılmaktadır. Yöntemle ilgili akış, aşağıda sıralanmaktadır:

- Hassasiyet analizi için gerekli olan girdi değişkenleri (tasarım parametreleri) ve çıktı değişkenlerinin (performans göstergeleri) belirlenmesi,
- Simülasyon ile elde edilen sonuçlar yardımıyla öncelik değerlendirilmesinin yapılması,
- Çoklu değişkene dayalı analizler için örneklem seçiminin yapılması,
- Parametrelerin etkileşimli değerlendirilmelerinin hassasiyet ölçümlerinin yapılması,
- Farklı iklim bölgeleri için öne çıkan, sonuç performansı önemli oranda etkileyen parametrelerin saptanması.

Elde edilen ağırlık faktörlerine göre oluşturulmuş ve tasarımcılara yardımcı olmak üzere

kurgulanmış bir ön tasarım değerlendirme çizelgesi hazırlanmış; belirlenen parametreler, farklı iklim ve arsa koşullarına uyum sağlayacak bir tasarım şeması oluşturabilmek için kullanılmaktadır. Hassas parametreler farklı bölgesel bağlamlara göre dönüştürülmesi gereken girdi verileri olarak değerlendirilmektedir. Tasarlanan modül ile oluşturulan ön tasarım şemaları bölgesel gerekler (ihtiyaçlar) bağlamında farklı kurgularda eklenecek kabuk tasarımları ile analiz edilmekte ve tasarımın geçerliliği sınanmaktadır [10].

3.8. TASARIM SÜRECİNİN YÖNETİMİNDEKİ ETKİNLİK DÜZEYİ

Tasarım süreci problemlerinden biri de süreç yönetimindeki etkinlik düzeyidir. Çalışmanın etkinliği, işlerlik durumu, verimliliği bu başlığın içeriğini oluşturmaktadır. Yani tasarım sürecinin verimli olması, iş sıralamasının ona göre yapılması, ortaya çıkabilecek ihmallerin önüne geçebilmek bu durumu kapsıyor diyebiliriz. Ayrıca çalışmada ekip çalışması olacaksa birbiriyle uyum içinde çalışabilen insanların bir araya getirilmesi önemlidir. Uyumsuz çalışan kişilerin bir araya getirilmesi tasarım, tasarım süreci ve projede aksaklıklar çıkaracak, sürecin düşünülenden uzun bir şekilde sürmesine neden olacaktır. Bunun dışında tasarım sürecinin yönetimindeki etkinlik düzeyini etkileyen faktörler:

- Bütünsel yaklaşım
- Maddi kaynaklar ve insan kaynakları
- İş yönetim programlarının yapılması (bilgisayardan destek alınabilir)
- İyi bir iş programı yapılması
- İhmal olmaması
- Mevzuatın takip edilmesi
- Tasarım ve tasarım dışındaki faaliyetler için güncel bilgilere sahip olunması
- Yapı maliyeti yönetiminde yeterli olunması

4. MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE MÜHENDİSLİK SORUNLARI

Mühendislik, uygulamalı matematiğin yardımıyla yol, köprü, bina, gemi, uçak vb. yapımı ile maden, çevre, su, elektrik vb. bayındırlığa ve endüstriye değgin (ilişkin) teknik çalışmalardan birini konu edinen meslektir. Bu meslekle alakalı sorunlara ise mühendislik sorunları denir. Mühendislikte pek çok alan mevcuttur ve her bir alanda fiziksel problemler farklı yapılarda ele alınmaktadır. Mühendislik sistemlerinde problemlerin pek çoğunun matematiksel modelinin kurulması ve simülasyonunun oluşturulması oldukça zordur. Sadece sistemin performansını etkileyen en önemli parametrelerin modellenmesi çoğu zaman sistem hakkında yeterli bilgi sağlar. Fakat matematik modelleri yaklaşık olarak aynı olmaktadır. Matematik modelleri birbirinden farklı kılan denklemlerde kullanılan parametrelerin ilgili oldukları alanlarda taşıdıkları anlamlardadır (ayrıca bkz. parametrik tasarım, Rhino Ceros, Grossopher vb.). Modeller çoğu kez sonlu elemanlar yöntemi, sonlu farklar yöntemi ve sınır elemanları gibi sayısal yöntemler kullanılarak çözülüp fiziksel problemin simülasyonu gerçekleştirilmektedir. İleri mühendislik sistemlerinin tasarımının yapılabilmesi için çoğu kez bilgisayar destekli araçlara gereksinim duyulmaktadır. Mimarlık ve mühendislik ortak konulara sahip iki farklı disiplindir ve çoğu zaman birlikte çalışmaları gerekmektedir. Mimari tasarım sürecinde karşılaşılabilecek mühendislik sorunları aşağıdaki sorularla somutlaştırılarak ifade edilebilir. Buna göre:

- Betonarme karkas sistemde maksimum geçilebilecek açıklık kaç metredir?
- Bina ya da yapı acil durumlarda (afet, yangın vb.) en son hangi yapı elemanı sağlam kalacak şekilde tasarlanmalı?
- Hangi yapılarda izolatör kullanılması önerilmekte?
- Çelik karkas taşıyıcı sistemli yapılarda minimum ne kadar açıklık geçilebilir?
- Duvar ve taşıyıcı sistemde ne tür profiller kullanılır?
- Uzay kafes sistem hangi tür yapılarda tercih edilmekte?
- Genel olarak karşılaşılan mühendislik hataları nelerdir?
- Genel olarak karşılaşılan tasarım hataları nelerdir?

- Kolon-kiriş kesitleri maksimum kaç cm olmalı?

Bu tarz sorular mimarlık ve mühendisliğin ortak kesitini oluşturmaktadır. Bu sorular yardımıyla mimari tasarım sürecinde mühendislik sorunları hakkında gerekli ipuçlarına sahip olabiliriz ve ona göre de önlemler ve çözümler oluşturabiliriz. Mimari tasarım sürecinde mimari tasarım ve mühendislik ile ilgili hususlar “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları” ve “Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, 2007” tanımlanmaya çalışılmıştır. Mimari tasarım sürecinde karşılaşılabilecek mühendislik sorunları yapıyı oluşturan elemanlar bazında (temel tabanında) incelenmeye çalışılmış ve aşağıdaki başlıklar altında değerlendirmeler yapılmıştır.

4.1. ÇATI

Yapıları dış tesirlerden korumak amacı ile yapılan çatı, dış biçimlerine göre, eğimlerine göre, konstrüksiyonlarına göre sınıflandırılmaktadır. Mimari tasarım sürecinde yapının çatı şekli ile ilgili olarak mühendislik sorunları yaşanabileceği değerlendirilmektedir.

Çatı: Yapıların üstünü akıntılı bir tarzda örtecek malzemeyi taşımak üzere yapılan çoğu ahşap ya da maden iskelettir. Çatılar, a) Dış biçimlenişlerine göre (beşik, kırma, mansart vb.), b) Eğimlerine göre (düz, az eğimli, orta eğimli, dik), c) Konstrüksiyonuna göre (oturtma, asma) çeşitlerine ayrılırlar.

Genel olarak çatı şekilleri aşağıdaki başlıklar altında ifade edilmektedir.

Şekillerine göre çatılar: Beşikçatı, kırmaçatı, mansard çatı, tek yüzeyli çatı, kubbe çatı, külah çatı, düz çatı, az eğimli çatı, haç biçimi çatı, şed, sivri çatı, kombine çatı, fenerli çatı, kule çatı, sundurma çatı.

Eğimlerine göre çatılar: Düz çatı, az eğimli çatı ($\alpha < 25^\circ$), orta eğimli çatı, dik çatı.

Konstrüksiyonlarına göre: Oturtma çatı, asma çatı (asma makaslı çatı) [1], [8], [19].

Çatılarda taşıyıcı eleman bazında (temel tabanında) önemli olanlar aşağıdaki alt başlıklarda ifade edilmiştir. Bunlar:

- Dikme
- Aşık
- Kuşak

- Mertek
- Çatı eğimi

4.1.1. Dikme

Genellikle, düşey taşıyıcı direktir. Ahşap yapılarda pencere ve kapı yanlarına dikilen direklerden her biridir. Çatılarda dikine konulan ve üzerlerine aşıkların çakıldığı çoğu kare kesitli ağaçlardan her biridir. Dikmeler eğik olarak da tasarlanıp çalıştırılabilmektedir. Eğik olan dikmelerin de çoğu kare kesitli ağaçtır.

4.1.2. Aşık

Çatılarda mertekler ya da örtüyü taşıyan yatay ağaçlardan her biri olup aşırma ya da karbastı da denilir.

- ✓ Ara aşığı: Mahya aşığı ile damlalık aşığı arasında kalan aşıklardan her biridir.
- ✓ Mahya aşığı: Kıрма ya da beşikörtüsü çatılarda mahyaya yerleştirilen aşıktır.
- ✓ Montaj aşığı, konstrüktif (yapısal) aşık: Mahyada taşıyıcı aşık bulunmaması durumunda ya da bir mertek çatısında mertek uçlarını bağlamak için bunların altına yerleştirilen ve mertekler tarafından taşınan küçük kesitli aşıktır.

Aşık takozu: Aşıkların oturmalarını sağlamak ve kaymalarını önlemek için eğik makas kirişlerinin üzerine çakılan konik ağaç parçadır.

4.1.3. Kuşak

Genel olarak iki dikme arasındaki yatay ahşap parçadır. Ahşap çatıda, aşıkların altından geçerek dikme ya da babaları birbirine ve merteklere bağlayan çubuktur. Çoğu kez dikme, baba ve mertekler iki yüzden kuşaklanırlar; bu kuşak ikilisine çift kuşak ya da çift kuşaklama denilmektedir. Ahşap iskeletli yapıda dikmelerin arasındaki yatay ahşap parçalardan her biridir.

4.1.4. Mertek

Ahşap çatıda mahyadan oluklara kadar uzanıp örtüden gelen yükleri taşıyan ve aşıklara ileten, çoğu 4/10, 5/10, 5/12 cm kesitli ağaçlara verilen addır. Türkiye’de ahşap mertek aralıkları 75 cm’den daha geniş yapılmaz.

- Bağlama merteği: Mertek çatısı merteğidir.

- Şaşırtma merteki: Bir baca dolayısıyla devam edemeyen merteklerin uçlarının bağlandığı, bunlara dik doğrultudaki mertektir.
- Yavru mertek: Baca kenarında, şaşırtma merteklerinin arasına yerleştirilen küçük merteklerden her biridir. Bir yelpazede, kazayağını meydana getiren merteklerden her biridir.
- Mertek çatısı: Yalnızca merteklerden meydana gelen ahşap, beşikörtüsü çatıdır. Bu çeşit çatılarda her mertek çiftinin altına bir bırakma kiriş konarak üçgen tamamlanır.

Genel olarak çatıyı oluşturan elemanların boyutları aşağıda gösterilmiştir (Çizelge 4.1)

Çizelge 4.1. Çatıyı oluşturan eleman boyutları.

ÇATIYI OLUŞTURAN ELEMAN BOYUTLARI			
Eleman Adı	İki Eleman Arası Mesafe (cm)	Kesit Boyutu (cm)	Çatıda Aşık Araları (m)
Mertekler	40-50	5x10	2,0-2,5
Mertekler	50-60	8x10	2,5-3,5
Mertekler	60-75	10x12	3,5-4,5
Mertekler	75-90	10x16	5,0
Mertekler	200-250	10x16	-
Mertekler	250-400	14x18	-
Mertekler	Küçük Çatılarda	5x10	-
Aşıklar	Büyük çatılarda	10x16	-
Tabanlar	Küçük Çatılarda	(5x10)2	-
Kuşaklar	Büyük Çatılarda	(8x16)2	-
Dikmeler	Umumiyetle	10x10	-

4.1.5. Çatı Eğimi

Pratikte bir çatının eğimi, bu çatı yüzeyinin yatayla yaptığı açı (derece cinsinden) veya bu açının yüzde cinsinden tanjantı ile belirtilen niceliktir. Örneğin: “Bakır kaplı çatının eğimi en az 7° olmalıdır” ya da “Bakır kaplı çatının eğimi en az %12,3 olmalıdır” gibi. Çatı eğimi (meyili) farklılaşmaktadır. Üzeri kullanılmayacak çatılar, eğimli olarak yapılabilir. Bu eğim iklime, örtü gerecinin cinsine ve çatı arasından yararlanma

durumlarına göre tespit edilmekle birlikte; imarlı bölgelerde, imar yönetmeliklerinde belirtilen ölçüde alınır. Bu eğim, binanın cephesinden hesaplanır ve saçaklar hesaba katılmaz. Kapalı çıkma bulunan binalarda, bina yüksekliğince devam eden kısımlarda da çatı eğimi çıkma ucundan hesaplanır. Ancak çatı, alınan eğimle bulunan mahyanın, saçak ucuyla birleştirilmesiyle oluşturulur. Çatı eğimleri ise:

- ✓ Düz çatı; eğimi yatay ile 10° (~ %15) arasında olan çatıdır.
- ✓ Az eğimli çatı; eğimi %25'ten daha az olan çatıdır.
- ✓ Orta eğimli çatı; eğimi %25 ile %70 arasında olan çatıdır.
- ✓ Dik çatı; eğimi %70 ya da daha çok olan çatıdır.
- ✓ Tek eğimli çatı; tek eğik yüzeyli çatıdır. Sundurma çatı da denilir.
- ✓ Sivri çatı; çok dik eğimli topuz çatı ya da külahıdır.
- ✓ Çatı eğiminin bağlı olduğu faktörler:

Kaplamanın tutuculuğuna göre çatı eğimi de değişir. Kar tutan kaplamalarda daha yüksek eğim gerekir. Burada malzeme seçimi de önemlidir. Yapının bulunduğu bölgedeki iklim de önemlidir. Normal iklim bölgelerinde 30-33 derecelik bir açıyla yapılırken kar potansiyeli yüksek bölgelerde kar yüküne daha az maruz kalması için 40-45 derece eğime kadar çıkılabilir. Çatı katınının kullanıp kullanılmayacağı, ne amaçla kullanılacağı da önemli bir ölçüttür. İlgili yönetmeliklerin de incelenmesi gerekir. İmar Yönetmeliği vb.

- ✓ Çatıda kullanılacak örtü gereçlerine göre yaklaşık çatı eğimleri (oran cinsinden):

Makine kiremitli (Marsilya tipi kiremit) çatı: 1/2–1/1 %50 – %100

Oluklu kiremitli çatı.....: 1/2,5 %40

Sade karton çatı: 1/6 %33

Çift karton çatı: 1/12-1/5 ~%8–%20

Tahta örtülü çatı: 1/1 %100

Çinko çatı: 1/7,5-1/5 ~%13

Düz saç çatı.....: 1/3-1/5; %33–%20

Kurşun çatı: 1/1,75 ~%57

Bakır ve cam çatı.....: 1/1-1/3,5; %100 – ~%29

- ✓ Çatı pulu: Döşendiğinde pul kiremit görünümü veren, asfalt ya da bitüm asıllı çoğu cam tülü donatılı ince levhalardan oluşan çatı kaplama malzemesi, bitümlü puldur. Üzeri, morötesi ışınlarla karşı korumak amacıyla değişik renklerde mineral kaplıdır. Hafiftir; küçük parçalı ve esnek olması nedeniyle eğrisel yüzeyli çatılarda kolayca kullanılabilir.

4.1.6. Saçak Detayı

Saçak, çatının binadan dışarı taşan bölümüdür. Saçak detayı çatı sularını yapı bedeninden ve temellerinden uzağa akıtmak ve gerektiğinde gölge sağlamak için yapılmaktadır. Kademelendirmede, kot aldığı noktaya göre olması gerekli saçak seviyesi dikkate alınarak üst katlarda da yapılır. Kademelendirmede her kademe, cephe boyunca 4.50 metreden aşağı olamaz. Son kademenin 4.50 metreden az olması durumunda bir önceki kademe seviyesine uyulur. Ayrıca her kademedeki bina yüksekliği imar planı ile belirlenen saçak seviyesini geçemez. Giriş saçakları (markizler), taban alanına dâhil edilmeyecek kullanımlardandır. Çatı eğimi saçak ucundan hesaplanır. Çatılar parapet üzerine oturtulamaz. Bahçe içinde yapılacak üstü açık teras ve zemin kat giriş merdivenleri ile bina cephesinden itibaren genişliği 2.50 metreyi geçmemek, tretuvar dışına taşmamak ve en alçak noktası tretuvar kotundan en az 2.50 metre yükseklikte yapılacak giriş saçakları çıkma olarak değerlendirilmez. Uygulama imar planında belirlenmemiş ise 1.00 metreyi geçmeyen saçak yapılabilir. Saçakların şekli ve genişliği, yörenin mimari karakterine ve yapılacak yapıların özelliğine göre mimari estetik komisyonu kararı alınarak ilgili idarece de tayin edilebilir. Saçaklar parsel sınırlarını aşamaz. Binada çıkma yapılması halinde saçak genişliği çıkmadan itibaren 0.50 metreyi aşamaz. Basit tamir ve tadiller, balkonlarda yapılan açılır kapanır katlanır cam panel uygulamaları, korkuluk, pergola, çardak/kameriye ve benzerlerinin yapımı ile bölme duvar, bahçe duvarı, duvar kaplamaları, baca, saçak, çatı ve benzeri elemanların tamiri ve pencere değişimi ruhsata tabi değildir.

4.1.7. Orta Aşık ve Mahya

Orta aşık, mahya aşığı ile damlalık aşığı arasında kalan aşıklardan her biridir. Mahya, çatıda iki eğik yüzeyin, dışta 180 dereceden büyük bir açı yaparak birleştiği çizgidir. Dere, sırttır. Mahya yüksekliği 5.00 metreyi geçmemek kaydıyla; ayrık binalarda kırma, ikili blok binalarda bloğu ile müşterek kırma, iki taraftan da bitişik binalarda ise ön ve arka cepheye akıntılı beşik çatı kurulacağı varsayılarak belirlenir [1], [14], [28], [29],

[30], [31].

4.2. DÖŞEME

Yapılarda, döşeme sisteminin seçiminde etkili olan parametreler genel olarak aşağıda ifade edilmiştir. Bunlar:

- ✓ Bölgenin depremselliği,
- ✓ Döşemenin maliyeti,
- ✓ Geçilecek açıklığın boyutları,
- ✓ Etkiyecek yükün miktarı ve çeşidi,
- ✓ Yapının kullanım amacı,
- ✓ Kullanım değişikliklerine uyumu,
- ✓ Yapının plan geometrisi,
- ✓ Taşıyacağı eşya ve cihazların hassasiyeti,
- ✓ Teknik personelin bilgi ve becerisi,
- ✓ Konsol döşemelerin varlığı,

Bölgenin depremselliği önemli bir faktör olup deprem bölgelerinde depreme dayanıklılık açısından en uygun döşeme sisteminin tekniğine uygun yapılmış kirişli döşeme olduğu söylenebilir. Kirişsiz döşemelerde düşey yükler etkisinde bile meydana gelen zımbalama olayı, bunların deprem bölgelerinde kullanılmasında tereddütler oluşturmaktadır. Döşeme sistemleri içinde asmolen döşemeler depremlerde maalesef çok kötü bir performans göstermektedir. Bu döşemeler hem rijitlik açısından büyük deplasmanlara neden olmakta, hem de dayanım eksikliği göstermektedir. Bunların deprem bölgelerinde halen bilinçsizce kullanılıyor olması ülkemizde yapılaşma açısından bir soruna dönüşmektedir. Türkiye Deprem Şartnamelerindeki asmolen yapılar ile ilgili gerekliliklerin değişimini irdelemek faydalı olacaktır.

- ✓ Adapazarı depreminden sonra deprem riski yüksek bölgelerde asmolen bina yapımı yasaklanmıştır.
- ✓ 1975 şartnamesi ile belirli yüksekliklerin üstünde “deprem perdesi” kullanımı şartıyla tekrar izin verilmiştir.

1997 şartnamesi ile birlikte asmolen binaların “süneklik düzeyi yüksek çerçeveler” olarak tasarlanması kaydı ile perde duvar şartı kaldırılmıştır. Mevcut şartnamede standart betonarme çerçeveler için tanımlanan süneklik düzeyi şartları haricinde doğrudan asmolen binaları etkileyen iki şart vardır:

“3.4.1.1–Kolonlarla birlikte çerçeve oluşturan veya perdelere kendi düzlemleri içinde bağlanan kirişlerin enkesit boyutlarına ilişkin koşullar aşağıda verilmiştir:

- Kiriş gövde genişliği en az 250 mm olacaktır. Gövde genişliği, kiriş yüksekliği ile kirişin birleştiği kolonun kirişe dik genişliğinin toplamını geçmeyecektir.
- Kiriş yüksekliği, döşeme kalınlığının 3 katından ve 300 mm’den daha az, kiriş gövde genişliğinin 3.5 katından daha fazla olmayacaktır.” [16], [47].

Döşemelerin ekonomik oldukları açıklıklar ve hareketli yükler genel olarak aşağıda belirtilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Döşemelerin ekonomik oldukları açıklıklar ve hareketli yükler.

Döşeme Sistemi	Ekonomik Olduğu	
	Açıklık (m)	Hareketli Yük (kN/m ²)
Bir doğrultuda çalışan kirişli döşemeler	3-6	1,25-2,00
İki doğrultuda çalışan kirişli döşemeler	6-9	1,25-2,50
Dişli döşemeler	6-9	1,50-2,50
Tablasız ve başlıksız kirişsiz döşemeler	6-7	1,25-2,00
Başlıklı kirişsiz döşemeler	6-9	1,50-3,00
Kaset döşemeler	9-14	1,50-3,00

Serbest açıklık “ ℓ_n ” ile gösterilmektedir. Serbest açıklık, net açıklık ya da temiz açıklık olarak da adlandırılmaktadır.

Döşeme hesaplarında etkili olan parametreler:

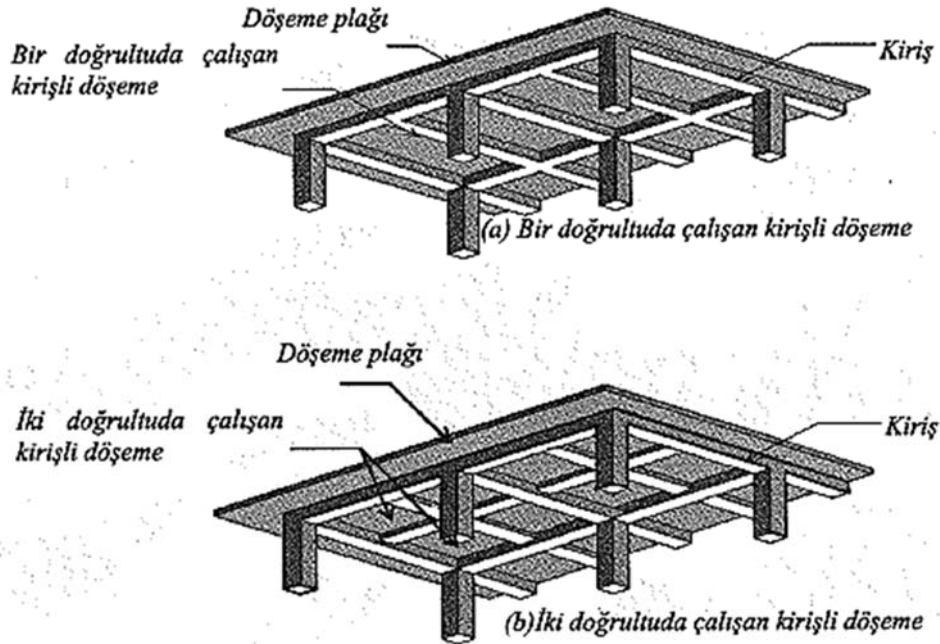
- ✓ Döşeme kenarlarının mesnetlenme koşulları,
- ✓ Döşemenin komşu döşemelerle süreklilik durumu,
- ✓ Döşemenin kenar oranları,

✓ Döşemeye etkiyen yükün çeşidi.

Aşırı sehim ve titreşim doğrudan döşeme kalınlığı ile aşırı çatlama ise donatı ile ilişkilidir. TS 500’de döşemelerin kısa kenar doğrultusundaki (mesnet ortaları arasında kalan) akstan aksa açıklığı “ ℓ_s ” ile gösterilmekte ve döşemenin kısa kenarı olarak adlandırılmaktadır. Bu doğrultudaki döşeme serbest açıklığı “ ℓ_{sn} ” ile gösterilmektedir. Döşemelerin uzun kenar doğrultusundaki akstan aksa olan açıklığı “ ℓ_1 ” ile gösterilmekte ve döşemenin uzun kenarı olarak adlandırılmaktadır. Komşu döşemenin düşük döşeme ya da balkon olması durumlarında döşeme kenarlarının sürekli mi yoksa süresiz mi kabul edileceği konusunda tereddütler ortaya çıkmaktadır. Betonarme yapılarda kullanılan döşeme çeşitleri aşağıda ifade edilmiştir. Bunlar:

4.2.1. Kirişli Döşemeler (Kirişli Plak Döşemeler)

En az bir kenarı kirişe oturan 5–20 cm kalınlığında bir plaktır. Yükleri ve kenarları çok büyük olmayan hacimlerde (odalarda) genelde tercih edilir. Kısa kenarı 6-7 m olabilir. İnşası kolay ve ekonomiktir. Konut tipi yapılarda en çok kullanılan döşeme tipidir: Bir doğrultuda çalışan kirişli döşemeler (hurdi döşemeler) ve iki doğrultuda çalışan kirişli döşemeler (dal döşemeler) olarak ifade edilmektedir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Kirişli döşemeler a) bir b) iki doğrultuda çalışan.

4.2.2. Bir Doğrultuda Çalışan Kirişli Döşemeler (Hurdi Döşemeler)

Yükün tamamının kısa doğrultuda taşındığı kabul edildiğinde $q_k = q$ alınabilir. Bu durumda $q_u=0$ olur. Yükün tamamı kısa doğrultuda taşındığından esas donatı kısa doğrultuya konulmalıdır. Uzun doğrultuda yük olmadığından bu doğrultuda moment oluşmayacaktır. Ancak şartname gereği bu doğrultuya dağıtma donatısı konulmalıdır. Uzun kenarının kısa kenarına oranı ($m=\ell_u/\ell_k$) 2'den büyük olan döşemelerde yükün tamamının kısa doğrultuda taşındığı kabul edilir. Bu oran 2 olduğunda yükün %94'ü kısa doğrultuda taşınmaktadır. Bu durumda tek doğrultuda çalışan döşemelerde yükün %94'ünden daha fazlası, kısa doğrultuda taşınıyor demektir. Bu döşemelerde esas donatı kısa doğrultuya paralel olarak yerleştirilmeli bu donatılar kesitin altında, bir düz ve bir pilye olarak düzenlenmelidir. Uzun doğrultuya ise dağıtma donatısı yerleştirilmelidir. Dağıtma donatısı sadece düz olarak yine kesitin altına fakat alttaki esas donatının üstüne gelecek şekilde düzenlenmelidir. TS 500'de hurdi döşeme kalınlıklarının en az değerleri şu şekilde verilmiştir:

$$\text{Basit mesnetli tek açıklıklı döşemelerde} \quad h \geq \frac{\ell_{kn}}{25}$$

$$\text{Sürekli hurdi döşemelerde (kenar ve iç açıklıklarda)} \quad h \geq \frac{\ell_{kn}}{30}$$

$$\text{Konsol hurdi döşemelerde} \quad h \geq \frac{\ell_{kn}}{12}$$

ℓ_{kn} : Hurdi döşemenin kısa doğrultusundaki serbest açıklığıdır.

h : Döşeme kalınlığıdır.

Ayrıca TS 500'de sehim kontrolü gerektirmeyen yükseklik olarak aşağıdaki değerler verilmektedir. Bu değerlerin altındaki bir yükseklik kullanıldığında sehim hesabı yapılarak, meydana gelen sehimin TS 500'deki sınır değerleri aşmadığı gösterilecektir:

$$\text{Basit mesnetli tek açıklıklı döşemelerde} \quad h \geq \frac{\ell_k}{20}$$

$$\text{Sürekli hurdi döşemelerin kenar açıklıklarında} \quad h \geq \frac{\ell_k}{25}$$

$$\text{Sürekli hurdi döşemelerin iç açıklıklarında} \quad h \geq \frac{\ell_k}{30}$$

$$\text{Konsol hurdi döşemelerde} \quad h \geq \frac{\ell_k}{10}$$

ℓ_k : Hurdi döşemenin kısa doğrultudaki hesap açıklığı olarak alınmalıdır.

Döşemelerde en az kalınlık 8 cm'dir. Tavan döşemeleri, bir mahallin örtülmesine yarayan döşemelerde, yalnızca onarım ve temizlik için üzerinde yürünen döşemelerde kalınlık 6 cm olabilir. Üzerinden taşıt geçen pasajlarda ve mahzen tavanlarında en az kalınlık 12 cm olmalıdır.

4.2.3. İki Doğrultuda Çalışan Kirişli Döşemeler (Dal Döşemeler)

Büyük kenarının küçük kenarına oranı 2'den küçük olan betonarme plak döşemedir; iki (çift) doğrultulu döşemedir. Bir döşemenin uzun kenarının kısa kenarına oranı 2'ye eşit veya daha küçük ise ($m = \ell_u / \ell_k \leq 2$) bu döşemelerde yükün her iki doğrultuda da taşındığı kabul edilecektir. Açıklıklar olarak, hesap açıklıkları kullanılmalıdır. Bu döşemelerde her iki doğrultuya da donatı konulmalıdır. Kısa doğrultuda yükün daha fazla olan kısmı taşındığı için, kısa doğrultuya konulan donatı kesitin en altında olmalı, uzun doğrultu için gereken donatı ise yine kesitin altında fakat kısa doğrultu için konulan donatının üstüne konulmalıdır. TS 500'e göre dal döşemelerin kalınlığı aşağıda verilen değerden az olmamalıdır.

$$h \geq \frac{\ell_{kn}}{15 + \frac{20}{m}} (1 - \alpha_s/4) \quad (4.1)$$

ℓ_{kn} : Döşemenin kısa kenar doğrultusundaki serbest kenarı (cm)

$m = \ell_u / \ell_k$ Uzun kenarın kısa kenara oranı (hesap açıklıkları alınmalıdır)

α_s : Döşemenin ankastre kenar uzunlukları toplamının, döşeme toplam kenar uzunluğuna oranıdır. (Bu oran kenar sayısı olarak değil uzunluk olarak alınmalıdır.)

Döşemeler sehime duyarlı yapı elemanı taşımıyorsa, aşağıdaki yükseklikler kullanılması halinde sehim hesabı yapılmayabilir. Döşemelerde bu yüksekliklerin altında kalınması halinde sehim hesabı yapılarak oluşan sehimin TS 500'de verilen sehim sınırlarının altında kaldığı gösterilmelidir. TS 500'de sehim kontrolü gerektirmeyen yükseklik olarak aşağıdaki değerler verilmektedir. Kısa doğrultudan kesit alındığında statik sistem yandaki gibi olması halinde:

Basit mesnetli tek açıklıklı döşemelerde	$h \geq \frac{\ell_k}{25}$
--	----------------------------

Sürekli dal döşemelerin kenar açıklıklarında	$h \geq \frac{\ell_k}{30}$
--	----------------------------

Sürekli dal döşemelerin iç açıklıklarında

$$h \geq \frac{\ell_k}{35}$$

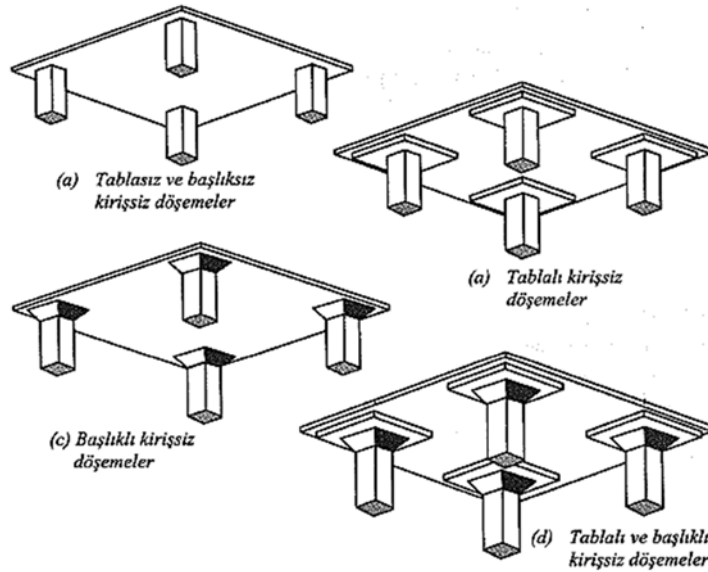
ℓ_k : Dal döşemenin kısa doğrultudaki hesap açıklığı olarak alınmalıdır.

4.2.4. Kirişsiz Döşemeler (Kirişsiz Plak Döşemeler)

Kirişsiz olarak doğrudan doğruya betonarme kolonlar ya da perdeler üzerine oturan ve bunlarla eğilmeye dayanıklı birleşimi sağlanmış iki doğrultuda donatılı sürekli plaktır. Kirişleri olmayan, doğrudan kolonlara oturan 20–40 cm kalınlığında bir plaktır. Yükleri ve kenarları çok büyük olmayan hacimlerde (odalarda) kullanılabilir. Açıklık 9-10 m olabilir. Kalıp işçiliği azdır. Sarkan kiriş olmadığından alttan bakıldığında düz bir tavan görünür. İyi bir çerçeve davranışı sergileyemez. Kolonların plağı delip geçmesi (zımbalama) riski vardır. Ağır yükleri olan döşemelerde (sanayi yapıları, köprü) zımbalamayı önlemek amacıyla kolona başlık yapılır. Depremde davranışı kötüdür, Türkiye için uygun bir plak tipi değildir.

Başlıca kirişsiz döşeme türleri:

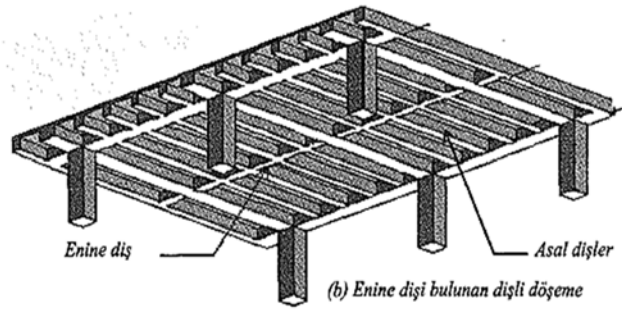
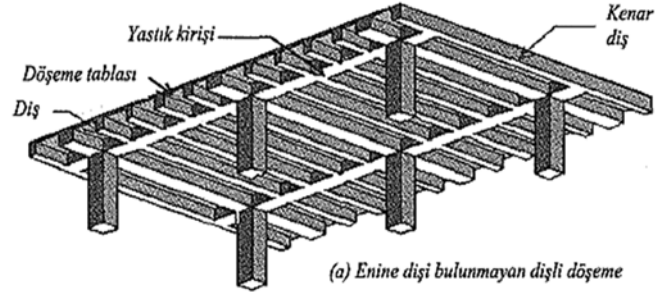
- ✓ Tablasız ve başlıksız kirişsiz döşemeler
- ✓ Tablalı kirişsiz döşemeler
- ✓ Başlıklı kirişsiz döşemeler (mantar döşemeler)
- ✓ Başlıklı ve tablalı kirişsiz döşemelerdir.



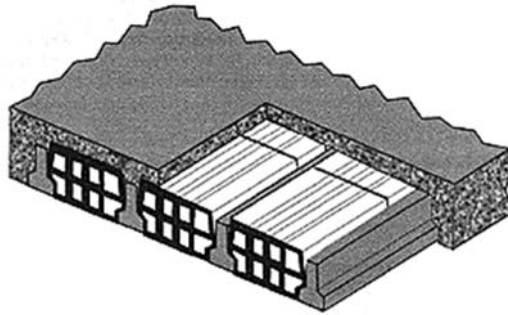
Şekil 4.2. Farklı şekillerde kirişsiz döşeme uygulamaları.

4.2.5. Dişli Döşemeler

a) Bir doğrultuda dişli döşemeler: Dolgusuz (görünür) dişli döşeme (nervürlü döşeme), dolgu bloklı dişli döşeme (asmolen döşeme) olarak ifade edilmektedir.



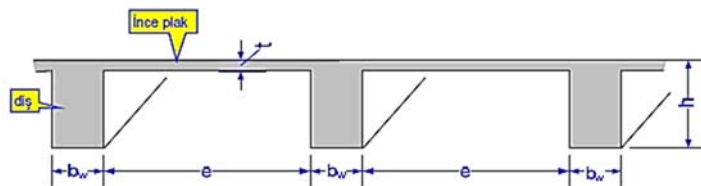
Şekil 4.3. Bir doğrultuda görünür dişli döşeme a) enine dişi bulunmayan b) enine dişli.



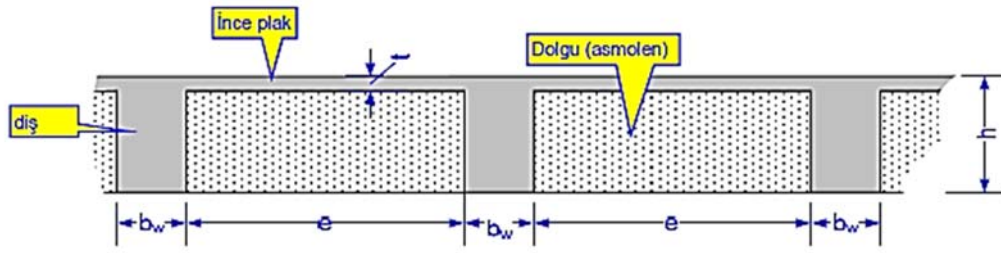
Şekil 4.4. Dolgu bloklı bir doğrultuda çalışan dişli döşeme.

4.2.6. Dolgu Bloklı Dişli Döşemeler (Asmolen Döşemeler)

Araları dolgulu olan dişli döşemelerdir.



Şekil 4.5. Dişli döşeme kesiti.



Şekil 4.6. Asmolen döşeme kesiti.

Dolgu Bloklı Dişli Döşemede Dişler ve Plak İçin Sınır Değerler:

$$e \leq 700 \text{ mm}$$

$$t \geq 0.1e$$

$$b_w \geq 100 \text{ mm}$$

$$t \geq 50 \text{ mm}$$

$$h \geq L_{net}/20 \text{ (tek açıklıklı basit mesnetli diş)}$$

$$t \geq 70 \text{ mm (öneri)}$$

$$h \geq L_{net}/25 \text{ (sürekli diş)}$$

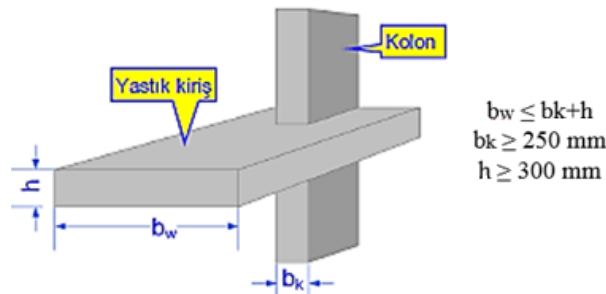
$$\text{Net beton örtüsü (c}_c\text{): 1.5 cm}$$

$$h \geq L_{net}/10 \text{ (konsol diş)}$$

- L_{net} : Diş serbest açıklığı (mesnet yüzünden-mesnet yüzüne mesafe)
- Uygulamada yaygın olarak $e=400 \text{ mm}$, $b_w=100 \text{ mm}$, $t=70 \text{ mm}$, $h=320 \text{ mm}$ alınır.

Asmolen seçimi:

- Hafif olmalı.
- Dişler için öngörülen e , h , t ile bağdaşacak boyutlarda olmalı. Asmolen genişliği e kadar, yüksekliği $h-t$ kadar olmalı. Aksi halde plak düşünülenden daha kalın veya ince olur. Asmolenin derinliği diş boyutları açısından önemli değildir.
- Yangına dayanıklı olmalı.
- Temini zorluk yaratmamalı.
- Nakliyesi, işçiliği, işlenebilirliği kolay ve firesi az olmalı.



Şekil 4.7. Kirişler için sınır değerler.

Kirişler için sınır değerler:

$b_w \leq b_k + h$, $b_w \geq 250$ mm, $h \geq 300$ mm. Bkz.: Deprem –Y. 2007, madde 3.3.1.1 ve 3.4.1.1

a,b. Hiçbir kirişin, yastık kirişler dâhil yüksekliği 300 mm'den az olamaz.

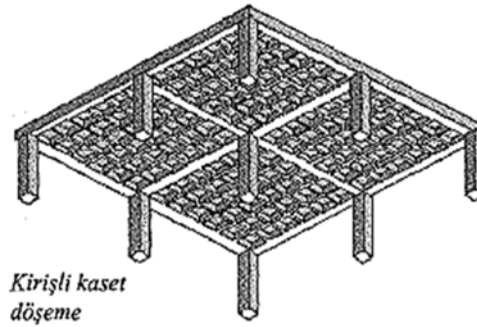
Çizelge 4.3. Asmolen boyutları (kil asmolen).

Genişlik	Yükseklik	Derinlik
40	20	20
40	25	20 (en çok kullanılan)
40	30	20

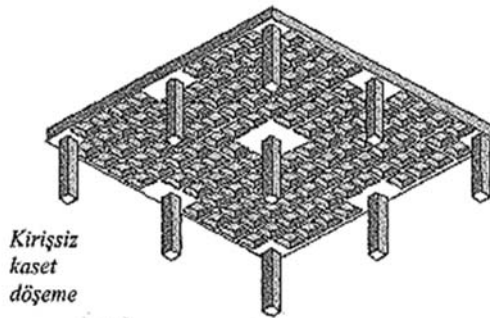
Çizelge 4.4. Asmolen boyutları (gaz beton asmolen).

Genişlik	Yükseklik	Derinlik
40	20	60
40	25	60 (en çok kullanılan)
40	30	60

b) İki doğrultuda dişli döşemeler (kaset döşemeler) (Şekil 4.8, Şekil 4.9).

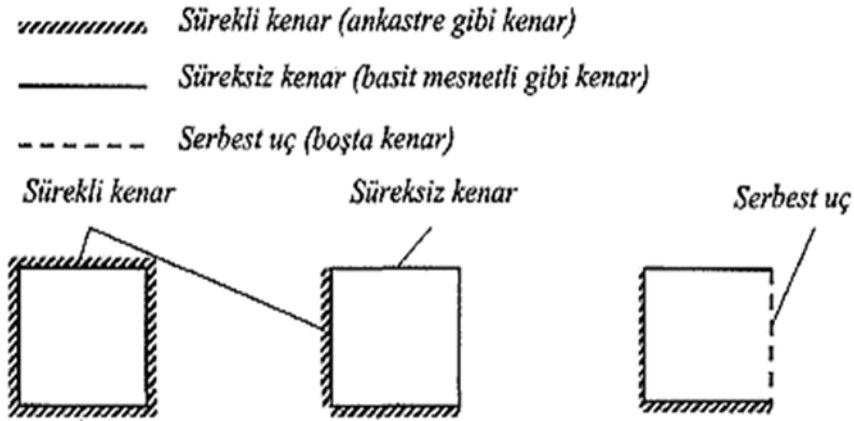


Şekil 4.8. Kirişli kaset döşeme.

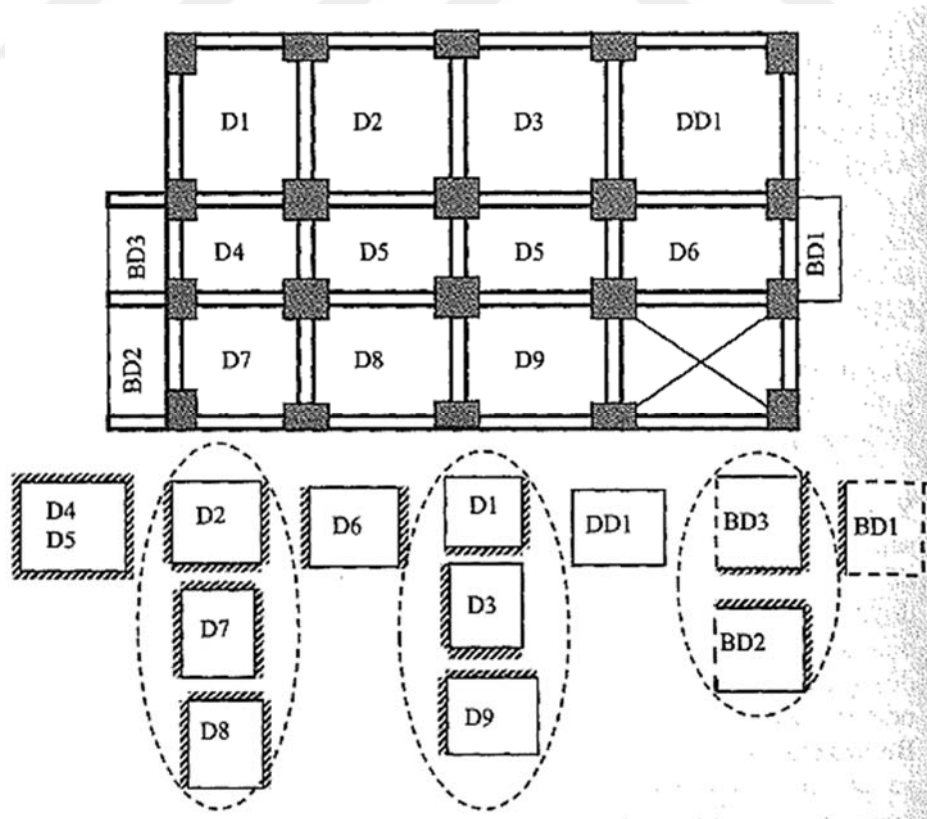


Şekil 4.9. İki doğrultuda çalışan dişli döşemeler (kaset döşeme).

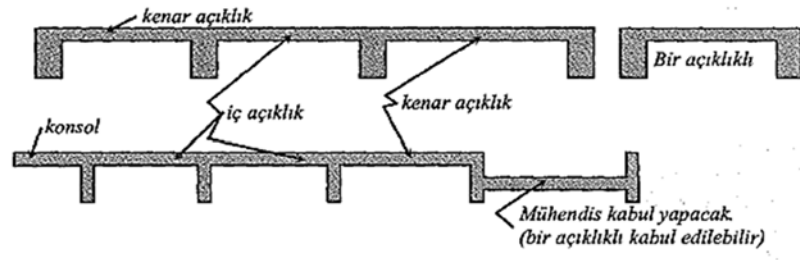
Döşemelerin görevi, kendilerine etkiyen düşey yükleri mesnetlenmiş olduğu kirişlere, perde duvarlara ya da doğrudan kolonlara aktarmaktır. Yapıya yatay yüklerin etkimesi durumunda kendisine bir görev daha yüklenmektedir. Bu görev yatay yükleri düşey taşıyıcı elemanlara rijitlikleri oranında paylaşmaktır. Bu önemli görevi yerine getirebilmek için döşemenin yeterli rijitliğe sahip olması gerekmektedir. Döşeme rijit diyafram davranış sergileyebiliyorsa bu görevi başarıyla yerine getirecektir.



Şekil 4.10. Döşemelere ilişkin mesnet koşulları ve gösterimleri.

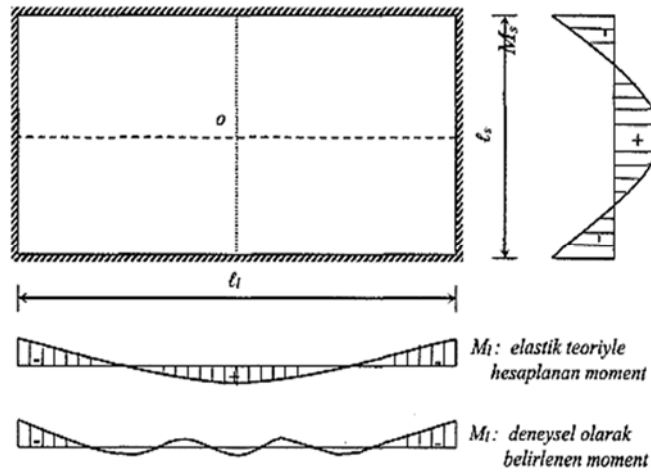


Şekil 4.11. Kat planındaki döşemeler ve bunlar için kabul edilen mesnet koşulları.

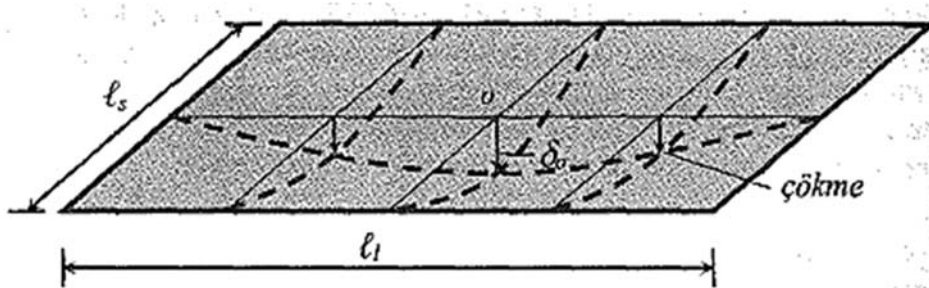


Şekil 4.12. Döşemelerin açıklık durumları (konsol, bir açıklık, kenar açıklık, iç açıklık).

Mutlaka emniyetli tarafta kalınmak istenirse o zaman döşemenin, açıklık momenti için kenar açıklık, dış mesnet momenti için ise iç açıklık olarak dikkate alınması uygun olacaktır. Ancak kenar oranı m arttıkça, kısa kenar doğrultusunda taşınan yükün miktarının da artacağı kesin olarak söylenebilir.



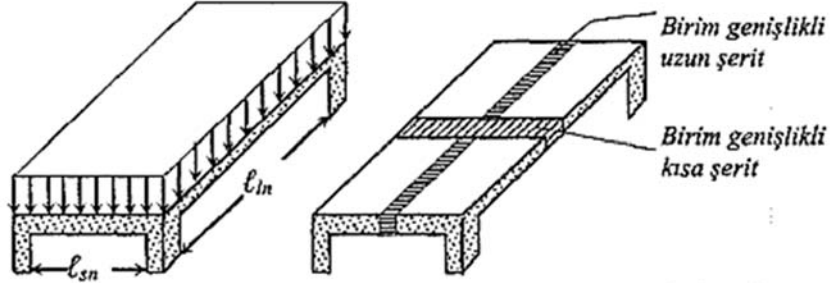
Şekil 4.13. Düzgün yayılı yük etkisinde ve dört kenarı sürekli olan bir döşemenin orta şeritlerinde meydana gelen momentlerin şematik görünümü.



Şekil 4.14. Düzgün yayılı yük etkisinde ve dört kenarı süreksiz bir döşemde meydana gelen çökmenin şematik görünümü.

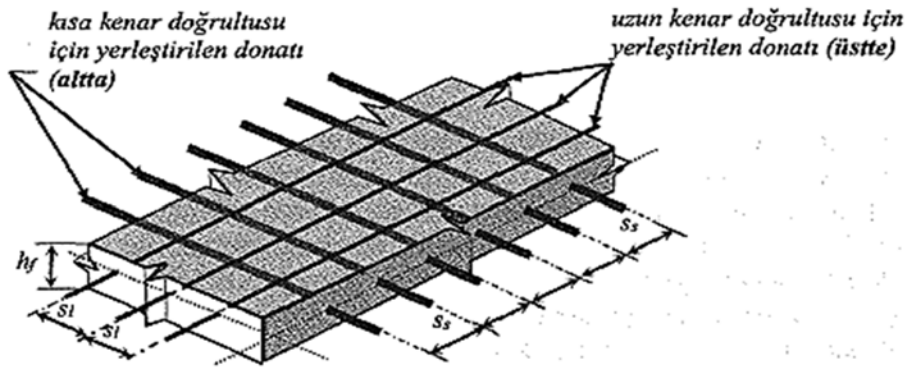
Yapılan çalışmalar döşeme uzun doğrultusu için hesaplanan M_1 momentinin uzun kenar

doğrultusundaki açıklığından bağımsız olduğunu ortaya koymuş bulunmaktadır. Bu nedenle döşemelerin yapısal çözümlemesine yönelik olarak geliştirilen yöntemlerin bir kısmında da, uzun kenar için hesaplanan M_1 momenti, uzun kenar yerine kısa kenara bağlı olarak ifade edilmektedir.

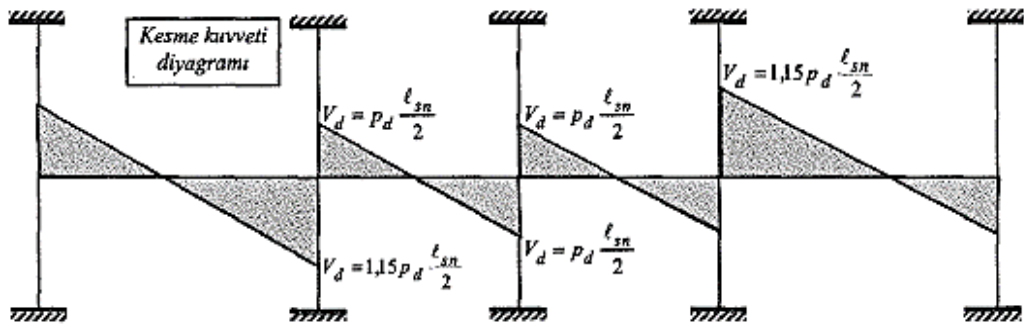


Şekil 4.15. Döşeme hesaplarında dikkate alınan kısa ve uzun şeritler.

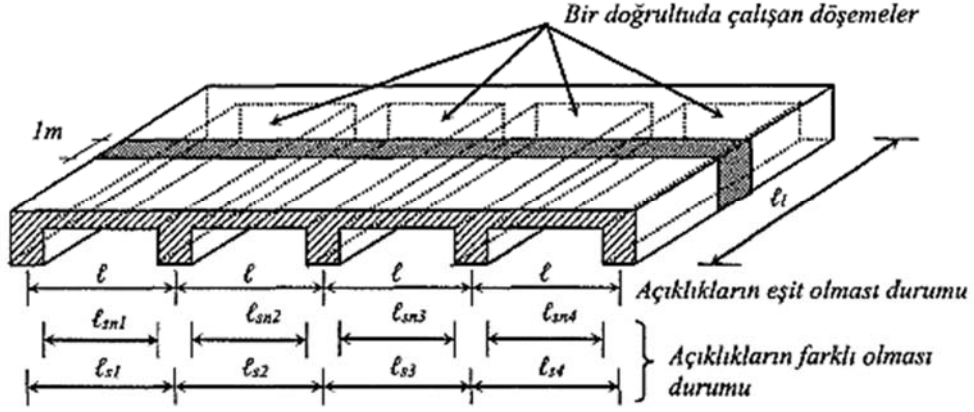
Döşemelerde kısa kenar doğrultusunda moment daha büyük olduğundan bu doğrultudaki donatı alt sıraya konulur. Böylece faydalı yükseklikten yararlanarak donatıdan tasarruf sağlanmış olur. Uzun kenar doğrultusundaki donatı ise üst sıraya yerleştirilir.



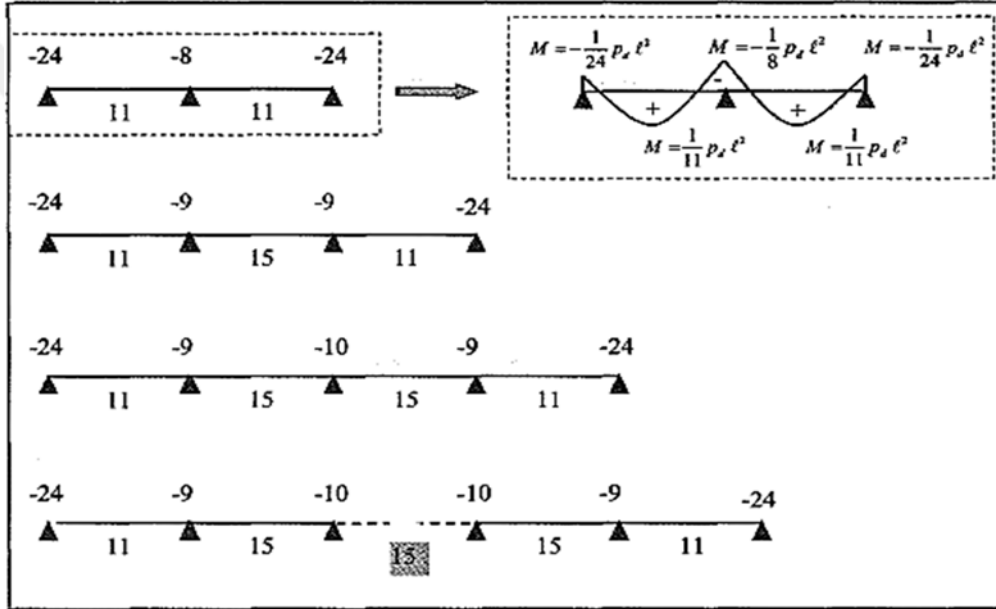
Şekil 4.16. Döşemeye kısa ve uzun kenar doğrultularında yerleştirilen donatılar.



Şekil 4.17. Kesme kuvveti diyagramı.

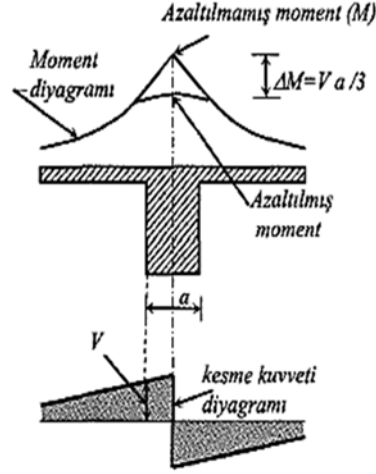


Şekil 4.18. Bir doğrultuda çalışan döşemelerin sürekli kiriş gibi hesabı için dikkate alınan birim genişlikli (1m) şerit.

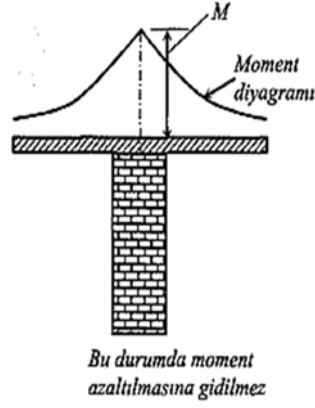


Şekil 4.19. Sürekli kiriş kabulüyle yapısal çözümlemede kullanılan “ β_m ” moment katsayıları.

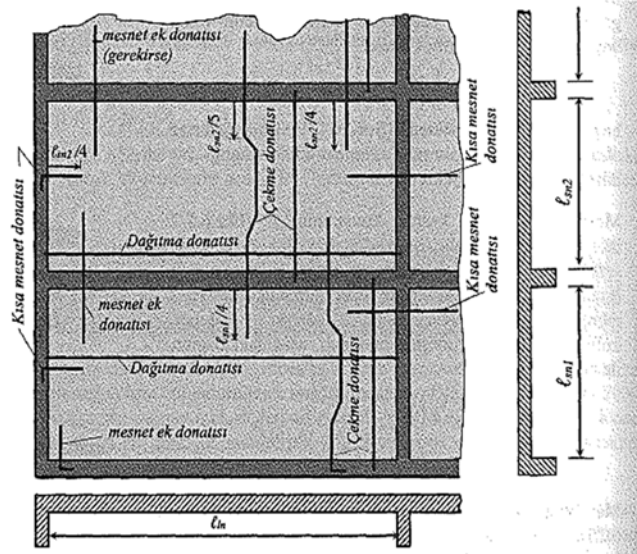
Açıklıkların eşit olmaması durumunda, mesnet momentinin belirlenmesinde komşu açıklıkların ortalaması $[\ell=(\ell_{s1}+\ell_{s2})/2]$ ve yüklerin ortalaması $[p_d=(p_{d1}+p_{d2})/2]$ alınmaktadır. Duvarlara serbestçe oturan döşemelerde, bu açıklık serbest açıklığa döşeme kalınlığı eklenerek belirlenmektedir. Bu değer serbest açıklığın 1,05 katından ve akstan aksa olan açıklıktan büyük olamaz.



Şekil 4.20. Mesnedin kiriş olması durumunda mesnet momenti düzeltilmesi.



Şekil 4.21. Mesnet duvar ise mesnet momenti düzeltilmez.



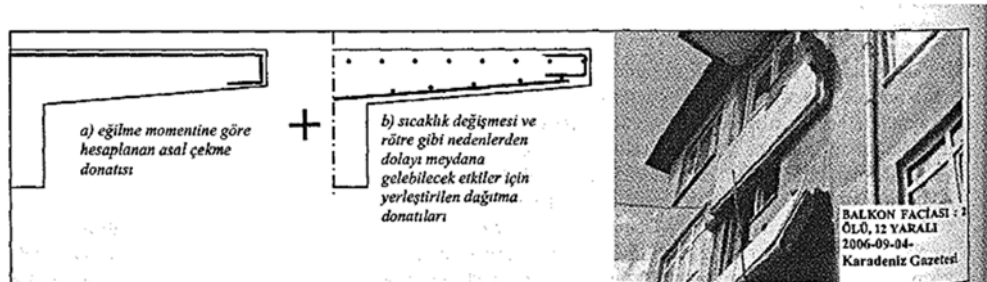
Şekil 4.22. Bir doğrultuda çalışan döşemelerde nervürlü donatı için şematik donatı planı.

Bir doğrultuda çalışan döşemelerle ilgili olarak TS 500 dikkate alınarak hazırlanan döşeme boyut ve donatılarına ilişkin koşullar ve bunlarla ilgili açıklamalar Çizelge 4.5'te özetlenmektedir.

Çizelge 4.5. Bir doğrultuda çalışan kirişli döşemelere ilişkin koşullar.

Büyüklük	Sembol	$\leq/\geq$	Sınır Değerler ve Açıklamalar		
Döşeme kalınlığı	h_f	$\geq$	60 mm	Tavan döşemelerinde, bir yerin örtülmesine yarayan ya da yalnız onarım, temizlik vb. durumlarda üzerinde yürünen döşemeler	
			80 mm	Normal döşemelerde	
			120 mm	Üzerinden taşıt geçen döşemelerde	
			$\ell_{sn}/25$	Basit mesnetli döşeme	Bu koşullar mutlaka sağlanmalı
			$\ell_{sn}/30$	Sürekli döşeme	
			$\ell_{sn}/12$	Konsol döşeme	
			$\ell_{sn}/20$	Basit mesnetli	Döşeme kalınlıkları bu değerlerden büyük seçilirse sehim hesabı yapmaya gerek yoktur. Küçük seçilirse sehim hesabı yapmak gerekecektir
			$\ell_{sn}/25$	Kenar açıklık	
			$\ell_{sn}/30$	İç açıklık	
			$\ell_{sn}/10$	Konsol	
Net beton örtüsü	c_c	$\geq$	15 mm		
Çekme donatısı oranı	p	$\geq$	0,003 0,002	S220 (BÇ-I) için S420 (BÇ-III) ve S500 (BÇ-IV) için	
Dağıtma donatısı oranı ve alanı	p_d	$\geq$	0,2 p	$A_d = 0,2 A_s$	
Çekme donatısı aralığı	s_s	$\leq$	1,5 h_f 200 mm		
Dağıtma donatısı aralığı	s_1	$\leq$	300 mm		
Asal donatıya dik kısa mesnet donatısı alan ve aralığı	A_{km}	$\geq$	0,6 A_s Ø8/200 Ø8/300 Ø5/150	S220 (BÇ-I) için S420 (BÇ-III) için S500 (BÇ-IV) için	
Kısa doğrultuda açıklık donatısının mesnetten mesnede kesilmeden ve bükülmeden uzatılacak kısmı		$\geq$	1/2 A_s	Bir açıklıklı döşemelerde	
			1/3 A_s	Sürekli döşemelerde	

Şekil 4.23'te balkon döşemelerine yerleştirilen donatılar gösterilmiştir.



Şekil 4.23. Balkon döşemelerine yerleştirilen donatılar a) asal ve b) dağıtma.

İki doğrultuda çalışan döşemelerle ilgili olarak betonarmeye ilişkin yönetmelikler dikkate alınarak hazırlanan döşeme boyut ve donatılarına ilişkin koşullar Çizelge 4.6’da özetlenmektedir [46].

Çizelge 4.6. İki doğrultuda çalışan kirişli döşemelerin boyut ve donatıları için sınırlar [46].

Büyüklük	Sembol	$\leq$ ya da $\geq$	Sınır Değerler ve Açıklamalar		
Döşeme kalınlığı	h_f	$\geq$	80 mm		
			$\ell_{sn}/(15+20/m)$ (1- as/4)		
			$\ell_{sn}/25$	Bir açıklıklı döşeme	Döşeme kalınlıklarının bu değerlerden büyük seçilmesi halinde sehim hesabı yapmaya gerek yoktur. Küçük seçilirse sehim hesabı gerekir.
			$\ell_{sn}/30$	Sürekli döşeme kenar açıklık	
			$\ell_{sn}/35$	Sürekli döşeme iç açıklık	
Net beton örtüsü	c_c	$\geq$	15 mm		
Her bir doğrultudaki donatı oranı	p_s ve p_1	$\geq$	0,0015		
Her iki doğrultudaki donatı oranları toplamı	$p_s + p_1$	$\geq$	0,0040	S220 (BÇ-I) için	
			0,0035	S420 (BÇ-III) için	
			0,0035	S500 (BÇ-IV) için	
Kısa kenar doğrultusunda yerleştirilen donatının aralığı	s_s	$\leq$	1,5 h_f 200 mm		
Uzun kenar doğrultusunda yerleştirilen donatının aralığı	s_1	$\leq$	1,5 h_f 250 mm		
Döşemede meydana gelebilecek maksimum sehim değeri (Bu sınırların aşıldığı durumlarda eleman boyutları büyütülmelidir)	δ	$\leq$	$\ell_n/180$	Hareketli yükten bölme duvarsız çatı elemanlarında oluşan ani sehim	
			$\ell_n/360$	Hareketli yükten bölme duvarsız normal kat elemanlarında oluşan ani sehim	
			$\ell_n/480$	Sehime duyarlı eleman taşıyan	Bölme duvarlı çatı ve normal kat elemanlarında sürekli yüklerden oluşan toplam sehim ile hareketli yüklerin geri kalan bölümünden oluşan ani sehim toplamı
			$\ell_n/240$	Normal eleman taşıyan	

4.2.7. TS 500’deki Döşeme ile İlgili Kriterler

- Kiriş ve döşemelerde hesap açıklığı, mesnet ekseninden mesnet eksenine kadar olan uzaklık olarak alınmalıdır. Bu değer, mesnediyle birdöküm olan kiriş ve

döşemelerde serbest açıklığın 1,05 katına kadar, mesnediyle birdöküm olmayan kiriş ve döşemelerde ise, temiz açıklığa eleman yüksekliğinin eklenmesiyle bulunan değere kadar azaltılabilir.

- Döşeme net beton örtüsü kıstasları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.7. En dış donatının dış yüzünden ölçülen gerekli beton örtüsü (pas payı/döşemeler için).

Zeminle doğrudan ilişkide olan elemanlarda	$c_c \geq 50 \text{ mm}$
Perde duvar ve döşemelerde	$c_c \geq 15 \text{ mm}$
Kabuk ve katlanmış plaklarda	$c_c \geq 15 \text{ mm}$

- Bir doğrultuda çalışan plak döşemelerde eğilme donatısı yalnız kısa doğrultuda yerleştirilir, uzun doğrultuda ise dağıtma donatısı bulundurulur. Kritik kesitlere yerleştirilecek olan donatı belirtilen koşulları sağlamak zorundadır.

Açıklık Momentleri	Kenar açıklıkta,	$M_d = p_d \ell^2 / 11$
	İç açıklıkta,	$M_d = p_d \ell^2 / 15$
Mesnet Momentleri	İki açıklıklı plaklarda,	
	Dış mesnetlerde,	$M_d = -p_d \ell^2 / 24$
	İç mesnetlerde,	$M_d = -p_d \ell^2 / 8$
	İkiden fazla açıklıklı plaklarda,	
	Dış mesnetlerde,	$M_d = -p_d \ell^2 / 24$
	Kenar açıklığın iç mesnedinde,	$M_d = -p_d \ell^2 / 9$
	Diğer iç mesnetlerde,	$M_d = -p_d \ell^2 / 10$

- Yukarıdaki denklemlerde, “ ℓ ” döşeme hesap açıklığıdır. Duvarlara serbestçe oturan döşemelerde bu açıklık, serbest açıklığa döşeme kalınlığı eklenerek bulunur. Ancak, bu değer hiçbir mesnet eksenleri arasındaki uzaklıktan fazla ve serbest açıklığın 1,05 katından az olamaz. Mesnet momenti hesaplanırken, komşu açıklıkların ve yüklerin ortalaması alınmalıdır.
- Tek doğrultuda çalışan plaklar için en küçük kalınlık 80 mm’dir. Tavan döşemelerinde ve bir yerin örtülmesine yarayan veya yalnız onarım, temizlik veya

benzeri durumlarda üzerinde yürünen döşemelerde döşeme kalınlığı 60 mm'ye kadar düşürülebilir. Üzerinden taşıt geçen döşemelerde kalınlık en az 120 mm olmalıdır.

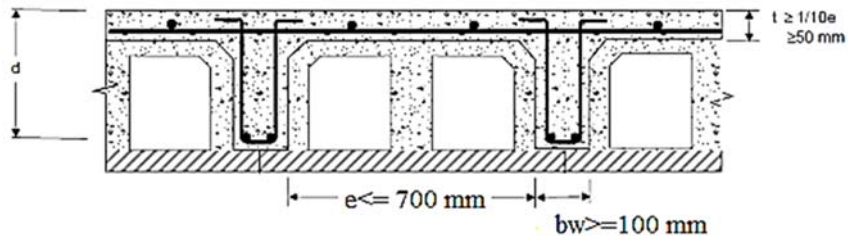
- Ayrıca plak kalınlığının serbest açıklığa oranı, aşağıda verilen değerlerden az olamaz.

Basit mesnetli, tek açıklıklı döşemelerde, $1/25$

Sürekli döşemelerde, $1/30$

Konsol döşemelerde, $1/12$

- Bir doğrultuda çalışan plak döşemelerde, donatıyı koruyan net beton örtüsü en az 15 mm olmalıdır.
- Tek doğrultuda çalışan plaklarda eğilme donatısı oranı S220 için 0.003, S420 ve S500 için ise 0.002'den az olamaz. Asal donatı aralığı döşeme kalınlığının 1,5 katını ve 200 mm'yi geçemez. Açıklıktaki alt donatının, tek açıklıklı plaklarda en az $\frac{1}{2}$ 'si, sürekli plaklarda ise en az $\frac{1}{3}$ 'ü mesnetten mesnede kesilmeden uzatılmalıdır.
- Serbest aralıkları 700 mm'yi geçmeyecek biçimde düzenlenmiş kirişlerden ve ince bir tabladan oluşan döşemeler dişli döşeme olarak tanımlanır. Bu tür döşemelerde dişlerin arası boş bırakılabileceği gibi, taşıyıcı olmayan dolgu malzemesi ile de doldurulabilir. Dolgu malzemesi olarak boşluklu beton briket, boşluklu pişmiş toprak veya benzeri hafif malzeme kullanılmalıdır (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Dişli döşeme.

- Döşemedeki dişler ve üzerlerindeki tabla birlikte döküldüklerinde bu iki eleman birlikte çalışacağından, dişli döşemelerin açıklık kesitleri tablalı kesit olarak boyutlandırılabilir. Tabla genişliği olarak iki diş eksenindeki uzaklık alınmalıdır. Dişlere dik doğrultudaki şerit yükler (bölme duvar vb.) hesaplarda her

bir diş üzerinde tekil yük olarak dikk-ate alınmalıdır. Bu tür yükün büyüklüğü fazla olduğunda, yük altında enine bir diş yapılmalıdır.

- Sürekli dişli döşemelerin tasarım momentleri, mesnetlerinde serbestçe dönebilen sürekli kiriş gibi hesaplanabilir.
- Tasarım mesnet momenti, mesnet ortasındaki momentin ΔM (Madde 11.2.2) kadar azaltılmasıyla bulunur. Bu hesapta göz önüne alınacak “a” mesnet genişliği değeri dişli döşeme toplam yüksekliğinin iki katından fazla olamaz. Dişli döşeme kesiti basınç donatısı göz önüne alınmadan boyutlandırılmalıdır. Dişli döşemenin mesnetlendiği kenar kirişinin (son mesnet kirişi) burulma rijitliğinin göz önüne alınmadığı durumlarda, bu kirişe, Madde 8.2.5’te verilen, minimum burulma donatısı konmalı ve diş mesnet bölgesinde açıklık donatısının en az yarısı kadar mesnet donatısı bulundurulmalıdır.
- Komşu iki açıklığının birbirine oranı 0,8’den küçük olmayan bir doğrultuda çalışan dişli döşemeler için, hareketli yükün kalıcı yüke oranının 2,0’den küçük olduğu düzgün yayılı yük durumunda, momentler verilen denklemler kullanılarak yaklaşık olarak hesaplanabilir.
- Dişli döşemelerde en büyük tasarım kesme kuvveti V_d ’nin, kesit kesme çatlama dayanımı V_{cr} değeri aşmaması amaçlanmalıdır. Bu kuralın sağlanamadığı durumlarda, Madde 8’de kirişlerin kesme dayanımı ile ilgili olarak öngörülen bütün kurallara uyulmalıdır.
- Bir doğrultuda çalışan dişli döşemelerde dişler arasındaki serbest aralık 700 mm’den fazla olamaz. Tablanın kalınlığı serbest diş aralığının 1/10’undan ve 50 mm’den, diş genişliği ise 100 mm’den az olamaz. Toplam diş yüksekliğinin (plakla birlikte) serbest açıklığa oranı, basit mesnetli tek açıklıklı döşemelerde 1/20, sürekli döşemelerde 1/25, konsollarda ise 1/10’dan az olamaz.
- Bir doğrultuda çalışan dişli döşemelerin açıklığı 4 m’den fazla ise, taşıyıcı dişlere dik, en az aynı boyutta enine dişler düzenlenmesi gereklidir. Açıklığın 4 m ile 7 m arasında olduğu durumlarda bir enine diş, açıklığın 7 m’den büyük olduğu durumlarda ise iki enine diş düzenlenmelidir. Enine dişler, açıklığı olabildiğince eşit bölmelidir.
- Dişlerde eğilme ve kesme donatısı kirişlerdeki gibi hesaplanır. Ancak, hesap

kesme kuvvetinin kesme çatlama dayanımından küçük olduğu durumlarda, minimum etriye koşuluna uyulmayabilir ve açık etriye kullanılabilir. Bu durumda, etriye aralığı 250 mm'yi geçemez.

- Dişlerin üstündeki plakta, her iki doğrultuda dağıtma donatısı bulundurulmalıdır (Şekil 4.24). Bu donatı her bir doğrultuda plak tüm kesit alanının 0,0015'ten az, donatı aralığı ise 250 mm'den fazla olmamalıdır.
- Düzgün yayılı yük taşıyan dörtkenarı boyunca mesnetlenmiş ve uzun kenarının kısa kenarına oranı 2,0 veya daha küçük olan betonarme plaklar ($\ell_1/\ell_s \leq 2$), iki doğrultuda çalışan plaklar olarak adlandırılır. Ancak, kirişsiz döşemeler, mesnet koşullarına ve bu orana bakılmaksızın, iki doğrultuda çalışan plaklar olarak hesaplanır.
- İki doğrultuda çalışan plaklar kiriş veya duvarlara oturabileceği gibi, doğrudan kolonlara da oturabilir (kirişsiz döşeme).
- Kritik kesitlere yerleştirilecek olan donatı, Madde 11.4.5'te belirtilen koşulları sağlamak zorundadır.
- Plak döşemelerin kenar mesnetlerindeki açıklık ve mesnet donatıları, bu kenarlardaki kiriş, hatıl, kolon veya betonarme duvarlara Bölüm 9 kurallarına göre kenetlenmelidir. Düz veya kancalı olarak yapılabilecek olan kenetlenmelerde, kenetlenme boyu mesnet yüzünden başlayarak 150 mm'den az olamaz.
- Kirişsiz döşemeler donatı hesabı ve düzenlemesi bakımından kolon şeridi ve orta şerit olarak iki bölgeye ayrılır. Kolon şeridi, kolon veya perde ekseninin her bir yanında ayrı ayrı, $\ell_1/4$ veya $\ell_2/4$ genişlikleri ile tanımlanan şeritlerden dar olanlarının birleştirilmesi ile elde edilir.
- Kolon şeritleri arasında kalan döşeme parçası orta şerit olarak tanımlanır.
- İki doğrultuda çalışan kirişli döşemelerin kalınlığı Denklem (4.2)'de verilen değerden az olamaz.

$$h \geq \frac{\ell_{sn}}{15 + \frac{20}{m}} \left(1 - \frac{\alpha_s}{4}\right) \text{ ve } h \geq 80 \text{ mm} \quad (4.2)$$

- Bu denklemde, “ α_s ” döşeme sürekli kenar uzunlukları toplamının kenar

uzunlukları toplamına oranıdır.

- İki doğrultuda çalışan kirişsiz döşemelerin kalınlığı, aşağıda belirtilen değerden az olamaz.

Tablasız kirişsiz döşemelerde, $h \geq \ell_n/30$ ve $h \geq 180$ mm

Tablalı kirişsiz döşemelerde, $h \geq \ell_n/35$ ve $h \geq 140$ mm

- Tasarım, verilen yaklaşık yöntemlerden biri kullanılarak yapılıyorsa, kirişsiz döşeme kalınlığı, Denklem (4.3)'te verilen değerden az olamaz.

$$h \geq \frac{\ell_\ell}{30} \text{ ve } h \geq 200 \text{ mm} \quad (4.3)$$

- Kirişsiz döşeme kalınlığı, olabildiğince zımbalama donatısı gerektirmeyecek biçimde seçilmelidir. Kirişsiz döşemelerde plak ve kolonların moment aktaracak bağlantısını sağlamak için kolon kesitinin açıklık doğrultusundaki genişliği, aynı doğrultudaki eksen açıklığının 1/20'sinden ve 300 mm'den az olamaz. Tabla ve başlık boyutları için uyulması öngörülen koşullar, Şekil 4.24'te gösterilmiştir. İki doğrultuda çalışan plak döşemelerde, donatıyı koruyan net beton örtüsü en az 15 mm olmalıdır.
- Kirişli döşeme sistemlerinde açıklıkların birbirinden fazla farklı olmadığı veya daha kesin hesabın gerekmediği durumlarda iki doğrultuda çalışan kirişli döşemeler için yaklaşık yöntem kullanılabilir.
- İki komşu plağın ortak mesnedinin bir tarafındaki negatif moment diğer taraftakinin 0,8 katından az ise, aradaki farkın 2/3'ü komşu plaklara, döşeme şerit rijitlikleri oranında dağıtılmalı, donatı hesabında büyük olan değer kullanılmalıdır.
- Serbestçe oturduğu varsayılan döşemenin kenar mesnedinde, dönmenin herhangi bir yapısal düzenleme nedeni ile engellenmesi durumunda, dış mesnetteki moment, döşeme açıklık ortası için verilen momentin belirli bir oranı olarak alınmalıdır.
- Döşemenin bu yöntemle hesaplandığı durumlarda, kiriş hesabı için, yükün mesnetlere dağılışı, köşelerden 45° açıyla çizilen doğruların kesişmesi ile oluşan alanlara göre hesaplanır.

- Kirişsiz döşemeler düz plaklar olarak düzenlenebileceği gibi, başlıklı veya tablalı olarak da yapılabilir (Şekil 4.28). Başlık eğimi 45° den az ise, hesapta başlık olarak kolon yüzünden başlayan ve 45° eğimle tanımlanan bölüm dikkate alınmalıdır (Şekil 4.28). Kolon ile döşeme arasında tabla oluşturulması durumunda, tabla kalınlığı t_o , döşeme kalınlığının yarısından az, tablanın kolonun her bir tarafındaki uzunluğu, o doğrultudaki döşeme açıklığının $1/6$ 'sından ve tabla kalınlığının 4 katından az olamaz (Şekil 4.28).
- Kirişsiz döşemelerde zımbalama dayanımı Madde 8.3.1'deki ilkelere göre kontrol edilmelidir.
- Döşemedeki boşluklar dikkate alınarak hesaplanan zımbalama dayanımı Madde 8.3.1'de öngörülen güvenliği sağlıyorsa, aşağıdaki durumlarda eğilme için ayrıca kontrole gerek yoktur.
- İki dik doğrultudaki orta şeritlerin kesiştiği bölgede, gereken donatının yerleştirilebildiği durumlarda,
- İki dik doğrultudaki kolon şeritlerinin kesiştiği bölgede, boşluğun en büyük boyutunun, kolon şerit genişliğinin $1/8$ 'inden fazla olmadığı ve boşluklar nedeniyle yerleştirilemeyen donatının boşluk kenarına yerleştirilebileceği durumlarda.
- Kirişsiz döşeme hesabı iki yaklaşık yöntemle göre yapılabilir:
- Çerçeve Yöntemi; kirişsiz döşemeler, birbirlerine dik iki doğrultuda çerçeve olarak çözümlenebilir. Çözümlemede, her iki doğrultuda da döşeme yükünün tamamı alınmalıdır. Kolon ve döşeme rijitliklerinin hesabında kolon başlığı, tabla gibi nedenlerle artan eylemsizlik momentleri hesaba katılmalıdır. Düşey yük altında çözümlemesi yapılan katta kolonların uzak uçları ankastre varsayılabilir.
- Çerçeve çözümlemesinden bulunan momentler Çizelge 4.6'ya göre, tanımlanan kolon ve orta şeritlere dağıtılır. Bu momentler, her açıklığa ait mesnet ve açıklık momentlerinin toplamı sabit kalmak koşulu ile en çok $\pm\%10$ oranında değiştirilebilir.

Çizelge 4.8. Çerçeve yöntemi için dağıtma katsayıları.

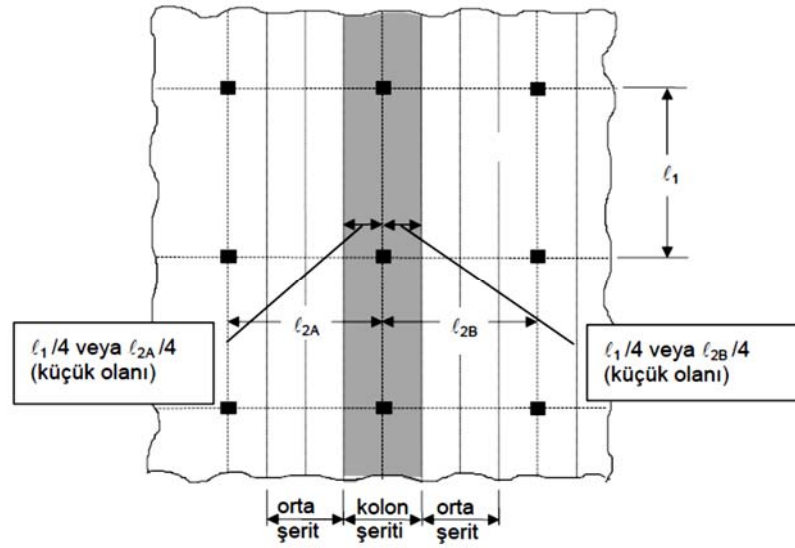
Şerit		İç mesnet momenti	Açıklık momenti	Dış mesnet momenti	
				Kenar kirişsiz	Kenar kirişli
Kolon şeridi		0,75	0,60	0,80	0,60
Orta şerit		0,25	0,40	0,20	0,40
Kenar kiriş veya duvara Paralel yarım kolon şeridi	Kenar kirişsiz	0,40	0,30	0,40	0,30
	Kenar kirişli	0,20	0,15	0,20	0,15

- Moment Katsayıları Yöntemi: Sıralanan koşulların hepsini birden sağlayan kirişsiz döşemelerin hesabı moment katsayıları yöntemi ile yapılabilir. Yöntem yalnızca düşey yük çözümlemesi için geçerlidir.
 - a) Her yönde en az üçer açıklık olmalıdır.
 - b) Uzun kenarın kısa kenara oranı 2,0'den fazla olmamalıdır.
 - c) Herhangi bir doğrultudaki komşu plakların açıklıkları arasındaki fark, uzun açıklığın 1/3'ünden fazla olmamalıdır.
 - d) Herhangi bir kolonun çerçeve ekseninden dış merkezliği, moment hesaplanan doğrultudaki açıklığın 1/10'undan fazla olmamalıdır.
 - e) Hareketli yükün kalıcı yüke oranı 2,0'den fazla olmamalıdır.
- Herhangi bir döşemede, açıklık momenti ile iki mesnet momenti ortalamasının toplamı, aşağıdaki denklemde belirtilen o göze ait toplam basit kiriş momentinden değerinden az olamaz.

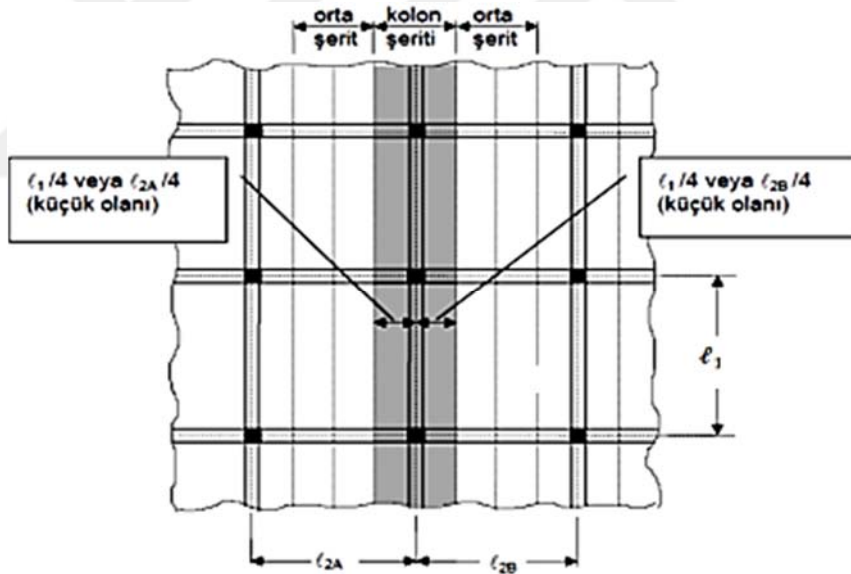
$$M_o = \frac{p_d \ell_2 \ell_n^2}{8} \quad (4.4)$$

- Denklem (4.4)'te ℓ_n hesap yapılan doğrultudaki serbest açıklığı ifade etmekte olup, kolon yüzünden kolon yüzüne olan uzaklıktır. Bu değer hiçbir zaman $0,65 \cdot \ell_1$ değerinden az alınamaz. Daire veya düzgün çokgen kesitli kolonlar, aynı alana sahip, eşdeğer kare kolonlar olarak değerlendirilebilir. Tasarımda göz önüne

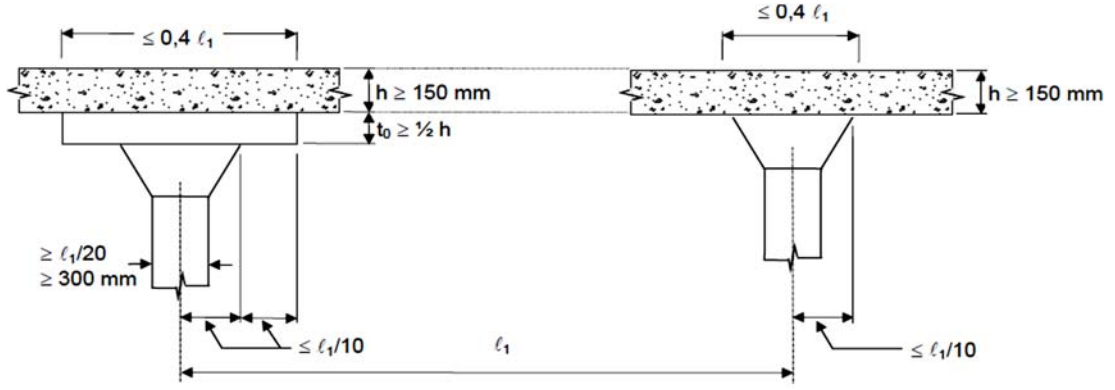
alınacak mesnet momenti, mesnet yüzünde hesaplanmalıdır. Sözü edilen moment uyumu, basitleştirilmiş yöntem ile hesaplanan plaklarda uygulanamaz.



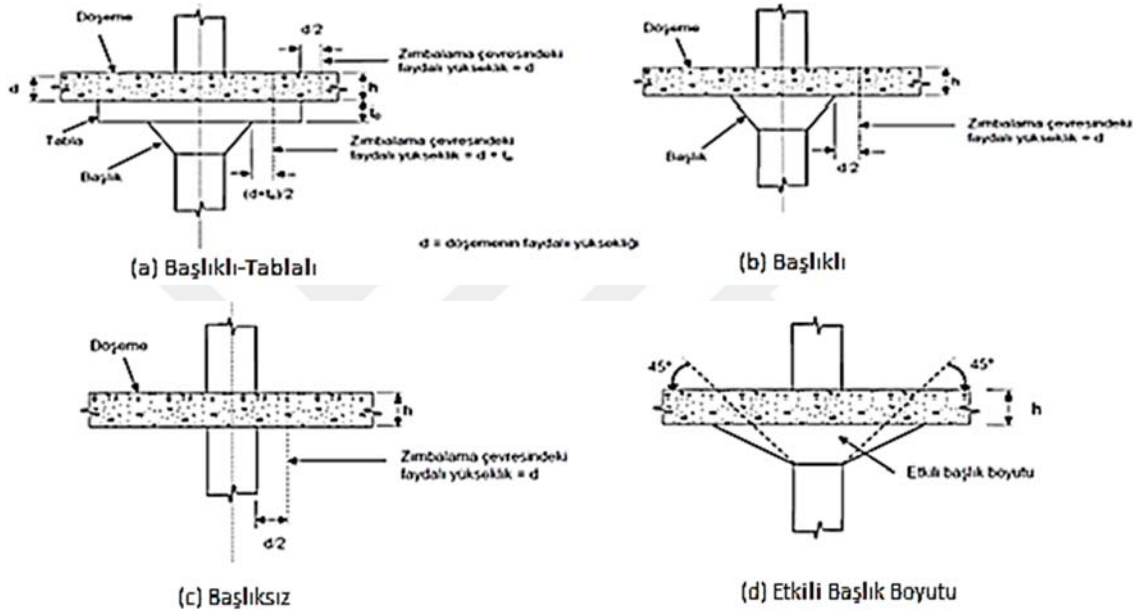
Şekil 4.25. Kirişsiz döşeme.



Şekil 4.26. Kirişli döşeme.



Şekil 4.27. Kirişsiz döşemede tabla ve başlık boyutları.



Şekil 4.28. Kirişsiz döşemede kolon başlığı ve tabla/döşemeler için.

- Sehim Kontrolü

Aşağıdaki çizelgede TS 500’de bulunan eğilme elemanlarında sehim hesabı gerektirmeyen (yükseklik/açıklık) oranları özetlenmiştir.

Çizelge 4.9. Eğilme elemanlarında sehim hesabı gerektirmeyen (yükseklik/açıklık) oranları/döşemeler için.

Eleman	Basit mesnet	Kenar açıklık	İç açıklık	Konsol
Tek doğrultuda çalışan döşeme	1/20	1/25	1/30	1/10
İki doğrultuda çalışan döşeme (kısa kenar açıklığı ile)	1/25	1/30	1/35	-
Dişli döşeme	1/15	1/18	1/20	1/8

- Sehim Sınırları

Çizelge 4.10. Sehim sınırları/döşemeler için.

Eğilme elemanı ve yeri	Sehim nedeni	Açıklık/Sehim
Bölme duvarsız çatı elemanları	Hareketli yüklerden oluşan ani sehim	$\ell_n/180$
Bölme duvarsız normal kat elemanları	Hareketli yüklerden oluşan ani sehim	$\ell_n/360$
Bölme duvarlı* çatı ve normal kat elemanları	Sürekli yüklerden oluşan toplam sehim ile hareketli yüklerin geri kalan bölümünden oluşan ani sehim	$\ell_n/480$
Bölme duvarlı çatı ve normal kat elemanları	toplamı	$\ell_n/240$

4.2.8. 2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Döşeme ile İlgili Kriterler

Döşeme sistemleri, deprem kuvvetlerinin taşıyıcı sistem elemanları arasında güvenle aktarılmasını sağlayacak düzeyde rijitlik ve dayanıma sahip olmalıdır. Yeterli olmayan durumlarda, döşemelerde uygun aktarma elemanları düzenlenmelidir.

- Düzensiz Binalar
- Düzensiz Binalara İlişkin Koşullar: A2 ve A3 türü düzensizliklerin bulunduğu binalarda, birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde, kat döşemelerinin kendi düzlemleri içinde deprem kuvvetlerini düşey taşıyıcı sistem elemanları arasında güvenle aktarabildiği hesapla doğrulanacaktır.

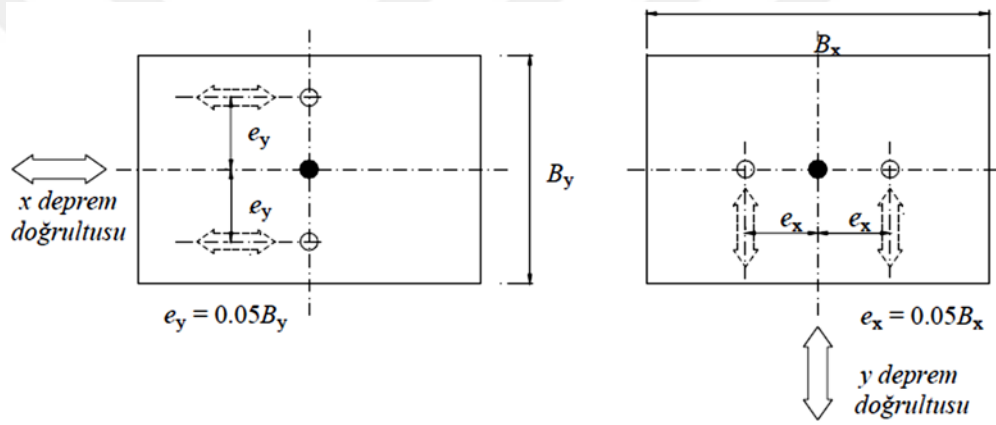
Çizelge 4.11. Düzensiz binalar/döşemeler için.

A- PLANDA DÜZENSİZLİK DURUMLARI	İlgili Maddeler
<u>A2- Döşeme Süreksizlikleri:</u> Herhangi bir kattaki döşemede: I- Merdiven ve asansör boşlukları dâhil, boşluk alanlarının toplamının kat brüt alanının 1/3'ten fazla olması durumu, II- Deprem yüklerinin düşey taşıyıcı sistem elemanlarına güvenle aktarılabilmesini güçleştiren yerel döşeme boşluklarının bulunması durumu, III- Döşemenin düzlem içi rijitlik ve dayanımında ani azalmaların olması durumu.	2.3.2.2

- Elastik Deprem Yüklerinin Azaltılması: Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı
- Taşıyıcı Sistemlerin Süneklik Düzeylerine İlişkin Genel Koşullar: Perde içermeyen kirişsiz döşemeli betonarme sistemler ile kolon ve kirişleri “Süneklik Düzeyi Yüksek Kolonlar”, “Süneklik Düzeyi Yüksek Kirişler” ve “Süneklik

Düzeyi Yüksek Çerçeve Sistemlerinde Kolon-Kiriş Birleşim Bölgeleri’’nde verilen koşullardan herhangi birini sağlamayan dolgulu veya dolgusuz dişli ve kaset döşemeli betonarme sistemler, süneklik düzeyi normal sistemler olarak göz önüne alınacaktır.

- Döşemelerin yatay düzlemde rijit diyafram olarak çalıştığı binalarda, her katta iki yatay yer değiştirme bileşeni ile düşey eksen etrafındaki dönme, bağımsız yer değiştirme bileşenleri olarak göz önüne alınacaktır. Her katta 2.7.2’ye göre belirlenen eşdeğer deprem yükleri, ek dışmerkezlik etkisi’nin hesaba katılabilmesi amacı ile göz önüne alınan deprem doğrultusuna dik doğrultudaki kat boyutunun $\pm 5\%$ ’i ve $\pm 5\%$ ’i kadar kaydırılması ile belirlenen noktalara ve ayrıca kat kütle merkezine uygulanacaktır (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Göz önüne alınacak yer değiştirme bileşenleri ve deprem yüklerinin etkiye noktaları.

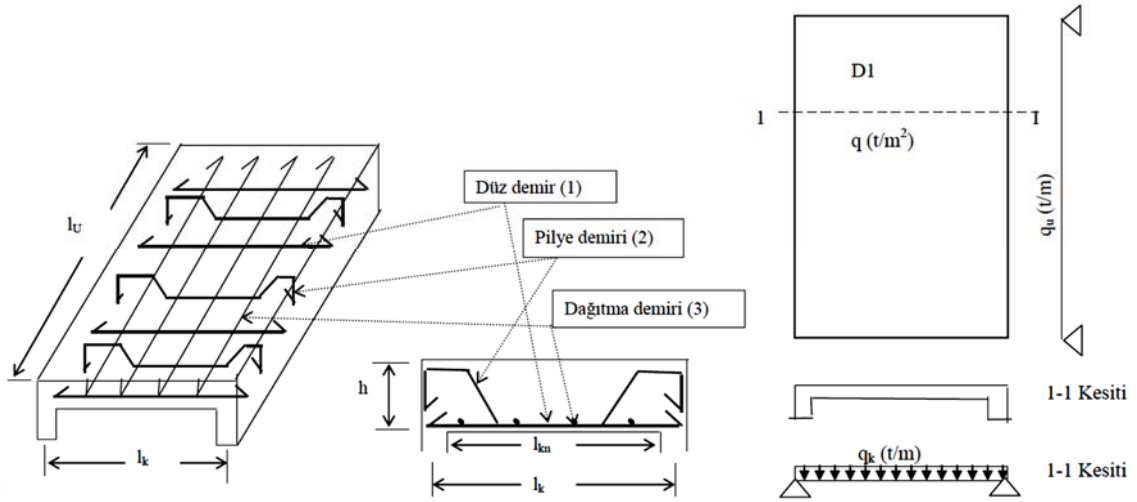
- Çizelge 4.11’de tanımlanan A2 türü düzensizliğin bulunduğu ve döşemelerin yatay düzlemde rijit diyafram olarak çalışmadığı binalarda, döşemelerin yatay düzlemdeki şekil değiştirmelerinin göz önüne alınmasını sağlayacak yeterlikte bağımsız statik yer değiştirme bileşeni hesapta göz önüne alınacaktır. Ek dışmerkezlik etkisinin hesaba katılabilmesi için, her katta çeşitli noktalarda dağılı bulunan tekil kütlelere etkiyen eşdeğer deprem yüklerinin her biri, deprem doğrultusuna dik doğrultudaki kat boyutunun $\pm 5\%$ ’i ve $\pm 5\%$ ’i kadar kaydırılacaktır (Şekil 4.30).

karşılığı olarak Mod Birleştirme Yöntemi ile yapılacak hesapta, bodrumdaki rijit çevre perdeleri göz önüne alınmaksızın seçilen R katsayısı kullanılacak ve sadece üstteki katların kütleleri göz önüne alınacaktır. 2.7.2.4'ün (b) ve (c) paragrafları ise aynen uygulanacaktır.

Görelî Kat Ötelemelerinin Sınırlandırılması, İkinci Mertebe Etkileri Ve Deprem Derzleri:

- Bırakılacak minimum derz boşluğu, 6 m yüksekliğe kadar en az 30 mm olacak ve bu değere 6 m'den sonraki her 3 m'lik yükseklik için en az 10 mm eklenecektir.
- Önceki maddeye göre daha elverişsiz bir sonuç elde edilmedikçe derz boşlukları, her bir kat için komşu blok veya binalarda elde edilen yer değiştirmelerin karelerinin toplamının karekökü ile aşağıda tanımlanan α katsayısının çarpımı sonucunda bulunan değerden az olmayacaktır. Göz önüne alınacak kat yer değiştirmeleri, kolon veya perdelerin bağlandığı düğüm noktalarında hesaplanan azaltılmış d_i yer değiştirmelerinin kat içindeki ortalamaları olacaktır. Mevcut eski bina için hesap yapılmasının mümkün olmaması durumunda eski binanın yer değiştirmeleri, yeni bina için aynı katlarda hesaplanan değerlerden daha küçük alınmayacaktır:
- Komşu binaların veya bina bloklarının kat döşemelerinin bütün katlarda aynı seviyede olmaları durumunda $\alpha=R/4$ alınacaktır.
- Komşu binaların veya bina bloklarının kat döşemelerinin, bazı katlarda olsa bile, farklı seviyelerde olmaları durumunda tüm bina için $\alpha=R/2$ alınacaktır.
- Döşemeler: Döşemeler, katlardaki kütlelere etkiyen deprem yüklerinin düşey taşıyıcı sistem elemanlarına güvenle dağıtılmasını sağlayacak rijitlik ve dayanıma sahip olacaklardır.
- Bütün deprem bölgelerinde, dolgulu ya da dolgusuz yerinde dökme veya prefabrike dişli döşemeli sistemlerde plak kalınlığı 50 mm'den az olmayacaktır. Ancak, düşey yüklerden oluşan kesme kuvvetleri ile birlikte plak düzlemindeki deprem kuvvetlerinin güvenle aktarılmasını sağlamak üzere, dişlerle plak arasında kesme kuvveti bağlantılarının yapılması ve bu bağlantıların yeterli olduğunun hesapla gösterilmesi zorunludur. Diğer döşeme plaklarının kalınlıkları için TS 500'de verilen koşullar geçerlidir.
- Bütün döşeme sistemlerinin kesme dayanımlarına ilişkin olarak, aşağıda süneklik

düzeyi yüksek perdelerin kesme dayanımları için verilen koşullara, aynen uyulacaktır [16]:



Şekil 4.31. Tek hurdi döşemeye ait görünüş ve kesit.

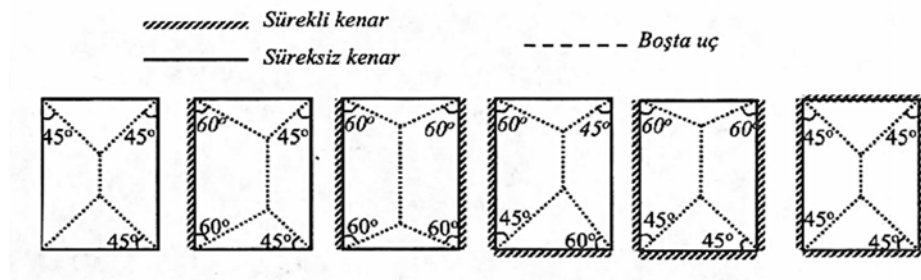
q (t/m²) D1 döşemesinin toplam yüküdür. q_k (t/m) Kısa doğrultuda taşınan yükür.

q_u (t/m) Uzun doğrultuda taşınan yükür [1], [23], [32], [33].

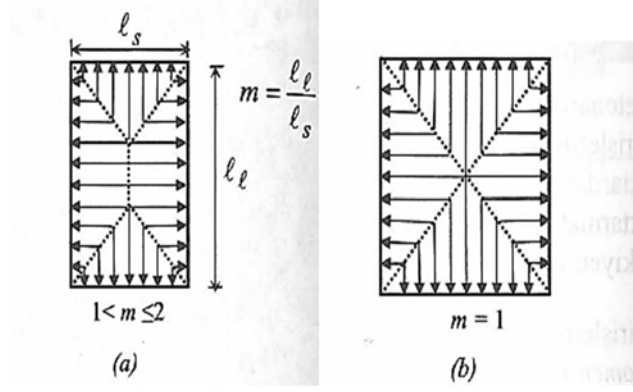
4.3. KİRİŞLER

Taşıyıcı sistem içinde kirişlerin iki temel görevinden söz edilebilir. Bunlardan birincisi, düşey doğrultuda etkiyen ve döşemeden aktarılan kalıcı/hareketli yükler ile varsa üzerindeki duvar yüklerini, mesnetlendikleri kolon ya da perdelerle aktarmaktır. Bu yükler düşey olarak etkimektedir. İkincisi ise, özellikle deprem ve rüzgâr nedeniyle yapıya etkiyen yatay yükleri, döşemelerle birlikte düşey taşıyıcı elemanlara aktarmaktır.

Kirişlere Yük Aktarımı: Kirişlere uzunluğu boyunca döşemeden etkiyecek yükün büyüklüğü, döşemenin mesnet koşullarına ve kenar oranlarına bağlı olarak değişmektedir.

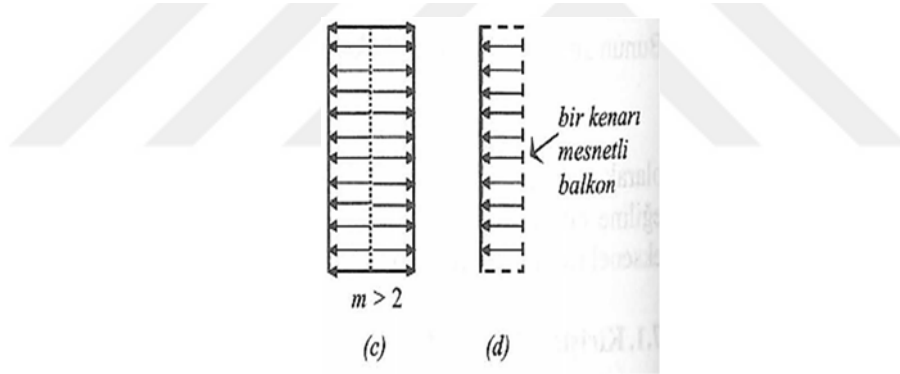


Şekil 4.32. Mesnet koşullarına göre döşemelerden kirişlere yük aktarımı.

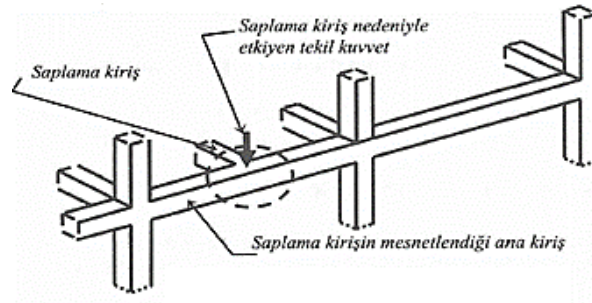


Şekil 4.33. Kenar oranlarına bağlı olarak döşemelerden kirişlere yük aktarımı.

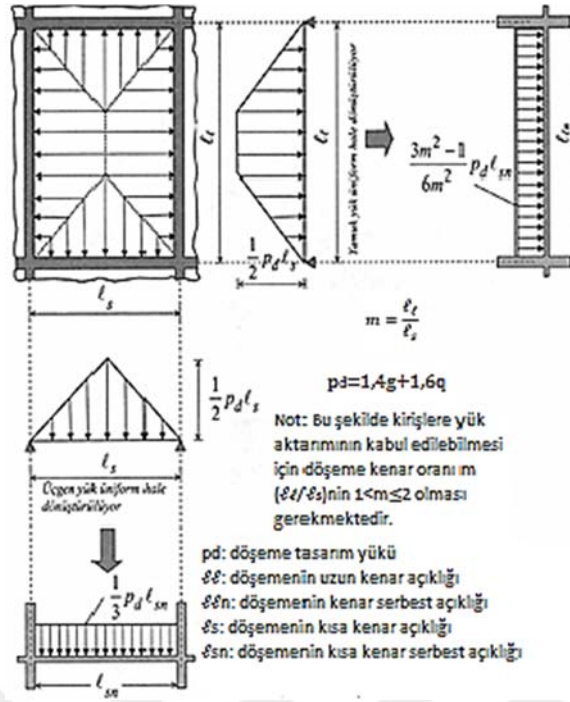
Yapısal çözümlemede yamuk ya da üçgen yüklerin bulunması sayısal işlemleri zorlaştırmaktadır. Bu zorluktan dolayı kirişlere etkiyecek üçgen ve yamuk yükler, düzgün yayılı yük haline dönüştürülmektedir (Şekil 4.36). Üçgen ve yamuk yayılı yüklerin her ikisinin de düzgün (uniform) yük haline getirilmesi için kullanılan bağıntılarda, döşemenin kısa kenar doğrultusundaki açıklığı kullanılmaktadır. Kirişlerin doğrudan kolonlara mesnetlenmesi istenen bir durumdur.



Şekil 4.34. Kenar oranlarına bağlı olarak döşemelerden kirişlere yük aktarımı.



Şekil 4.35. Saplama kiriş durumu ve yük aktarımı.

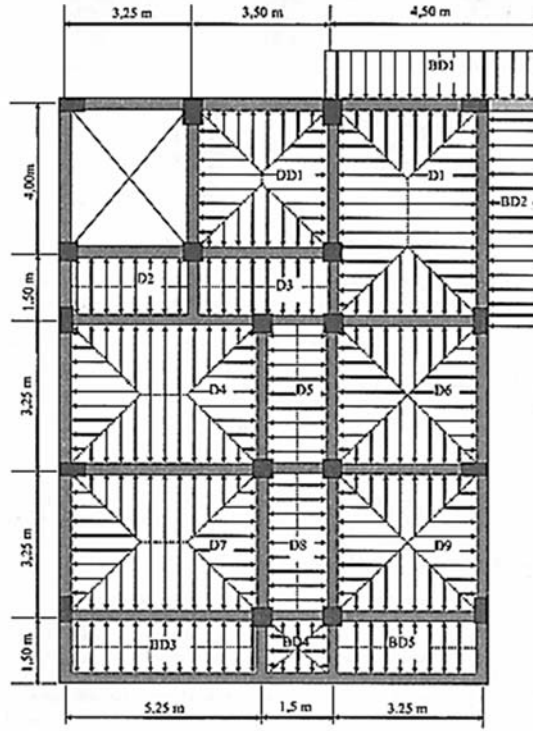


Şekil 4.36. Uygulamada döşemelerden kirişlere yük aktarımında kullanılan yaklaşım.

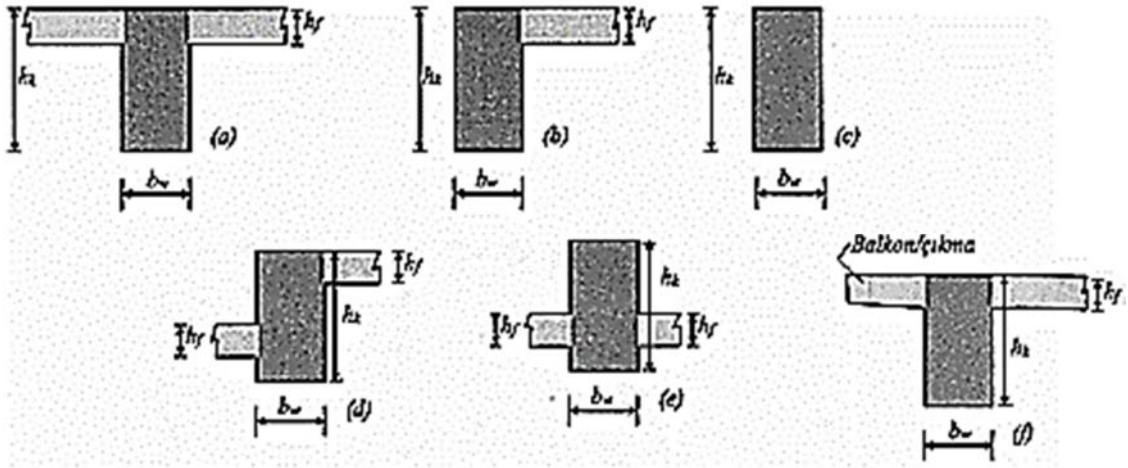
Balkon ya da çıkmanın ucuna kiriş yapılmışsa, döşeme yükünün yarısı uca yapılan kirişe serit yük olarak, bu kirişten de mesnetlendiği konsol kirişlere tekil yük olarak aktarılmaktadır.

4.3.1. Kiriş Genişlik ve Yüksekliği

Burada vurgulanması gereken bir husus, kiriş yüksekliğinin döşeme kalınlığını da kapsamasıdır. Kiriş yüksekliği zaman zaman yanlış olarak döşeme alt ucundan kirişin alt ucuna kadar alınmaktadır.



Şekil 4.37. Örnek olarak seçilen yapı döşeme sisteminden kirişlere yük aktarımı.

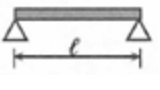
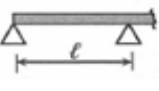
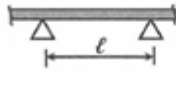
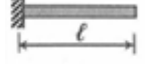


Şekil 4.38. Uygulamada karşılaşılabilecek çeşitli kiriş kesitleri.

Kiriş yüksekliği aşağıdaki koşulları sağlamalıdır:

$$h_k \geq \begin{cases} 300 \text{ mm} \\ 3 \cdot h_f \end{cases} \quad h_k \geq \begin{cases} \ell_n/4 \\ 3,5 \cdot b_w \end{cases} \quad (4.5)$$

Çizelge 4.12. Şehim hesabını zorunlu olmaktan çıkaran kiriş yükseklikleri.

Kiriş Yüksekliği	Bir açıklıklı basit mesnetli kiriş 	Sürekli kirişlerin kenar açıklığındaki kiriş 	Sürekli kirişlerin iç açıklığındaki kiriş 	Konsol kiriş 
$h_k \geq$	$\frac{l}{10}$	$\frac{l}{12}$	$\frac{l}{15}$	$\frac{l}{5}$

Kısaca kiriş genişliği olarak da adlandırılan kiriş gövde genişliği (b_w) için minimum değer TS 500'de 200 mm, Deprem Yönetmeliği'nde ise 250 mm olarak verilmektedir. Ülkemizin büyük bir bölümünün deprem bölgesi olduğu dikkate alınırsa bunlardan 250 mm koşulunun akılda tutulması tasarımcıyı güvenli yönde bırakacaktır.

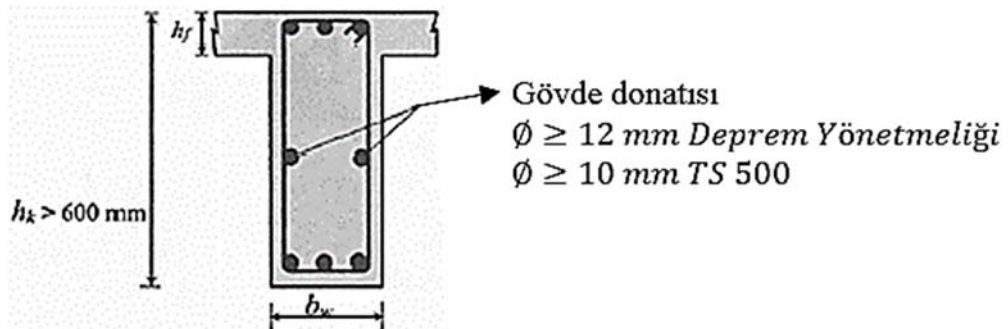
$$b_w \geq \begin{cases} 250 \text{ mm Deprem Yönetmeliği koşulu (Tercih edilmeli)} \\ 200 \text{ mm TS 500 koşulu} \end{cases} \quad (4.6)$$

Kirişlerde yönetmelik gereği, boyuna donatı olarak 12 mm'den daha küçük çaplı donatılar kullanılamaz.

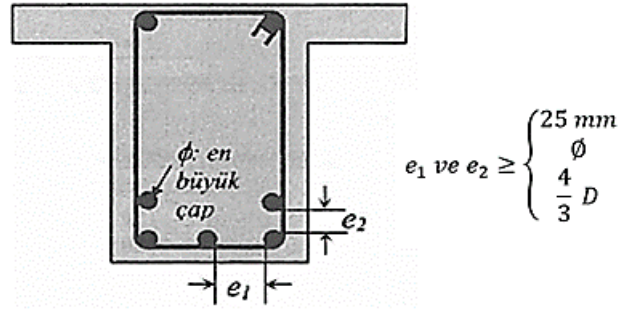
Kiriş yüksekliği 600 mm'den büyük ise, gövde donatısı yerleştirmek zorunlu olmaktadır (Şekil 4.39). Gövde donatısı kiriş gövdesini her iki yüzüne eşit olarak yerleştirilmeli ve bu donatının toplam alanı,

$$A_{s\ell} \geq 0,001 \cdot b_w \cdot d \quad (4.7)$$

olmalıdır.



Şekil 4.39. Kirişlere yerleştirilecek gövde donatısı.



Şekil 4.40. Boyuna donatılar arasındaki net aralık.

- Pilyeler bir yönlü kesme kuvveti taşıyabildiklerinden, deprem gibi bir doğrultu için her iki yönde de etkiyebilen yükleri karşılamada yetersiz kalmaktadır.

Betonarme yapılarda kirişlerle ilgili tasarım ölçütleri TS 500'de genel olarak aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir.

- Kiriş ve döşemelerde hesap açıklığı, mesnet ekseninden mesnet eksenine kadar olan uzaklık olarak alınmalıdır. Bu değer, mesnediyle birdöküm olan kiriş ve döşemelerde serbest açıklığın 1,05 katına kadar, mesnediyle birdöküm olmayan kiriş ve döşemelerde ise, temiz açıklığa eleman yüksekliğinin eklenmesiyle bulunan değere kadar azaltılabilir.
- Tablalı kirişlerin kesit hesabında, yapısal çözümleme ve şekil değiştirme hesapları için gerekli eylemsizlik momentlerinin bulunmasında göz önüne alınacak tabla genişliği, aşağıda gösterildiği gibi hesaplanmalıdır (Şekil 4.41).

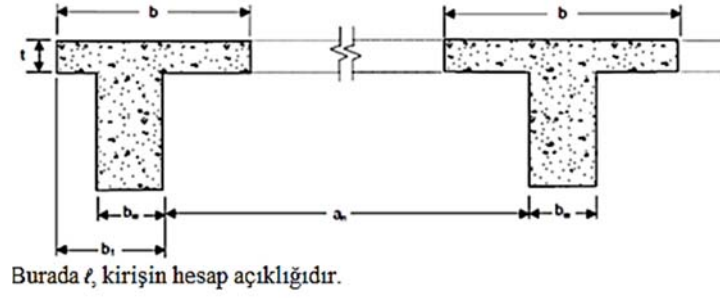
Ancak, gövde dışına taşan tabla genişliği, her bir yanda, tabla kalınlığının altı katından ve komşu kiriş gövde yüzüne olan uzaklığın yarısından fazla olamaz. Yukarıda kullanılan ℓ_p , kirişin iki moment sıfır noktası arasındaki uzunluğudur. Kesin hesap yapılmayan durumlarda:

$$\ell_p = 1,0 \ell \text{ (Tek açıklıklı, basit mesnetli kiriş)} \quad (4.8)$$

$$= 0,8 \ell \text{ (Sürekli kiriş kenar açıklığı)} \quad (4.9)$$

$$= 0,6 \ell \text{ (Sürekli kiriş açıklığı)} \quad (4.10)$$

$$= 1,5 \ell \text{ (Konsol kiriş)} \quad (4.11)$$



Şekil 4.41. Tablalı kiriş kesit boyutları.

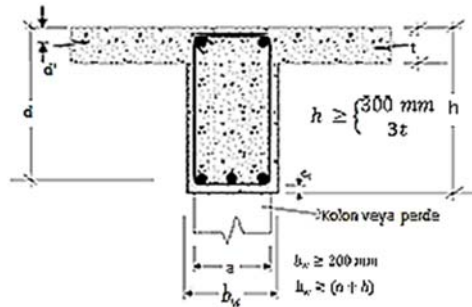
- Çerçeve kirişleri ile sürekli kiriş ve döşemelerde, yapının doğrusal elastik davrandığı varsayımına dayalı bir çözümleme sonucunda bulunan mesnet momentleri aşağıda belirtilen oranlarda değiştirilebilir. Ancak, bu durumda, açıklık momentleri de denge koşulunu sağlayacak biçimde yeniden hesaplanmalıdır.

$(\rho - \rho') \leq 0,4 \rho_b$ ise, mesnet momentleri en fazla %15 oranında;

$0,4 \rho_b < (\rho - \rho') \leq 0,6 \rho_b$ ise, mesnet momentleri en fazla %10 oranında (4.12)

değiştirilebilir.

- Buradaki ρ_b , kiriş dengeli donatı oranıdır.
- Kiriş toplam yüksekliği, 300 mm'den ve döşeme kalınlığının üç katından daha küçük olamaz.
- Kiriş gövde genişliği 200 mm'den az, kiriş toplam yüksekliği ile kolon genişliği toplamından fazla olamaz (Şekil 4.42).



Şekil 4.42. Kiriş kesit boyutları.

- Dişli döşeme dişleri, çerçeve kirişi olmayan ikincil kirişler, öngerilmeli ve ön üretilmiş kirişler, kiriş boyutlarıyla ilgili yukarıdaki koşullara uymak zorunda

değildir.

- Kirişlerde net beton örtüsü, özel yapılar dışında, dıştaki elemanlarda 25 mm'den, içteki elemanlarda 20 mm'den az olmamalıdır (Şekil 4.42). Elverişsiz çevre koşulları durumunda ve daha fazla yangın güvenliği gerektiren durumlarda bu değerler artırılmalıdır.
- Kirişlerde sıra içinde veya sıralar arasında donatı çubukları arasında kalan net aralık “ ℓ_1 ” ve “ ℓ_2 ” 20 mm'den ve donatı çapından “ $\emptyset$ ” ve en büyük agrega boyutunun 4/3'ünden az olmamalıdır.
- Kirişlerde pilye büküm noktaları, kuramsal kesim noktasından ileride düzenlenmelidir. Bu uzaklık, faydalı yüksekliğin üçte birinden ve donatı çapının 8 katından az olmamalıdır.
- Kirişlerde çekme donatısı oranı ρ , aşağıdaki değerden az olamaz.

$$\rho = \frac{A_s}{b_w d} \geq \rho_{min} = 0,8 \frac{f_{ctd}}{f_{yd}} \quad (4.13)$$

- Kirişlerde boyuna donatı olarak 12 mm'den küçük çaplı çubuklar kullanılamaz.
- Gövde yüksekliği 600 mm'den büyük olan kirişlerde, en az ile belirlenen miktar kadar gövde donatısı bulundurulur. Bu donatı, gövdenin iki yüzünde eşit olarak, en az 10 mm çaplı çubuklardan ve çubuk aralığı 300 mm'yi geçmeyecek biçimde düzenlenir.
- Net açıklığı, toplam yüksekliğinin 2,5 katından küçük olan sürekli kirişler ve 1,5 katından küçük olan basit kirişler, yüksek kiriş olarak tasarlanıp donatılır. Bu tür kirişlerin tasarımı, doğrusal olmayan birim şekil değiştirme dağılımı ve yanal burkulma göz önüne alınarak yapılmalıdır.
- Yüksek kirişlerde, donatı hesabında göz önüne alınan faydalı yükseklik değeri kullanılarak hesaplanan çekme donatısı oranı ρ , Denklem (4.13) ile verilen koşulu sağlamak zorundadır.
- Çubukların kesilme noktaları ile kuramsal kesim noktası arasındaki uzaklık ise faydalı yükseklikten ve nervürlü çubuklarda donatı çapının 20 katından, düz yüzeyli çubuklarda ise donatı çapının 40 katından az olmamalıdır.

- Kirişlerde çekme ve basınç donatı oranları farkı, dengeli donatı oranının 0,85 katından fazla olamaz.

$$\rho - \rho' \leq \rho_{max} = 0,85\rho_b \quad (4.14)$$

- Ayrıca, çekme donatısı oranı, aşağıdaki sınırı geçemez.

$$\rho \leq 0,02 \quad (4.15)$$

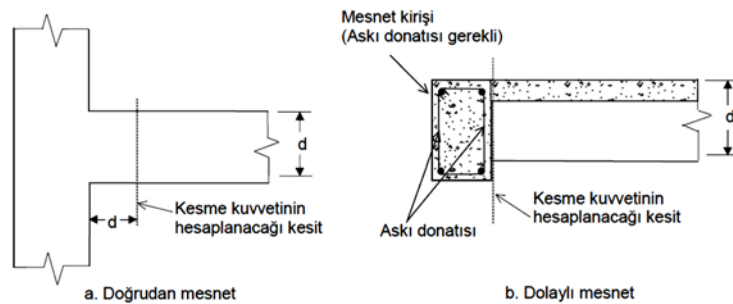
$$A_{sl} = 0,001 b_w d \quad (4.16)$$

- Kullanılacak olan “ α ” değerleri aşağıda tanımlanmaktadır.

$$\alpha_{1,2} = \frac{\sum \left(\frac{I}{\ell} \right)_{kolon}}{\sum \left(\frac{I}{\ell} \right)_{kiriş} ; \alpha_m = 0,5 (\alpha_1 + \alpha_2)} \quad (4.17)$$

- α oranlarının hesabında, yalnızca eğilme doğrultusundaki kirişler dikkate alınır ve kirişler için çatlamış kesit, kolonlar için tüm (çatlamamış) kesit eylemsizlik momentleri kullanılır. Daha güvenilir bir hesap yapılmamışsa, çatlamış kesit eylemsizlik momenti, çatlamamış kesit eylemsizlik momentinin yarısı kadar alınabilir. Tablalı kiriş eylemsizlik momenti hesabında, tabla da göz önüne alınmalıdır.
- Denklem (4.14) kirişsiz döşemelere uygulanırken, tanımlanan kolon şeridi kiriş olarak göz önüne alınmalıdır.

Kesme Kuvveti Hesabı: Tasarım kesme kuvveti V_d , mesnet yüzünden “d” uzaklığında hesaplanmalıdır. Ancak, mesnet olarak başka bir eğilme elemanına oturan kirişlerde mesnet yüzündeki kesme kuvveti esas alınmalıdır (dolaylı mesnet) (Şekil 4.43).



Şekil 4.43. Değişik mesnetlenme türleri.

Minimum Kesme Donatısı: Betonarme kirişlerde açıklık boyunca etriye bulundurmak zorunludur. Bu, aşağıdaki koşulu sağlamalıdır.

$$\frac{A_{sw}}{s} \geq 0,3 \frac{f_{ctd}}{f_{ywd}} b_w \quad (4.18)$$

- Yüksek asal basınç gerilmeleri nedeni ile gövde betonunun ezilmesini önlemek amacıyla, hesap kesme kuvveti aşağıda gösterildiği gibi sınırlanmıştır. Bu koşul sağlanamazsa, kiriş kesit boyutları büyütülmelidir.

$$V_d \leq 0,22 f_{cd} b_w d \quad (4.19)$$

- Etriye aralığı kiriş faydalı yüksekliğinin yarısından fazla olamaz ($s \leq d/2$). Ayrıca, $V_d > 3V_{cr}$ olan durumlarda, etriye aralığı yukarıda verilen değerin yarısını aşamaz ($s \leq d/4$). Çerçeve kirişlerinin uçlarında, kiriş derinliğinin iki katı kadar olan bölgede, etriye aralığı aşağıdaki koşulları sağlamalıdır:

$$s \leq d/4, s \leq 8\phi_\ell \text{ ve } s \leq 150 \text{ mm}$$

- Mesnetlenmenin, kiriş alt yüzünden daha yukarıda düzenlendiği durumlarda ve diğer bir kirişe oturan kirişlerde, kesme kuvvetini kiriş üstüne taşıyan askı donatısı düzenlenmelidir.

Gevrek Kırılmanın Önlenmesinin Üst Sınırı: Betonarme kirişlerde açıklık boyunca etriye bulundurmak zorunludur. Yüksek asal basınç gerilmeleri nedeni ile gövde betonunun ezilmesini önlemek amacıyla, zorlamalar aşağıdaki biçimde sınırlanmıştır. Bu koşul sağlanamazsa, kiriş kesit boyutları büyütülecektir.

$$\left(\frac{T_d}{S} + \frac{V_d}{b_w d} \right) \leq 0,22 f_{cd} \quad (4.20)$$

- Özel önlemler alınmayan durumlarda, konsola oturan kirişlerde sıcaklık değişimi ve büzülme gibi olaylar nedeni ile oluşan kısılma ve uzamalar, konsol üzerinde yatay kuvvetler oluştururlar, H_d . Bu yatay kuvvet için yük katsayısı 1,6 alınır. Her zaman çekme olarak hesaba katılacak olan bu yatay kuvvet, $0,2V_d$ 'den küçük seçilemez. Konsolun kesme dayanımı Denklem (4.18) ile belirlenen değeri geçmemelidir.

$$V_d \leq 0,22 f_{cd} b_w d \quad (4.21)$$

- Konsolun Kirişin üst yüzünden $2d/3$ derinliğine kadar yayılan kapalı veya açık yatay etriyelerin kesit alanı olan A_{sv} , aşağıdaki değerden az olamaz.

$$A_{sv} \geq 0,5 (A_{st} - A_n) \quad (4.22)$$

Yüksekliği Fazla Olan Kirişler İçin Özel Koşullar: Bir yüzünden mesnetlenip diğer yüzünden yüklenen ve net açıklığı, faydalı yüksekliğinin 5 katından küçük olan kirişlerin kesme tasarımında, bu bölümde verilen koşullara ve sınırlara uyulacaktır. Aynı yüzünden mesnetlenen ve yüklenen kirişlerin tasarımında bu koşullar uygulanmalıdır.

- Tasarım kesme kuvveti, düzgün yayılı yük taşıyan kirişlerde, mesnet yüzünden 0.154 'e kadar, tekil yüklü kirişlerde ise 0.5 'e kadar uzaklıkta hesaplanır, ancak hiçbir zaman bu uzaklık kiriş faydalı yüksekliğini geçemez. Burada, “a” tekil yükün mesnet yüzünden uzaklığıdır. Betonun kesme dayanımına katkısı, denklemler ile hesaplanır.
- Tasarım kesme kuvvetinin tanımlanan çatlama dayanımından büyük olduğu durumlarda, kiriş eksenine dik ve paralel olarak yerleştirilecek kesme donatısı, aşağıdaki bağıntıyı sağlamalıdır. Beton katkısı V_c , denklem kullanılarak hesaplanır.

$$V_w = \frac{d}{12} \left[\left(1 + \frac{\ell_n}{d} \right) \frac{A_v f_{ywd}}{s} + \frac{A_{vh} f_{yd}}{S_h} \left(11 - \frac{\ell_n}{d} \right) \right] \quad (4.23)$$

- Denklem (4.23)'teki A_v kiriş eksenine dik olarak, “s” aralığı ile yerleştirilen enine kesme donatısının alanıdır.
- A_{vh} ise kiriş eksenine paralel, derinlik boyunca “ S_h ” aralığı ile yerleştirilen boyuna kesme donatısının alanıdır.
- Hesaplanan kiriş eksenine dik ve paralel kesme donatılarının aralığı, $d/5$ 'ten ve 400 mm 'den fazla olamaz.
- Gösterilen tür ise, kanca tabla içinde kalmak koşuluyla, ancak dişli döşeme kirişlerinde kullanılabilir.

Çizelge 4.13. En dış donatının dış yüzünden ölçülen gerekli beton örtüsü (pas payı/kirişler için).

Zeminle doğrudan ilişkide olan elemanlarda	$cc \geq 50 \text{ mm}$
Hava koşullarına açık kolon ve kirişlerde	$cc \geq 25 \text{ mm}$
Yapı içinde, dış etkilere açık olmayan kolon ve kirişlerde	$cc \geq 20 \text{ mm}$

Donatının Yerleştirilmesi: Etriyelerin de yan yüzünden betonla sarılmasına özellikle dikkat edilmelidir. Döşeme ve kirişlerin üst donatılarının aşağıya basılmaması için önlem alınmalıdır.

- Tekil temeller, her iki yönde bağ kirişleri veya plak ile birbirlerine bağlanacaktır. Bağ, “Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik” kurallarına uygun olarak yapılmalıdır. Kesin hesap gerekmiyorsa, kolon yüzlerinden dışarı taşan temel parçaları ayrı ayrı, tek yönde çalışan birer konsol kiriş gibi hesaplanabilir.
- Kirişli olan sürekli temellerde, kiriş yüksekliği plak da içinde olmak üzere, serbest açıklığın 1/10’undan, plak kalınlığı da 200 mm’den daha az olamaz.
- Eğilme etkisindeki bütün kesitlerin basınç bölgesinde, çekme donatısının en az 1/3’ü kadar basınç donatısı bulundurulacaktır.
- Kalınlığı nedeniyle farklı zamanlarda beton dökülmesi zorunlu olan yüksek kiriş ve kalın plakların yatay döküm derzlerinde, kullanım sırasında oluşacak tasarım kesme kuvvetlerini karşılayabilecek ve yeterli sürtünme kesmesi dayanımı oluşturabilecek düşey donatı yerleştirilecektir.
- Plak döşemelerin kenar mesnetlerindeki açıklık ve mesnet donatıları, bu kenarlardaki kiriş, hatıl, kolon veya betonarme duvarlara Bölüm 9 kurallarına göre kenetlenmelidir.
- Plak mesnetlerinin kiriş olduğu durumlarda, tasarım mesnet momenti, mesnet ortasındaki momentten $\Delta M = Va/3$ değerinin çıkartılması ile bulunur. Burada, “V” hesap yapılan açıklığa ait mesnet kesme kuvveti, “a” ise mesnet genişliğidir.
- Kısa kenar doğrultusundaki kirişler üstünde, döşeme asal donatısına dik doğrultuda boyuna mesnet donatısı bulundurulması gereklidir. Üste konulacak ve her iki tarafta kısa açıklığın 1/4’ü kadar uzatılacak olan bu donatı, asal donatının %60’ından az olamaz. Ayrıca, S220 için en az $\phi 8/200 \text{ mm}$, S420 için en az ϕ

8/300 mm, S500 için en az $\phi 5/150$ mm donatı kullanılmalıdır.

- Serbest aralıkları 700 mm'yi geçmeyecek biçimde düzenlenmiş kirişlerden ve ince bir tabladan oluşan döşemeler dişli döşeme olarak tanımlanır. Sürekli dişli döşemelerin tasarım momentleri, mesnetlerinde serbestçe dönebilen sürekli kiriş gibi hesaplanabilir.
- Dişli döşemenin mesnetlendiği kenar kirişinin (son mesnet kirişi) burulma rijitliğinin göz önüne alınmadığı durumlarda, bu kirişe, Madde 8.2.5'te verilen, minimum burulma donatısı konmalı ve dış mesnet bölgesinde açıklık donatısının en az yarısı kadar mesnet donatısı bulundurulmalıdır.
- Kuralın sağlanamadığı durumlarda, Madde 8'de kirişlerin kesme dayanımı ile ilgili olarak öngörülen bütün kurallara uyulmalıdır.
- Kolon şeridi, eğer varsa, moment hesaplanan doğrultudaki kirişleri de kapsar, alınabilir.
- Döşemenin İki Doğrultuda Çalışan Kirişli Döşemeler İçin Yaklaşık Yöntemle hesaplandığı durumlarda, kiriş hesabı için, yükün mesnetlere dağılışı, köşelerden 45° açıyla çizilen doğruların kesişmesi ile oluşan alanlara göre hesaplanır.
- Herhangi bir döşemede, açıklık momenti ile iki mesnet momenti ortalamasının toplamı, aşağıdaki denklemde belirtilen o göze ait toplam basit kiriş momenti değerinden az olamaz.

$$M_o = \frac{p_d \ell_2 \ell_n^2}{8} \quad (4.24)$$

- Kenar mesnetlerde, çözüm yapılan doğrultuya dik kenar kirişi yoksa yukarıda hesaplanan toplam kenar mesnet momentinin tümü kolon şeridine aktarılmalıdır.
- Kenar kiriş varsa, kolon şeridine toplam mesnet momentinin %75'i aktarılmalıdır.
- Eğilme etkisindeki döşeme ve kiriş gibi yapı elemanlarında, işlevi güçleştirecek, görünüşü etkileyecek ve bu elemanlara bitişik taşıyıcı olmayan diğer yapı elemanlarının çatlamasına veya ezilmesine neden olabilecek düzeyde sehimler oluşmamalıdır.
- Kiriş ve özellikle döşemeler sehime duyarlı yapı elemanı taşıımıyorsa ve bunlarla

ilişkili değilse, eleman yüksekliğinin açıklığa oranı, Çizelge 4.14'te verilen sınırların üzerinde kalmak koşulu ile sehim hesabı yapılmayabilir.

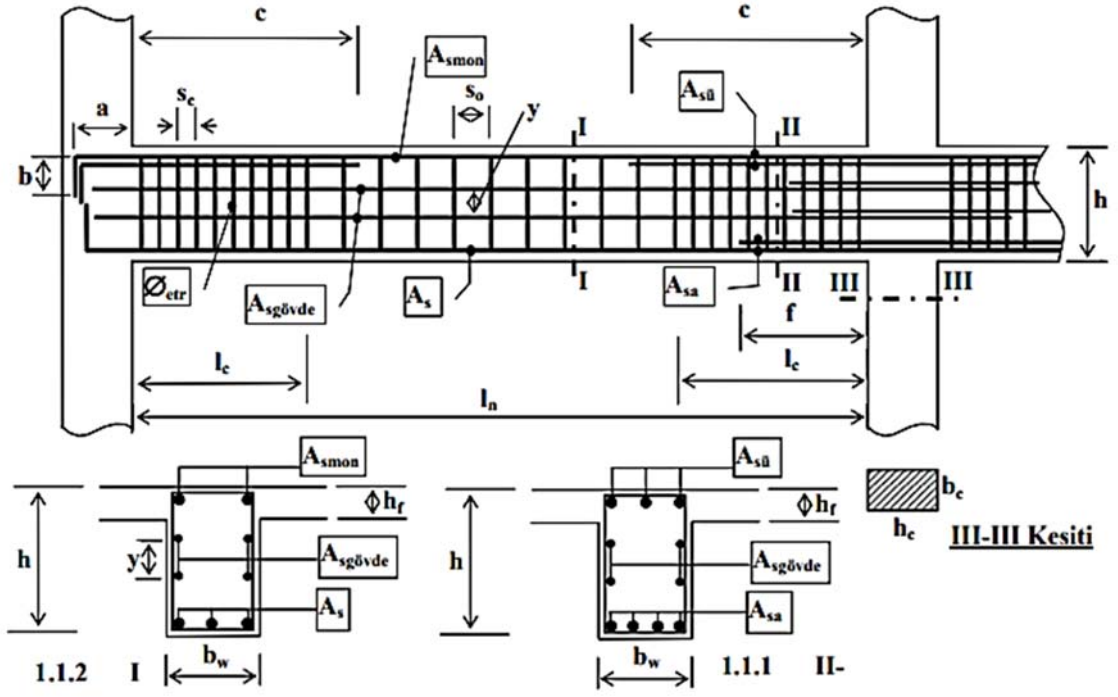
Çizelge 4.14. Eğilme elemanlarında sehim hesabı gerektirmeyen (yükseklik/açıklık) oranları/kirişler için.

Eleman	Basit mesnet	Kenar açıklık	İç açıklık	Konsol
Kiriş	1/10	1/12	1/15	1/5

- Sürekli kiriş ve döşemelerde, açıklık ve mesnet kesitleri (iki mesnedin ortalaması) için iki ayrı eylemsizlik momenti, denklemlerle hesaplanmalı ve iki değer ortalaması, etkili eylemsizlik momenti olarak kullanılmalıdır [15].

4.3.2. Kirişlerin Plandaki Yerleşimi

Kirişlerin planda yerleştirilme biçimleridir. Kiriş yerleşimi, kiriş nerelere konulur? Her tam dolgu duvar (kalınlığı 200~300 mm) altına kiriş konulur. Yarım duvarların (kalınlığı ~100 mm) altına zorunlu hallerde kiriş konulmayabilir. Ancak bu duvar yükü döşeme hareketli yükü 1.5~2.0 kN/m² artırılarak dikkate alınır. Büyük açıklıklı döşemeleri küçük boyutlu döşemelere dönüştürmek için, döşeme altına kiriş konulabilir. Ender hallerde kiriş döşemenin üstünde olabilir (Ters kiriş). Ancak, düzensizlik yaratacağından, kaçınılmalıdır. Kirişlerin kolonlara oturmasına, kiriş kolon akslarının çakıştırılmasına özen gösterilir. Kirişin başka bir kirişe saplanması genelde istenmeyen bir durumdur. Ancak zorunlu hallerde yapılabilir. Saplama kirişi olan bir kirişin başka bir kirişe saplanması çok kötü bir çözümdür. Bu tür taşıyıcı sistemin depremde davranışı da kötü olur.



Şekil 4.44. Kirişler için sınır koşullar.

Aşağıdaki çizelgede kirişler için sınır koşulları var olan yönetmelikler ve standartlar karşılaştırılarak özetlenmiştir [1], [34], [35].

Çizelge 4.15. Kirişler için sınır koşullar [1], [34], [35].

Tanım	TS 500/2000	Deprem Yönetmeliği	Açıklama
min b_w	200 mm	250 mm	-
max b_w	$h+b_c$	$h+b_c$	b_c : Kolonun kirişe dik tarafı
min h	$3h_f, 300$ mm	$3h_f, 300$ mm	h_f : Döşeme kalınlığı
max h	-	$3.5 b_w$	-
min ρ	$0.8 f_{ctd}/f_{yd}$	$0.8 f_{ctd}/f_{yd}$	-
max ρ	$\rho_m, 0.02$	$\rho_m, 0.02$	$\rho_m = 0.85 \rho_b$
ρ_{montaj}	-	$\rho_u/4$	ρ_u : Kirişin her iki tarafı
min $\rho_{gövde}$	$0.001 b_{wd}$ (her yüze en az 1 adet donatı)	-	$h > 600$ mm ise
max y	300 mm	-	y : Gövde donatısı aralığı
min ρ_a / ρ_u	-	Deprem bölgesine göre 0.50 veya 0.30	1. ve 2. Deprem bölgesi 0.50 3. ve 4. Deprem bölgesi 0.30
ℓ_c	$2h$	$2h$	Sarılma bölgesi uzunluğu
max s_c	$d/4, 8\phi_1, 150$ mm	$h/4, 8\phi_1, 150$ mm	Sarılma bölgesinde
s_o	$0.5 d$	$0.5 h$	Sarılma bölgesinde
min ϕ	12 mm	12 mm	Boyuna donatı
min ϕ	10 mm	-	Gövde donatısı

Çizelge 4.15 (devam). Kirişler için sınır koşullar [1], [34], [35].

min. ϕ_{etr}	8 mm	8 mm	Sarıma bölgesinde
min ρ_w	$0.30 f_{ctd}/f_{yd}$	-	-
min c	-	$\ell_n/4$	ℓ_n : Serbest açıklık
max N_d	$0.1 f_{ck} A_c$	$0.1 f_{ck} A_c$	$N_d > 0.1 f_{ck} A_c$ ise kolon
min f	-	l_b	Bu donatı gerekli ise
min (a+b)	-	l_b	Kenar mesnette
min a	-	$0.4 l_b$	Kenar mesnette
min b	-	12ϕ	Kenar mesnette

4.3.3. 2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Kirişler İçin Kriterler

Düzensiz Binalar

Düzensiz Binalara İlişkin Koşullar: B3 türü düzensizliğin bulunduğu binalara ilişkin koşullar, bütün deprem bölgelerinde uygulanmak üzere, aşağıda belirtilmiştir:

(a) Kolonun iki ucundan mesnetli bir kirişe oturması durumunda, kirişin bütün kesitlerinde ve ayrıca göz önüne alınan deprem doğrultusunda bu kirişin bağlandığı düğüm noktalarına birleşen diğer kiriş ve kolonların bütün kesitlerinde, düşey yükler ve depremin ortak etkisinden oluşan tüm iç kuvvet değerleri %50 oranında arttırılacaktır.

Betonarme Binalar İçin Depreme Dayanıklı Tasarım Kuralları

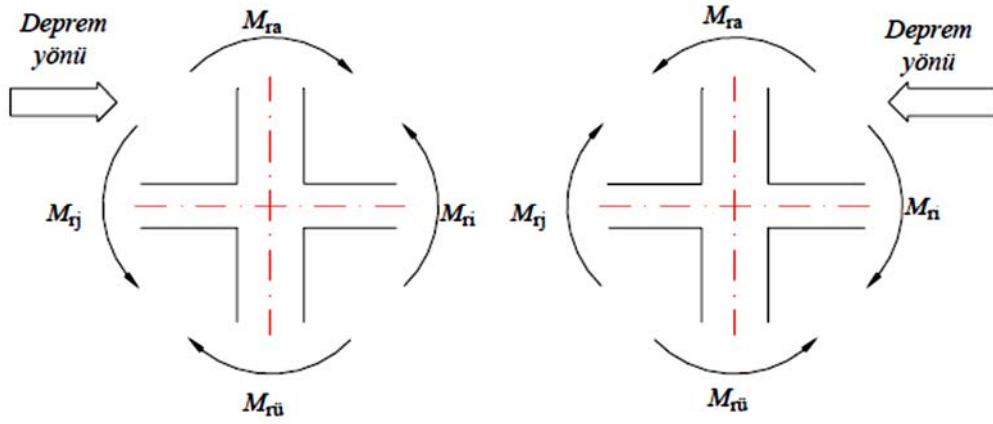
Taşıyıcı Sistem Hesabında Kullanılacak Kesit Rijitlikleri: “Depreme Dayanıklı Binalar İçin Hesap Kuralları”nda verilen yöntemlerle yapılacak taşıyıcı sistem hesabında çatlamamış kesite ait kesit rijitlikleri kullanılacaktır. Ancak, kendi düzlemleri içindeki perdelerle saplanan kirişlerde ve bağ kirişli (boşluklu) perdelerin bağ kirişlerinde çatlamış kesite ait değerler kullanılabilir.

- Kolonların Kirişlerden Daha Güçlü Olması Koşulu: Sadece çerçevelerden veya perde ve çerçevelerin birleşiminden oluşan taşıyıcı sistemlerde, her bir kolon-kiriş düğüm noktasına birleşen kolonların taşıma gücü momentlerinin toplamı, o düğüm noktasına birleşen kirişlerin kolon yüzündeki kesitlerindeki taşıma gücü momentleri toplamından en az %20 daha büyük olacaktır (Şekil 4.45):

$$(M_{ra} + M_{r\bar{u}}) \geq 1.2 (M_{ri} + M_{rj}) \quad (4.25)$$

- Denklem (4.25)’in uygulanabilmesi için, düğüm noktasına birleşen kirişlerin

“Süneklik Düzeyi Yüksek Kirişler/Enkesit Koşulları”nda verilen boyut koşullarını sağlaması zorunludur.



Şekil 4.45. Deprem yönleri ve momentler/kirişler için.

- Kolonların Kirişlerden Daha Güçlü Olması Koşulunun Bazı Kolonlarda Sağlanamaması Durumu: Denklem (4.25)’in sağlandığı düğüm noktasına birleşen kirişlerin uçlarındaki moment kapasitelerinin toplamı olan ΣM_p momenti hesaplanacaktır:

$$\Sigma M_p = M_{pi} + M_{pj} \quad (4.26)$$

Süneklik Düzeyi Yüksek Kirişler

Enkesit Koşulları: Kolonlarla birlikte çerçeve oluşturan veya perdelerle kendi düzlemleri içinde bağlanan kirişlerin enkesit boyutlarına ilişkin koşullar aşağıda verilmiştir:

- Kiriş gövde genişliği en az 250 mm olacaktır. Gövde genişliği, kiriş yüksekliği ile kirişin birleştiği kolonun kirişe dik genişliğinin toplamını geçmeyecektir.
- Kiriş yüksekliği, döşeme kalınlığının 3 katından ve 300 mm’den daha az, kiriş gövde genişliğinin 3,5 katından daha fazla olmayacaktır.
- Kiriş yüksekliği, serbest açıklığın 1/4’ünden daha fazla olmamalıdır. Aksi durumda “Süneklik Düzeyi Yüksek Kirişler/Boyuna Donatı Koşulları”nın 5. maddesi uygulanacaktır.
- Kiriş genişliği ve yüksekliği ile ilgili olarak yukarıda belirtilen sınırlamalar, kolonlara mafsallı olarak bağlanan betonarme ya da öngerilmeli prefabrike kirişler, bağ kirişli (boşluklu) perdelerin bağ kirişleri ve çerçeve kirişlerine kolon-

kiriş düğüm noktaları dışında saplanan ikincil kirişler için geçerli değildir.

- Kiriş olarak boyutlandırılıp donatılacak taşıyıcı sistem elemanlarında, tasarım aksenal basınç kuvvetinin $N_d \leq 0.1 \cdot A_c \cdot f_{ck}$ koşulunu sağlaması zorunludur. Aksi durumda, bu elemanlar “Süneklik Düzeyi Yüksek Kolonlar” a göre kolon olarak boyutlandırılıp donatılacaktır.

Boyuna Donatı Koşulları: Kiriş mesnetlerinde çekme donatılarının minimum oranı için Denklem (4.27) ile verilen koşula uyulacaktır:

$$\rho_{min} \geq 0,8 \cdot \frac{f_{cta}}{f_{yd}} \quad (4.27)$$

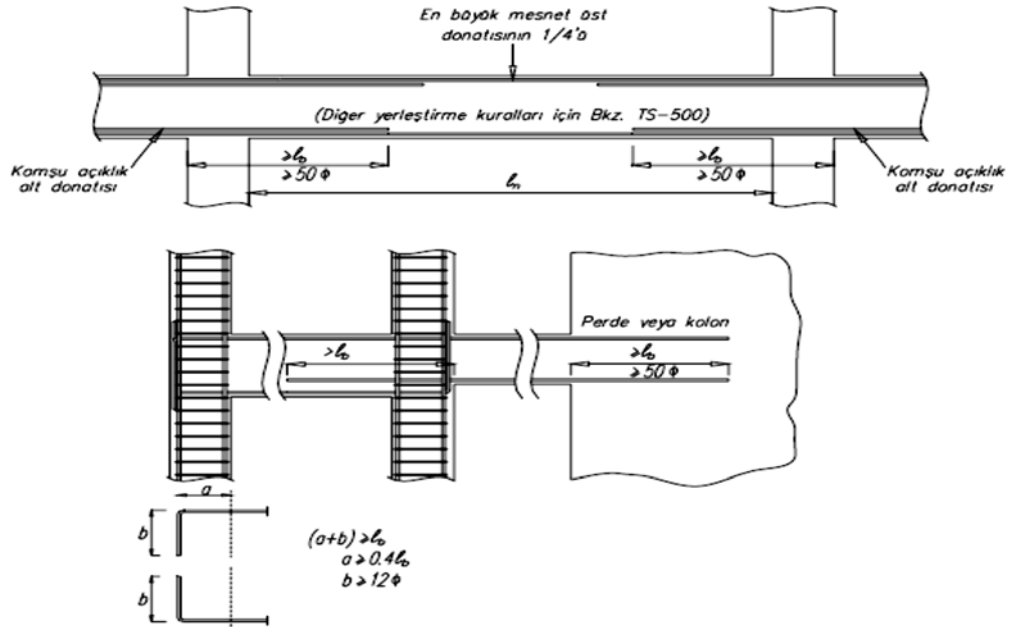
- Boyuna donatıların çapı 12 mm’den az olmayacaktır. Kirişin alt ve üstünde en az iki donatı çubuğu (montaj donatısı), kiriş açıklığı boyunca sürekli olarak bulunacaktır.
- Birinci ve ikinci derece deprem bölgelerindeki taşıyıcı sistemlerde, kiriş mesnedindeki alt donatı, aynı mesnetteki üst donatının %50’sinden daha az olamaz. Ancak, üçüncü ve dördüncü derece deprem bölgelerinde bu oran %30’a indirilebilir.
- Açıklık ve mesnetlerdeki çekme donatısı oranı TS 500’de verilen maksimum değerden ve %2’den fazla olmayacaktır.
- “Süneklik Düzeyi Yüksek Kirişler/Enkesit Koşulları”nda (c) paragrafında tanımlanan koşulun sağlanamadığı özel durumlarda, kiriş gövdesinin her iki yüzüne, kiriş yüksekliği boyunca gövde donatısı konulacaktır. Toplam gövde donatısı alanı, sağ veya sol mesnet kesitlerinde üst ve alt boyuna donatı alanları toplamının en büyüğünün %30’undan daha az olmayacaktır.
- Gövde donatısı çapı 12 mm’den az, aralığı ise 300 mm’den fazla olmayacaktır. Boyuna donatıların kenetlenmesine benzer biçimde, gövde donatılarının kenetlenmesi için de sonraki maddenin (b) ve (c) paragrafları uygulanacaktır.

Boyuna Donatının Düzenlenmesi: Boyuna donatıların yerleştirilmesi ve kenetlenmesine ilişkin koşullar aşağıda verilmiştir (Şekil 4.46):

- Kirişin iki ucundaki mesnet üst donatılarının büyük olanının en az 1/4’ü tüm kiriş boyunca sürekli olarak devam ettirilecektir. Mesnet üst donatısının geri kalan

kısmı, TS 500'e göre düzenlenecektir.

- Kolona birleşen kirişlerin kolonun öbür yüzünde devam etmediği durumlarda kirişlerdeki alt ve üst donatı, kolonun etriyelerle sarılmış çekirdeğinin karşı taraftaki yüzeyine kadar uzatılıp etriyelerin iç tarafından 90 derece bükülecektir. Bu durumda boyuna donatının kolon içinde kalan yatay kısmı ile 90 derece kıvrılan düşey kısmının toplam uzunluğu, TS 500'de öngörülen düz kenetlenme boyu " ℓ_b "'den az olmayacaktır. 90 derecelik kancanın yatay kısmı $0.4 \cdot \ell_b$ 'den, düşey kısmı ise 12ϕ 'den az olmayacaktır. Perdelerde ve a ölçüsünün (kolonda veya perde uç bölgesinde etriye kollarının ve/veya çirozların arasındaki yatay uzaklık) düz kenetlenme boyu " ℓ_b "'den ve 50ϕ 'den daha fazla olduğu kolonlarda, boyuna donatının kenetlenmesi, 90 derecelik kanca yapılmaksızın düz olarak sağlanabilir.
- Her iki taraftan kirişlerin kolonlara birleşmesi durumunda kiriş alt donatıları, açıklığa komşu olan kolon yüzünden itibaren, 50ϕ ' den az olmamak üzere, en az TS 500'de verilen kenetlenme boyu " ℓ_b " kadar uzatılacaktır. Kirişlerdeki derinlik farkı gibi nedenlerle bu olanağın bulunmadığı durumlarda kenetlenme, yukarıdaki (b) paragrafına göre kirişin kolonun öbür yüzünde devam etmediği durumlar için tanımlanan biçimde yapılacaktır.

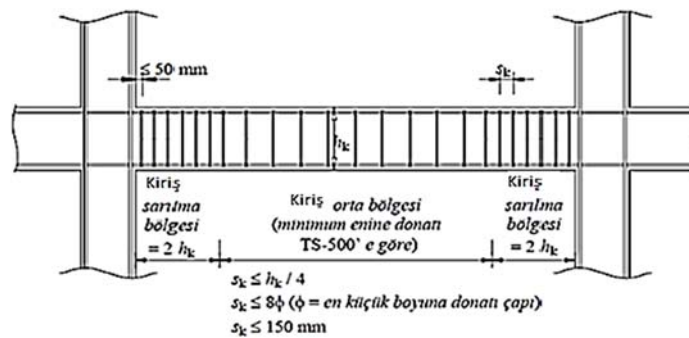


Şekil 4.46. Boyuna donatıların yerleştirilmesi ve kenetlenmesine ilişkin koşullar.

Boyuna donatıların eklenmesine ilişkin koşullar aşağıda verilmiştir:

- Sonraki maddede tanımlanan kiriş sarılma bölgeleri, kolon-kiriş birleşim bölgeleri ve açıklık ortasında alt donatı bölgeleri gibi, donatının akma durumuna ulaşma olasılığı bulunan kritik bölgelerde bindirmeli ek yapılmayacaktır. Bu bölgeler dışında bindirmeli eklerin yapılabileceği yerlerde, ek boyunca “Özel Deprem Etriyeleri ve Çirozları”nda tanımlanan özel deprem etriyeleri kullanılacaktır. Bu etriyelerin aralıkları kiriş derinliğinin 1/4’ünü ve 100 mm’yi aşmayacaktır. Üst montaj donatısının açıklık ortasındaki eklerinde özel deprem etriyeleri kullanılmasına gerek yoktur.
- Manşonlu ekler veya bindirmeli kaynak ekleri, bir kesitte ancak birer donatı atlayarak uygulanacak ve birbirine komşu iki ekin merkezleri arasındaki boyuna uzaklık 600 mm’den daha az olmayacaktır.
- Kiriş enine donatısının “ V_e ” kesme kuvvetine göre hesabında, betonun kesme dayanımına katkısı, “ V_c ”, TS 500’e göre belirlenecektir. Ancak, “Süneklik Düzeyi Yüksek Kirişler/Enine Donatı Koşulları”nda tanımlanan kiriş sarılma bölgelerindeki enine donatının hesabında, sadece deprem yüklerinden oluşan kesme kuvvetinin depremleri durumdaki toplam kesme kuvvetinin yarısından daha büyük olması halinde, betonun kesme dayanımına katkısı $V_c = 0$ alınacaktır. Hiçbir durumda pilyelerin kesme dayanımına katkıları göz önüne alınmayacaktır.

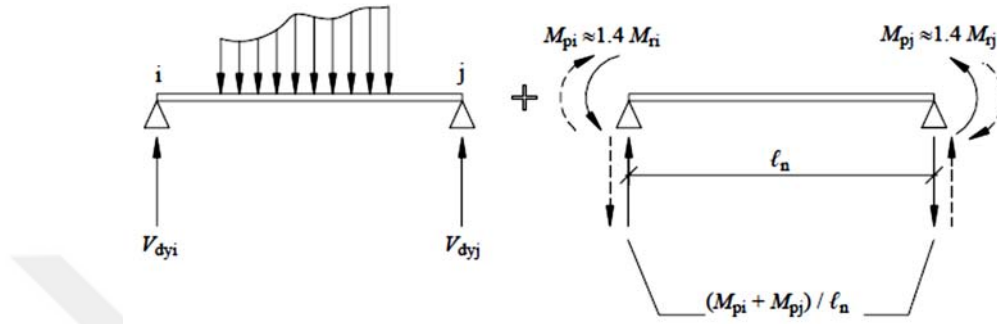
Enine Donatı Koşulları: Kiriş mesnetlerinde kolon yüzünden itibaren kiriş derinliğinin “ h_k ”nın, iki katı kadar uzunluktaki bölge, Sarılma Bölgesi olarak tanımlanacak ve bu bölge boyunca tanımlanan özel deprem etriyeleri kullanılacaktır. Sarılma bölgesinde, ilk etriyenin kolon yüzüne uzaklığı en çok 50 mm olacaktır. Yukarıdaki maddeye göre daha elverişsiz bir değer elde edilmedikçe, etriye aralıkları kiriş yüksekliğinin 1/4’ünü, en küçük boyuna donatı çapının 8 katını ve 150 mm’yi aşmayacaktır. Sarılma bölgesi dışında, TS 500’de verilen minimum enine donatı koşullarına uyulacaktır (Şekil 4.47).



Şekil 4.47. Enine donatı koşulları.

Kirişlerin Kesme Güvenliği: Kirişlerde enine donatı hesabına esas alınacak kesme kuvveti “ V_e ”, depremin soldan sağa veya sağdan sola etkimesi durumları için ayrı ayrı ve elverişsiz sonuç verecek şekilde, Denklem (4.28) ile bulunacaktır (Şekil 4.48).

$$V_e = V_{dy} \mp (M_{pi} + M_{pj})/\ell_n \quad (4.28)$$



Şekil 4.48. Kirişlerin kesme güvenliği.

- Kiriş uçlarındaki moment kapasiteleri, daha kesin hesap yapılmadığı durumlarda, $M_{pi} \cong 1.4 M_{ri}$ ve $M_{pj} \cong 1.4 M_{rj}$ olarak alınabilir.

Süneklik Düzeyi Yüksek Çerçeve Sistemlerinde Kolon-Kiriş Birleşim Bölgeleri

- Kuşatılmış ve Kuşatılmamış Birleşimler: Süneklik düzeyi yüksek kolon ve kirişlerin oluşturduğu çerçeve sistemlerinde kolon-kiriş birleşimleri, aşağıda tanımlandığı üzere, iki sınıfa ayrılacaktır.
- Kirişlerin kolona dört taraftan birleşmesi ve her bir kirişin genişliğinin birleştiği kolon genişliğinin 3/4'ünden daha az olmaması durumunda, kolon-kiriş birleşimi kuşatılmış birleşim olarak tanımlanacaktır.
- Yukarıdaki koşulları sağlamayan tüm birleşimler, kuşatılmamış birleşim olarak tanımlanacaktır.

Kolon-Kiriş Birleşim Bölgelerinin Kesme Güvenliği: Göz önüne alınan deprem doğrultusunda kolon-kiriş birleşim bölgelerindeki kesme kuvveti, Denklem (4.29) ile hesaplanacaktır (Şekil 4.49).

$$V_e = 1.25 f_{yk} (A_{s1} + A_{s2}) - V_{kol} \quad (4.29)$$

- Herhangi bir birleşim bölgesinde Denklem (4.29) ile hesaplanan kesme kuvveti, göz önüne alınan deprem doğrultusunda hiçbir zaman aşağıda verilen sınırları aşmayacaktır (Şekil 4.49-4.50). Bu sınırların aşılması durumunda, kolon ve/veya kiriş kesit boyutları büyütülerek deprem hesabı tekrarlanacaktır:

(b) Kuşatılmamış birleşimlerde: $V_e \leq 0.45 b_j h f_{cd}$ (4.31)

- Kuşatılmamış birleşimlerde, alttaki kolonun sarılma bölgesi için bulunan enine donatı miktarının en az %60'ı, birleşim bölgesi boyunca kullanılacaktır. Ancak bu durumda, enine donatının çapı 8 mm'den az olmayacak ve aralığı 100 mm'yi aşmayacaktır.

Süneklik Düzeyi Normal Kirişler

Enkesit Koşulları: Enkesit boyutlarına ilişkin olarak süneklik düzeyi yüksek kirişler için “Süneklik Düzeyi Yüksek Kirişler/Enkesit Koşulları”nda belirtilen koşullar, süneklik düzeyi normal olan kirişler için de geçerlidir.

Boyuna Donatı Koşulları: Boyuna donatıya ilişkin olarak süneklik düzeyi yüksek kirişler için aşağıda belirtilen koşullar, süneklik düzeyi normal olan kirişler için de geçerlidir.

Süneklik Düzeyi Yüksek Kirişler/Boyuna Donatı Koşulları: Kiriş mesnetlerinde çekme donatılarının minimum oranı için Denklem (4.27) ile verilen koşula uyulacaktır. Boyuna donatıların çapı 12 mm'den az olmayacaktır. Kirişin alt ve üstünde en az iki donatı çubuğu, kiriş açıklığı boyunca sürekli olarak bulunacaktır. Birinci ve ikinci derece deprem bölgelerindeki taşıyıcı sistemlerde, kiriş mesnedindeki alt donatı, aynı mesnetteki üst donatının %50'sinden daha az olamaz. Ancak, üçüncü ve dördüncü derece deprem bölgelerinde bu oran %30'a indirilebilir. Açıklık ve mesnetlerdeki çekme donatısı oranı TS 500'de verilen maksimum değerden ve %2'den fazla olmayacaktır.

- Süneklik Düzeyi Yüksek Kirişler/Enkesit Koşulları'nın (c) paragrafında tanımlanan koşulun sağlanamadığı özel durumlarda, kiriş gövdesinin her iki yüzüne, kiriş yüksekliği boyunca gövde donatısı konulacaktır. Toplam gövde donatısı alanı, sağ veya sol mesnet kesitlerinde üst ve alt boyuna donatı alanları toplamının en büyüğünün %30'undan daha az olmayacaktır. Gövde donatısı çapı 12 mm'den az, aralığı ise 300 mm'den fazla olmayacaktır. Boyuna donatıların kenetlenmesine benzer biçimde, gövde donatılarının kenetlenmesi için de “Süneklik Düzeyi Yüksek Kirişler/Boyuna Donatının Düzenlenmesi”nin (b) ve (c) paragrafları uygulanacaktır.

Boyuna Donatının Düzenlenmesi: Boyuna donatının düzenlenmesine ilişkin olarak süneklik düzeyi yüksek kirişler için “Süneklik Düzeyi Yüksek Kirişler/Boyuna Donatının Düzenlenmesi”nde belirtilen koşullar, süneklik düzeyi normal olan kirişler için de geçerlidir.

Enine Donatı Koşulları: Kiriş mesnetlerinde kolon yüzünden itibaren kiriş derinliğinin iki

katı kadar uzunluktaki bölge, sarılma bölgesi olarak tanımlanacak ve bu bölge boyunca tanımlanan özel deprem etriyeleri kullanılacaktır. Sarılma bölgesinde, ilk etriyenin kolon yüzüne uzaklığı en çok 50 mm olacaktır. Bir sonraki maddeye göre daha elverişsiz bir değer elde edilmedikçe, etriye aralıkları kiriş yüksekliğinin 1/3'ünü, en küçük boyuna donatı çapının 10 katını ve 200 mm'yi aşmayacaktır. Sarılma bölgesi dışında, TS 500'de verilen enine donatı koşullarına uyulacaktır.

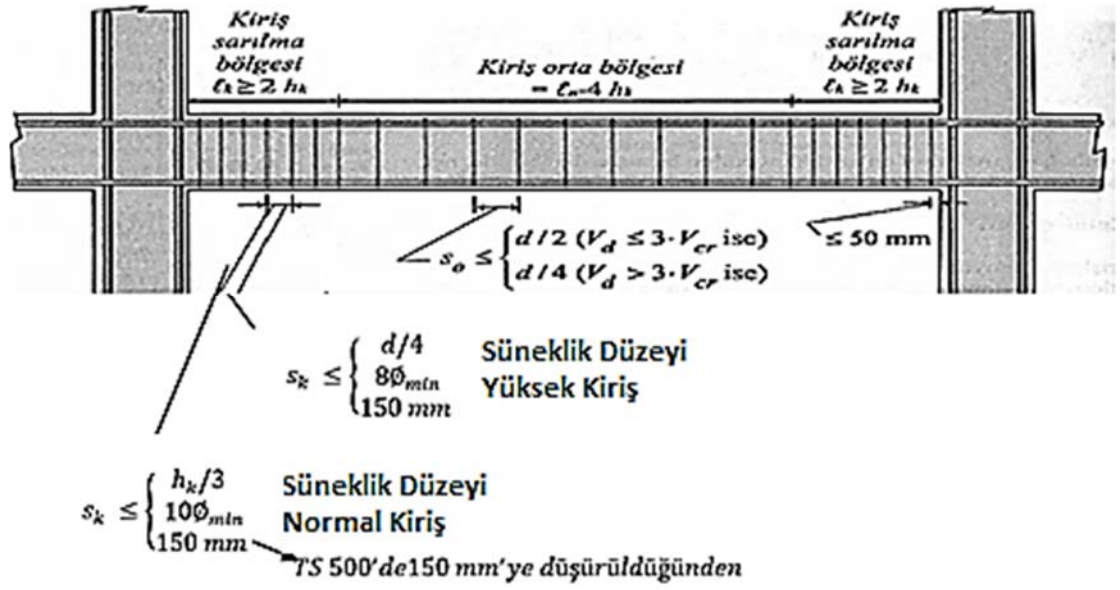
Kirişlerin Kesme Güvenliği: Süneklik düzeyi normal kirişlerde, düşey yükler ve belirlenen deprem yüklerinin ortak etkisi altında elde edilen kesme kuvveti, V_d , enine donatı hesabında esas alınacaktır.

- Kesme kuvvetinin üst sınırına ilişkin olarak süneklik düzeyi yüksek kirişler için Denklem (4.32)'de verilen koşul V_e yerine V_d alınmak üzere, süneklik düzeyi normal olan kirişler için de geçerlidir:

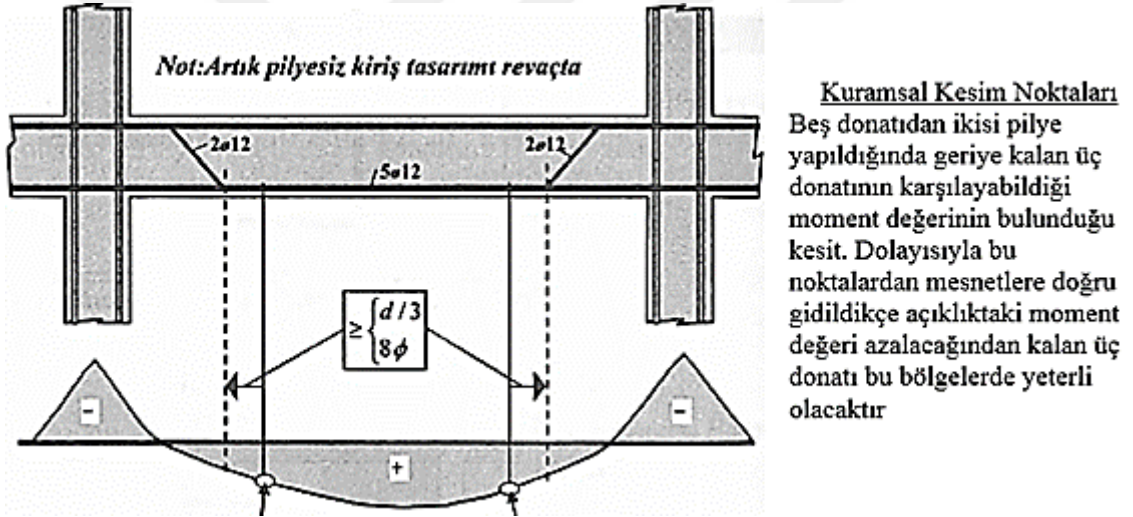
$$V_e \leq V_r \quad (4.32)$$
$$V_e \leq 0.22b_wdf_{cd}$$

- Kiriş enine donatısının “Kirişlerin Kesme Güvenliği”nin ilk maddesinde tanımlanan kesme kuvvetine göre hesabında betonun kesme dayanımına katkısı, V_c , TS 500'e göre belirlenecektir. Hiçbir durumda pilyelerin kesme dayanımına katkıları göz önüne alınmayacaktır.

Süneklik Düzeyi Normal Çerçeve Sistemlerinde Kolon-Kiriş Birleşim Bölgeleri: Süneklik düzeyi yüksek kolon ve kirişlerin oluşturduğu çerçeve sistemlerinin kolon-kiriş birleşimleri ilgili olarak “Süneklik Düzeyi Yüksek Çerçeve Sistemlerinde Kolon-Kiriş Birleşim Bölgeleri”nde verilen kural ve koşullar, Kolon-Kiriş Birleşim Bölgelerinin Kesme Güvenliği başlığındaki ilk iki madde hariç olmak üzere, süneklik düzeyi normal olan sistemlerin kolon-kiriş birleşimleri için de geçerlidir [16].



Şekil 4.51. Kirişlerde sarılma bölgesine ve orta bölgeye yerleştirilecek etriye.



Şekil 4.52. Kirişlerde pilye kıvrım kesitlerinin belirlenmesi.

Aşağıdaki çizelgede kirişlerin boyut ve donatılarına ilişkin koşullar özet olarak verilmiştir [46].

Çizelge 4.16. Kirişlerin boyut ve donatılarına ilişkin koşullar.

Büyüklik	Sembol	$\geq$ $\leq$	Sınır Değerler ve Açıklamalar		
Kiriş yüksekliği	h_k	$\geq$	300 mm	Zorunlu koşullar	
			$3 h_f$		
			$\ell/10$	Basit mesnet	Sehim hesabını zorunlu olmaktan çıkaran kiriş yükseklikleri
			$\ell/12$	Kenar açıklık	
			$\ell/15$	İç açıklık	
			$\ell/5$	Konsol	
		$\leq$	$3,5 \cdot b_w$	Sağlanmazsa gövde donatısı gerekir	
$\ell_n / 4$					
Kiriş genişliği	b_w	$\geq$	250 mm (Deprem Yönetmeliği koşulu), 200 mm (TS 500 koşulu)		
		$\leq$	Kolon genişliği + kiriş yüksekliği		
Net beton örtüsü	c_c	$\geq$	25 mm (yapı kenarlarındaki kirişlerde)		
		$\geq$	20 mm (yapı içinde bulunan kirişlerde)		
Mesnet ve açıklıkta çekme donatısı oranları	ρ	$\geq$	$0,8 \frac{f_{ctd}}{f_y}$		
Çekme donatısı oranı	ρ	$\leq$	0,85 ρ_b	Zorunlu koşul	
			0,02	Deprem Yönetm. (sadece ρ için)	
			$0,235 \frac{f_{ctd}}{f_{yd}}$ (açıklıkta sehim için önerilen koşul)		
Çekme ve basınç donatı oranları farkı	$\rho - \rho'$	$\leq$	0,85 ρ_b		
			$0,235 \frac{f_{ctd}}{f_{yd}}$ (açıklıkta sehim için önerilen koşul)		
Boyuna donatılar arasındaki yatay ve düşey net aralık	e_1 ve e_2	$\geq$	25 mm $\emptyset$ 4D/3	D en büyük agrega çapı	
Süneklik düzeyine göre sarılma bölgesinde etriye aralığı	s_k	$\leq$	d/4 $8\emptyset_{\min}$ 150 mm	Süneklik düzeyi ← yüksek ; normal →	$h_k/3$ $10\emptyset_{\min}$ 150 mm
Orta bölgede etriye aralığı	s_o	$\leq$	d / 2	$V_d \leq 3 V_{cr}$ ise	
			d / 4	$V_d > 3 V_{cr}$ ise	
Sarılma bölgesi uzunluğu	ℓ_k	$\geq$	2 h_k		

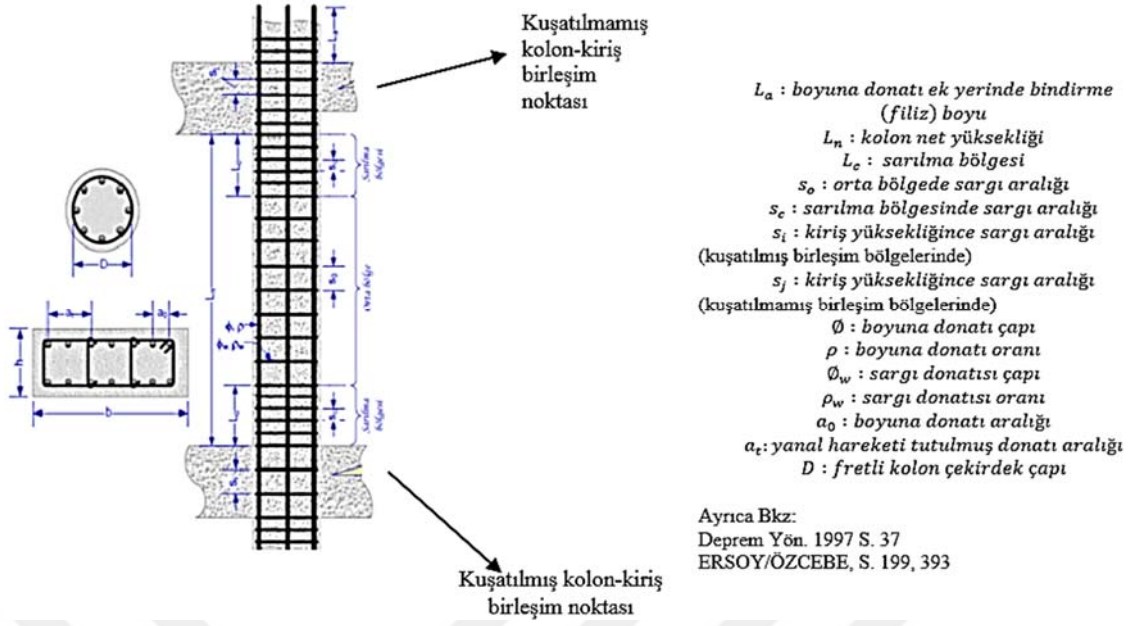
Çizelge 4.16 (devam). Kirişlerin boyut ve donatılarına ilişkin koşullar.

Boyuna donatı çapı	$\emptyset$	$\geq$	12 mm
Etriye çapı	$\emptyset_w$	$\geq$	8 mm
Gövde donatısı $h_k > 600$ mm olan kirişlerde	Alanı A_{sl}	$\geq$	$0,001 b_{wd}$
		$\leq$	$0,30 A_s$ (Deprem Yönetmeliği koşulu, A_s kirişteki en büyük çekme donatısı alanı)
	çapı	$\geq$	10 mm (TS 500), 12 mm (Deprem Yönetmeliği koşulu)
	aralığı	$\leq$	300 mm

4.4. KOLONLAR

4.4.1. Kolonun Yerleşimi (Nerelere Kolon/Perde Konulur?)

Genelde kirişlerin kesiştiği noktalara kolon/perde konulur. Betonarme kiriş açıklığının üst sınırı yaklaşık 6~7 m'dir. Açıklığın bu sınırı zorlaması halinde kolon veya perde konularak kiriş açıklığı azaltılır. Kolonun/perdenin uzun kenarı binanın bir doğrultusuna paralel olacak şekilde yerleştirilir. Her iki yönden gelebilecek depreme dayanımı artırabilmek için kolon/perde sayısının yaklaşık yarısının yapının bir yönünde, diğer yarısının da diğer yönünde olmasına özen gösterilir. Kolon ve perdelerin yapının tahmini kütle merkezinden geçen eksenlere göre simetrik yerleştirilmesine çalışılır. Dikdörtgen ve dairesel kesitli (fretli) perde/kolon öncelikle tercih edilir. L, T, Z, vb. kesitli kolondan elden geldiğince kaçınılır. Kolon yerine, perde daima tercih edilmelidir. 3 ve daha çok katlı yapılarda yeterli perde olmalıdır. Yapının her iki deprem yönünde de 0.008 şartları sağlanacak kadar $\geq 0.0015.n.A_{yapı}$ ve $A_{perde}/A_{yapı} \geq A_{perde}$ perde bulunmalıdır. Burada A_{perde} bir yöndeki perdelerin toplam kesit alanı, $A_{yapı}$ “yapının izdüşüm alanı” ve “n” kat sayısıdır. Perde mutlaka yapı yüksekliğince (temelden-çatıya), kesiti değişmeden devam etmelidir. Üst katlarda veya alt katlarda devamı olmayan kolondan şiddetle kaçınılmalıdır. Kolon ve perdeler kapı-pencere boşluklarını kapatmamalı, mimarın öngördüğü fonksiyonlar bozulmamalıdır. Zorunlu durumlarda mimarın görüşü alınmalıdır.



Şekil 4.53. Kolonlarda sınır değerler.

Aşağıdaki çizelgede kolonların sınır değerleri var olan yönetmelik ve standartlar karşılaştırılarak özetlenmiştir [1], [35], [36].

Çizelge 4.17. Kolonlarda sınır değerler.

	TS 500-2000	Deprem Yön. 1997	Ek Öneri	Açıklama
Min kenar (b veya h)	25 cm	25 cm	-	1
Min A_c	$N_d / (0.9 f_{cd})$	$N_d / (0.5 f_{ck})$, 750 cm ²	1000 cm ²	1
Max L_n /kısa kenar	-	-	20	
Min L_c	-	Uzun kenar, $L_n/6$, 50 cm	-	4
Min L_a	-	l_b	-	2
Min ρ	0.001	0.001	-	
Max ρ	0.004	0.004	0.03	
Max a_t	30 cm	25 ϕ_w	-	
Max a_0	-	-	15 cm	
Min a_0	4 cm, 1.5 ϕ_{max}	-	-	
Max s_o	12 ϕ_{min} , 20 cm	Kısa kenar / 2, 20 cm	17 cm (etriye) 8 cm (fret)	
Min s_o	-	-	8 cm (etriye) 5 cm (fret)	
Max s_c	-	10 cm, kısa kenar / 3 (etriye) D/5, 8 cm (fret)	8 cm (etriye) 5 cm (fret)	4
Max s_i	-	15 cm	10 cm	4
Max s_j	-	10 cm	-	4
Min s_o, s_c, s_i, s_j	-	5 cm	-	
Min ϕ	14 mm	14 mm	-	
Max ϕ	-	-	22 mm	
Min ϕ_w	$\phi_{max}/3$	8 mm	-	

Çizelge 4.17 (devam). Kolonlarda sınır değerler.

Max ϕ_w	-	-	12 mm	
Min ρ_w	-	Bkz.: S. 35, madde 7.3.4	-	
Max uzun kenar /kısa kenar	< 7	-	-	
Min M_{xd}	$(15 \text{ mm} + 0.03 h) N_d$	-	-	3
Min M_{yd}	$(15 \text{ mm} + 0.03 b) N_d$	-	-	3
Max N_d	$0.9 f_{cd} A_c$	$0.5 f_{ck} A_c$	-	
Max $V_{xd}, \text{Max } V_{yd}$	-	$0.22 f_{cd} A_c$	-	
Min etriye kancası	-	$6\phi_w, 8 \text{ cm}$ (nervürlü etriye) $10\phi_w, 10 \text{ cm}$ (düz etriye)	$10\phi_w, 10 \text{ cm}$	
Min boyuna donatı sayısı	$6\phi 14, 4\phi 16$ (dikdörtgen) $6\phi 14$ (daire)	$6\phi 14, 4\phi 16$ (dikdörtgen) $6\phi 14$ (daire)	$6\phi 14$ (dikdörtgen) $8\phi 14$ (daire)	
Min pas payı	2 cm (içte), 2.5 cm (dışta)	-	3 cm	
Min beton sınıfı	C16	C16	C20	5
Min çelik sınıfı	S220	S220	S420a	5
Max çelik sınıfı	-	S420a, S420b	S420a	5

A_c : Beton kesit alanı

N_d : Tasarım normal kuvveti

l_b : Kenetlenme (aderans boyu)

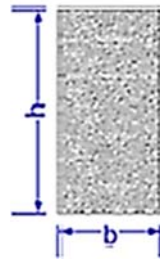
M_{xd}, M_{yd} : Tasarım momentleri

ϕ_{min} : Boyuna donatının en küçük çapı

V_{xd}, V_{yd} : Tasarım kesme momentleri

ϕ_{max} : Boyuna donatının en büyük çapı

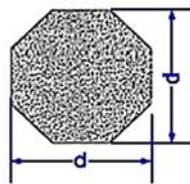
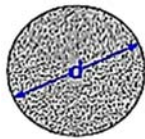
Dikdörtgen Kesit:



$b \geq 25 \text{ cm}, h \geq 25 \text{ cm},$
 $h/b < 7$
En küçük kolon kesit alanı
 $A_c = b \times h = 25 \times 30 = 750 \text{ cm}^2$

Şekil 4.54. Farklı kesitlerde en küçük kenar.

Daire ve sekizgen kesit:



$D \geq 30 \text{ cm}$
 $A_c \geq 750 \text{ cm}^2$

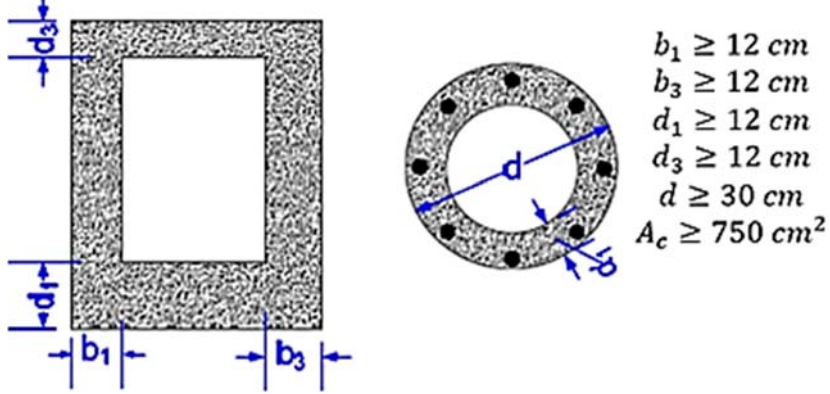
Şekil 4.55. Farklı kesitlerde en küçük kenar.

Betonarme duvar (perde):



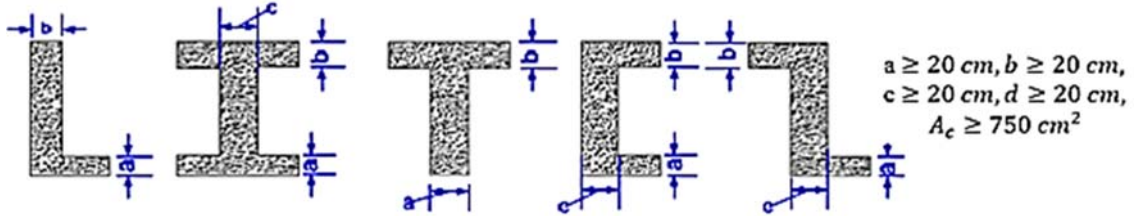
Şekil 4.56. Farklı kesitlerde en küçük kenar.

Kutu ve halka kesit:



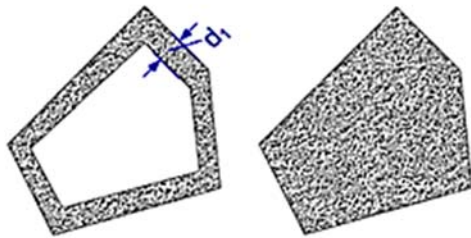
Şekil 4.57. Farklı kesitlerde en küçük kenar.

L, I, T, C, Z, ..., Kesit:



Şekil 4.58. Farklı kesitlerde en küçük kenar.

Çokgen kesit:

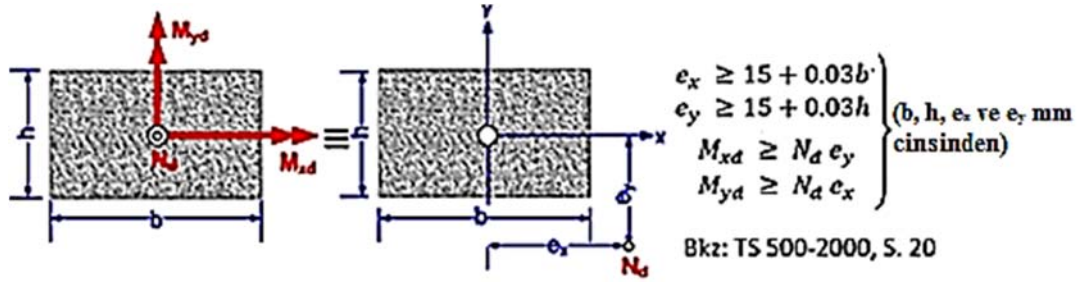


Her tür kesitte:

$\min A_c \geq N_d / (0.5 f_{ck})$
 $\geq N_d / (0.9 f_{cd}) \quad (\text{TS 500 – 2000, S.23})$
 N_d : en büyük tasarım normal kuvveti.
 Bu sınırlamanın amacı, büyük kolon kesiti kullanımına zorlamak ve böylece sünek davranış etkisini artırmaktadır.

$d_1 \geq 12 \text{ cm}$
 $A_c \geq 750 \text{ cm}^2$

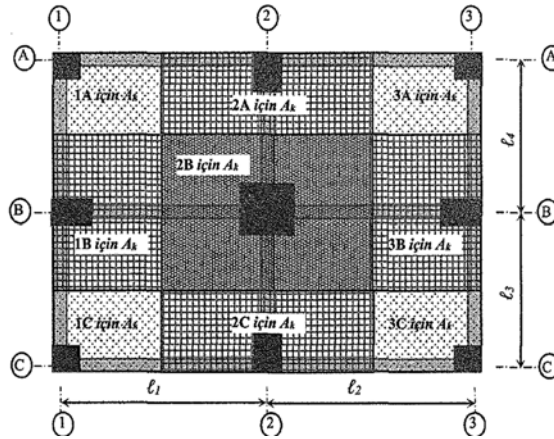
Şekil 4.59. Farklı kesitlerde en küçük kenar.



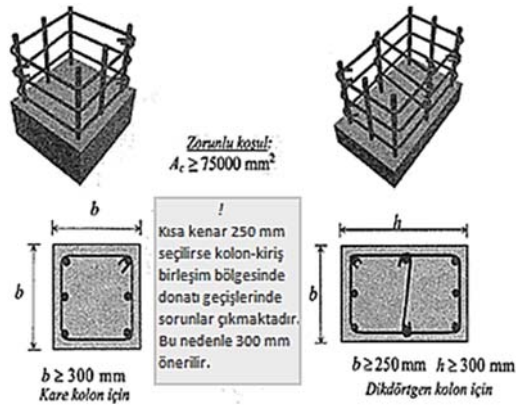
Şekil 4.60. Farklı kesitlerde en küçük kenar [1], [35], [36].

4.4.2. Kolon Boyutları (Ölçüleri ve Yüksekliği)

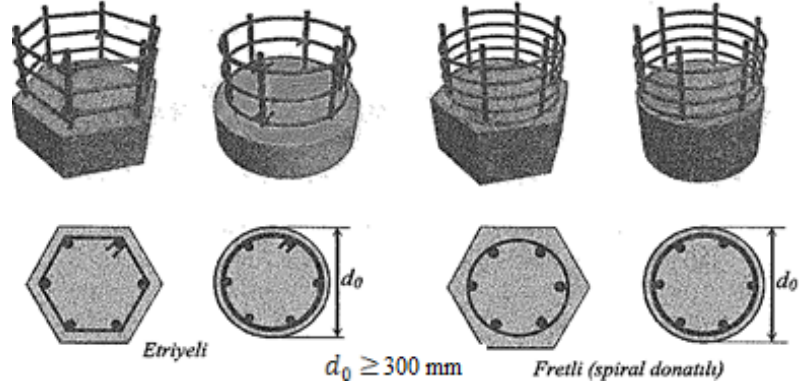
Kolon enkesit boyutları için TS 500’de “b” ve “h” sembolleri kullanılmış olup, bunlardan h eğilme doğrultusundaki kolon boyutu olarak tanımlanmıştır. Dikdörtgen kesitli kolonlarda kesit genişliği 250 mm’den az olamaz. Uygulamada dış oluşmaması için, kolon genişliğini duvar kalınlığına eşit olacak şekilde 200 mm seçilmektedir. Bu uygulamadan bir an önce vazgeçilmesi gerekmektedir.



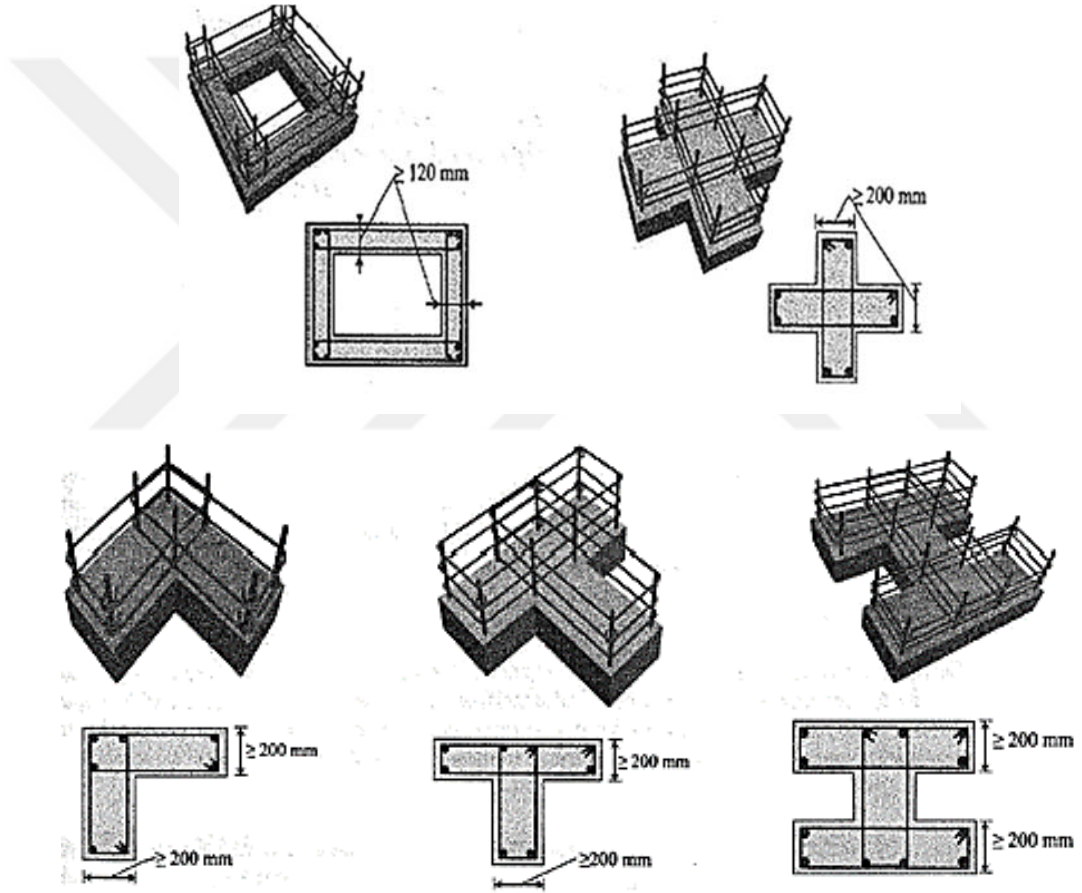
Şekil 4.61. Köşe kenar ve iç kolonlar için etki alanları.



Şekil 4.62. Kare ve dikdörtgen kesitli kolonların enkesit boyutlarına ilişkin koşullar.



Şekil 4.63. Çokgen ve dairesel geometrik kesitli kolonların enkesit boyutlarına ilişkin koşullar.



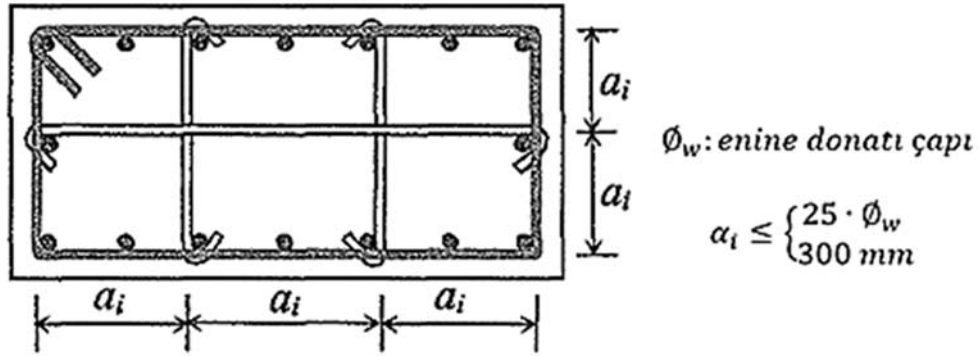
Şekil 4.64. Değişik enkesitlere sahip kolonların enkesit boyutlarına ilişkin koşullar.

Kolon enkesit alanı (A_c), tasarım eksenel kuvveti ve betonun karakteristik basınç dayanımına bağlı olarak, sünek davranış için, aşağıdaki koşul sağlanmalıdır:

$$A_c \geq \begin{cases} \frac{N_{dm}}{0,5 f_{ck}} \left(= \frac{N_{dm}}{0,75 f_{cd}} \right) : \text{Deprem Yönetmeliği koşulu} \\ \frac{N_d}{0,6 f_{ck}} \left(= \frac{N_d}{0,9 f_{cd}} \right) : \text{TS 500 koşulu} \end{cases} \quad (4.33)$$

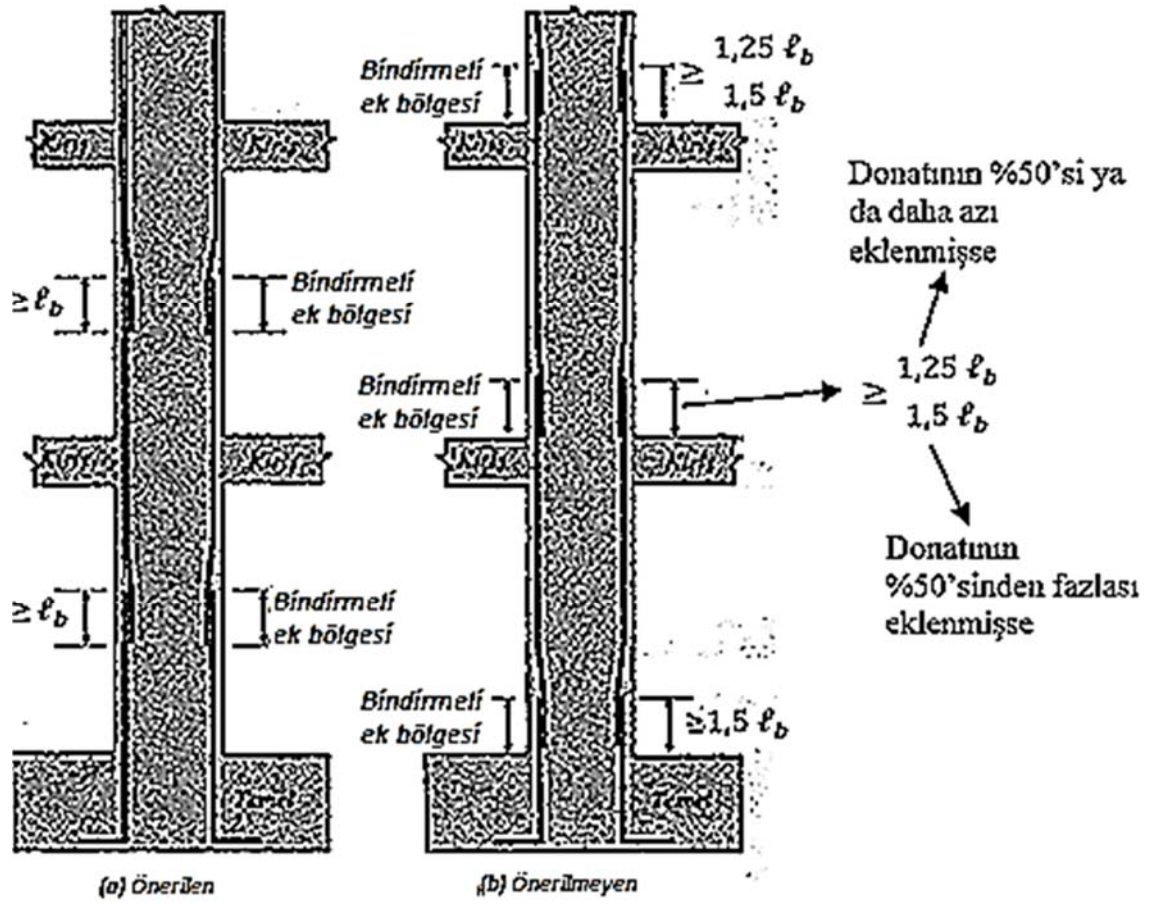
Kolona yerleştirilecek olan boyuna donatının kolayca burkulmasını engellemek amacıyla donatı çapına sınır konulmaktadır. Kolonlar için minimum donatı çapı 14 mm'dir. Donatı çapı için bir üst sınır bulunmamakla birlikte, literatürde 26 mm'den büyük çubukların kullanılmaması tavsiye edilmektedir. Kolonun donatısız beton eleman gibi kırılmasını önleyerek daha sünek davranışa zorlamak, enine donatıların yerleştirilmesinde kolaylık sağlamak, öngörülme eğilme momentlerini karşılamak, büzülme ve özellikle sünme deformasyonlarını engellemek amacıyla minimum donatı oranı koşulu getirilmektedir. Bu amaçla kolonlarda toplam boyuna donatı oranı (ρ_t), $\rho_t \geq 0,01$ şartını sağlamalıdır.

Kolon kesit boyutlarının çok küçülerek yatay yüklere karşı eğilme rijitliğinin aşırı azalmasını engellemek, çelikte tasarruf sağlamak ve kesitin basınç bölgesindeki betonun öncelikli olarak ezilmesinin önüne geçmek (daha sünek davranmasını sağlamak) için boyuna donatı oranına bir üst sınır getirilmektedir. Boyuna donatı oranının maksimum sınırları; bindirme bölgeleri dışında $\rho_t \leq 0,04$, bindirmeli ek bölgelerinde $\rho_t \leq 0,06$ şeklindedir.



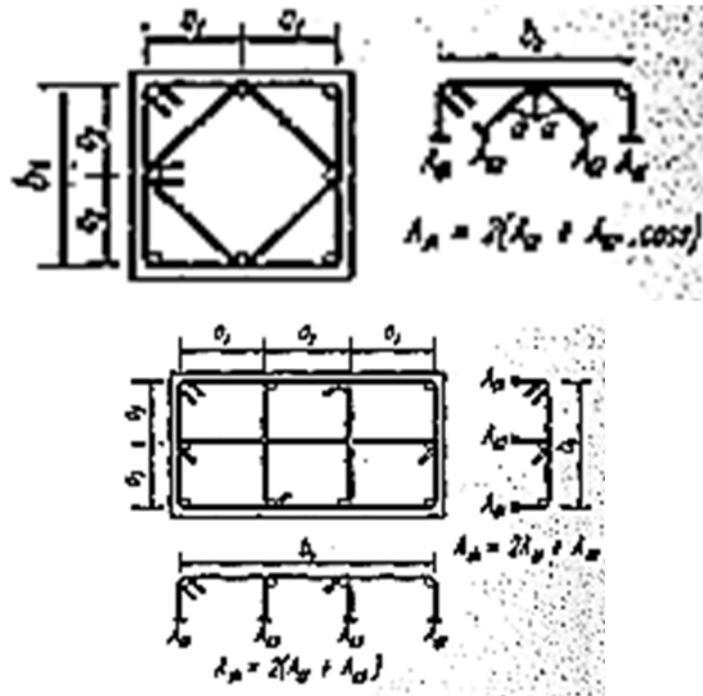
Şekil 4.65. Etriye kolları ve/veya çirozlar arasındaki en büyük mesafe.

Eklerin kolon tabanında yapılması durumunda, en fazla zorlanan bu alt uç bölgede donatı yığılması olmakta, betonun donatılar arasına girmesi zorlaşmaktadır.



Şekil 4.66. Kolonlarda bindirmeli ek bölgelerinin uzunlukları.

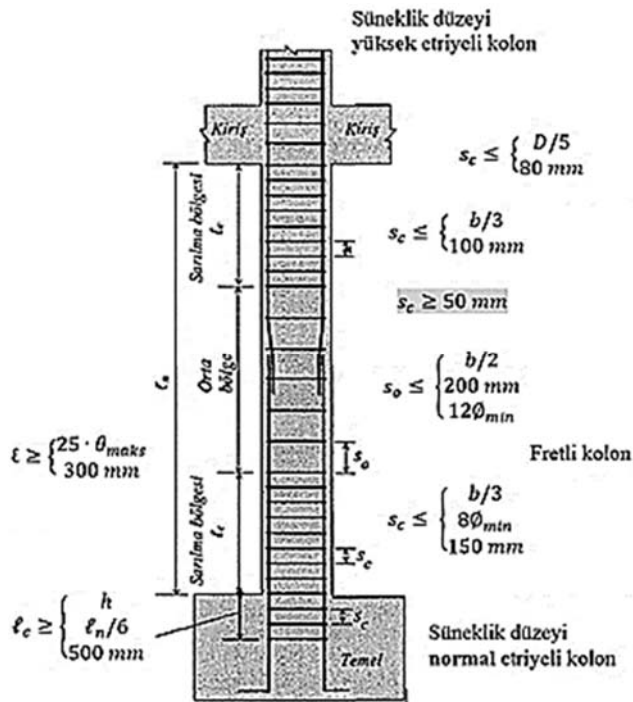
Şekilden de görüldüğü gibi kolon boyuna donatılarının uçlarına kanca yapılmamalıdır.



Şekil 4.67. Dikkate alınacak toplam enine donatı oranı.

Kolonlarda enine donatının görevleri:

- Kesme kuvvetini betonla birlikte karşılamak,
- Boyuna donatıların burkulma boyunu azaltarak, burkulmasını önlemek,
- Çekirdek betonunun sünekliğini arttırmak,
- Yanal basınç uygulayarak çekirdek betonunun dayanımını arttırmak (fretli kolonlarda),
- Betonun yerleştirilmesi sırasında boyuna donatıyı yerinde tutmak.



Şekil 4.68. Kolonlarda enine donatılara ilişkin koşullar.

Kolon davranışlarında, dolayısıyla da tasarımında başlıca parametreler:

- Taşıyıcı sistemin ötelenme durumu; yanal ötelenmenin önlenip önlenmemesi,
- Kolonun eğrilik durumu; kolonun tek eğrilikli ya da çift eğrilikli olması,
- Kolonun narinlik durumu; kolonun kalın ya da narin olması,
- Kolondaki sargı durumu; kolonun etriyeli ya da fretli olması.

4.4.3. TS 500'de Kolonlar İçin Kriterler

- Yapısal çözümlemeden elde edilen ve tasarımda kullanılacak olan kolon uç momenti ile hesaplanan dış merkezlik, aşağıda verilen minimum değerden küçük

olamaz:

$$e_{min} = 15 \text{ mm} + 0,03 h \quad (4.34)$$

- Burada h, kolonun eğilme düzlemindeki kesit boyutudur.
- Dikdörtgen kesitli kolonlarda kesit genişliği 250 mm'den az olamaz. Ancak, I, T ve L kesitli kolonlarda en küçük kalınlık 200 mm, kutu kesitli kolonlarda ise en küçük et kalınlığı 120 mm olabilir. Daire kesitli kolonlarda, kolon çapı 300 mm'den az olamaz. Ayrıca tüm kolonlarda

$$N_d \leq 0,9 f_{cd} A_c \text{ şartı sağlanmalıdır.} \quad (4.35)$$

- Kolonlarda net beton örtüsü c_c , dıştaki elemanlarda 25 mm'den, içteki elemanlarda 20 mm'den az olamaz. Kolonlarda toplam boyuna donatı oranı,

$$\rho_t = \frac{A_{st}}{A_c} \geq 0,01 \text{ den az olamaz.} \quad (4.36)$$

- Etriye kolonlarda her dış köşede en az bir boyuna çubuk bulundurulmalıdır. Fretli kolon enkesitinde ise en az 6 boyuna çubuk bulunmalıdır. Kolonlarda, boyuna donatı çubuğu $\phi 14$ 'ten küçük olamaz.
- Kolonlarda toplam boyuna donatı oranı aşağıdaki değerlerden fazla olamaz:
- Bindirme bölgeleri dışında $\rho_t \leq 0,04$, bindirmeli ek bölgelerinde $\rho_t \leq 0,06$ şeklindedir.
- Kolon boyuna donatısı, kolon yüksekliği boyunca enine donatı ile sarılır. Enine donatı çubuk çapı, en büyük boyuna donatı çapının üçte birinden az olamaz.
- Dikdörtgen kesitli kolonlarda, etriye veya aynı aralıkta çirozla tutulmuş olan boyuna donatı çubukları arasındaki uzaklık 300 mm'den fazla olamaz.
- Kesiti ve eksenel kuvveti yüksekliği boyunca değişmeyen kolonlara uygulanabilen bu yaklaşık yöntemde, tasarımda kullanılacak tasarım momenti, doğrusal elastik davranış varsayımlarına dayalı çözümlemeden elde edilen ve Madde 6.3.10'da verilen minimum dışmerkezlilik koşulunu sağlamak zorunda olan, en büyük kolon uç momentinin bir çarpan ile büyütülmesiyle bulunur.

- Doğrusal malzeme davranışı varsayımı ile yatay ve düşey yükler altında yapılan ikinci mertebe yapısal çözümlemeden elde edilen kolon uç momentlerinin, aynı varsayımlar ve yükler altında yapılan birinci mertebe çözümlemesinden elde edilen kolon uç momentlerinden en çok %5 kadar farklı olduğu durumlarda, yanal ötelenmenin önlenmiş olduğu kabul edilebilir.

Kolon Etkili Boyu: Kolon serbest boyu, döşemeler, kirişler veya kolona yanal destek sağlayan diğer elemanlar arasındaki uzaklıktır. Kolon başlığı veya guse bulunan durumlarda, kolon serbest boyu, başlık veya guse alt yüzünden ölçülür. Daha güvenilir bir çözümleme yönteminin kullanılmadığı durumlarda, kolon etkili boyu, kolon serbest boyu, kolon uçlarındaki dönmenin engellenmesi ile ilişkili olan ve aşağıda tanımlanan “k” katsayısıyla çarpılarak elde edilebilir, $\ell_k = k \times \ell_n$. Kolon etkili boyu katsayısı “k” yanal ötelenmesi önlenmiş ve önlenmemiş kat kolonları için Denklem (4.34) ve (4.35)’te ayrı ayrı tanımlanmıştır.

a) Yanal ötelenmesi önlenmiş kat kolonları için:

$$k = 0,7 + 0,05 (\alpha_1 + \alpha_2) \leq (0,85 + 0,05\alpha_1) \leq 1,0 \quad (4.37)$$

Hesap yapılmamışsa, yanal ötelenmesi önlenmiş kat kolonlarında, $k = 1,0$ alınır.

b) Yanal ötelenmesi önlenmemiş kat kolonları için:

$$\alpha_m < 2 \text{ ise, } k = \frac{20 - \alpha_m}{20} \sqrt{1 + \alpha_m} \quad (4.38)$$

- Bir ucu mafsallı olan yanal ötelenmesi önlenmemiş kolonlarda, $k = 2 + 0,3 \alpha_2$ alınır.
- Denklem (4.34) ve (4.35)’te kullanılacak olan “ α ” değerleri aşağıda tanımlanmaktadır

$$\alpha_{1,2} = \frac{\sum \left(\frac{I}{\ell} \right)_{kolon}}{\sum \left(\frac{I}{\ell} \right)_{kiriş} ; \alpha_m = 0,5 (\alpha_1 + \alpha_2)} \quad (4.39)$$

ve kirişler için çatlamış kesit, kolonlar için tüm (çatlamamış) kesit eylemsizlik momentleri kullanılır.

- Denklem (4.36) kirişsiz döşemelere uygulanırken, tanımlanan kolon şeridi kiriş olarak göz önüne alınmalıdır.
- Narinlik oranı hesabında, eylemsizlik yarıçapı i , dikdörtgen kesitler için eğilme yönündeki kesit boyutunun %30'u, dairesel kolonlar için çapın %25'i kadar alınabilir. Diğer kesitlerin eylemsizlik yarıçapı hesabında, tüm beton kesiti temel alınmalıdır.
- Yanal ötelenmesi önlenmiş kat kolonlarında,

$$(\ell_k/i) \leq 34 - 12(M_1/M_2) \leq 40 \text{ koşulu sağlanıyorsa, narinlik etkisi ihmal edilebilir.} \quad (4.40)$$

- M_1 ve M_2 , her bir yük birleşimi için yapısal çözümlemelerden elde edilen kolon uç momentleridir ($M_1 \leq M_2$). M_1 ve M_2 kolonun aynı yüzünde basınç oluşturuyorsa (tek eğrilikli kolon), (M_1/M_2) oranı pozitif, tersi durumlarda (çift eğrilikli kolon) bu oran negatif alınır.
- b) Yanal ötelenmesi önlenmemiş kat kolonlarında,

$$(\ell_k/i) \leq 22 \quad (4.41)$$

Burkulma Yüğü: Kolon burkulma yüğü, Euler denklemiyle hesaplanır. Kolon etkili eğilme rijitliği (EI)

$$(EI) = \frac{0,2E_cI_c + E_sI_s}{1 + R_m} \quad (4.42)$$

veya

$$(EI) = \frac{0,4E_cI_c}{1 + R_m} \quad (4.43)$$

rijitliğidir. Sünme oranı R_m , yanal ötelenmesi önlenmiş sistemlerde, düşey yüklerden elde edilen kolon hesap eksenel kuvvetindeki kalıcı yük katkısının, toplam değere oranıdır.

$$R_m = \frac{N_{gd}}{N_d} \quad (4.44)$$

- Sünme oranı R_m , yanal ötelenmesi önlenmemiş sistemlerde ise, tüm kat kolonları hesap kesme kuvvetlerindeki (V_d) kalıcı yük katkısı toplamının, hesap kesme kuvvetleri toplamına oranıdır.

$$R_m = \frac{\Sigma V_{gd}}{\Sigma V_d} \text{ (Tüm kat için)} \quad (4.45)$$

Moment Büyütme Katsayısı:

- Yanal ötelenmesi önlenmiş kat kolonlarında:

$$\beta = \frac{C_m}{1 - 1,3 \frac{N_d}{N_k}} \geq 1,0 \quad (4.46)$$

Burada,

$$C_m = 0,6 + 0,4 (M_1/M_2) \geq 0,4; \quad M_1 \leq M_2 \quad (4.47)$$

denklemlerle hesaplanırken (M_1/M_2) oranı tek eğrilikli kolonlarda pozitif, çift eğrilikli kolonlarda negatif alınır. Kolon uçları arasında etkiyen herhangi bir yatay yük varsa, $C_m = 1,0$ alınır.

- b) Yanal ötelenmesi önlenmemiş kat kolonlarında:
- Tüm kat kolonları için,

$$\beta_s = \frac{1}{1 - 1,3 \frac{\Sigma N_d}{\Sigma N_k}} \geq 1,0 \quad (4.48)$$

- Burada ΣN_d ve ΣN_k , o kattaki basınç elemanlarının taşıdıkları aksel tasarım yüklerinin toplamı ve kolon kritik yüklerinin toplamıdır. Bu değerler aşağıdaki koşulu sağlamalıdır. Sağlamıyorsa kolon boyutları büyütülmelidir.

$$\Sigma N_d \leq 0,45 \Sigma N_k \quad (4.49)$$

- Yanal ötelenmesi önlenmemiş kat kolonlarının her biri için ayrıca bireysel β değerleri de hesaplanır. Bu hesaplarda $C_m = 1,0$ alınmalıdır. Hesap momentinin bulunmasında β ve β_s değerlerinden büyük olanı kullanılır ($M_d = \beta M_2$ ve

$\beta sM_2'$ den büyük olanı).

- Kolonlarla ilgili koşullar Madde 7'de verilmiştir.
- Sınırlı bir alana yayılmış yükler veya kolonlar tarafından yerel olarak yüklenen plakların zımbalama dayanımı hesaplanarak bunun tasarım zımbalama kuvvetine eşit veya ondan büyük olduğu kanıtlanmıştır.
- Plağa aktarılan dengelenmemiş kolon momenti etkisinin daha güvenilir yöntemlerle hesaplanmadığı durumlarda, eğilme etkisi aşağıdaki γ katsayılarıyla hesaba katılmalıdır.

Zımbalama Kuvveti:

Eksenel yükleme durumunda, $\gamma = 1,0$

$$\gamma = \frac{1}{1 + \eta \frac{e}{W_m} u_p d} \quad (4.50)$$

Dışmerkezli yükleme durumunda,

$$\eta = \frac{1}{1 + \sqrt{\frac{b_2}{b_1}}} \quad (4.51)$$

- Denklem (4.51), yalnızca $b_2 \geq 0,7b_1$ durumu için geçerlidir.
- Plak kenarında veya köşesinde olmayan dikdörtgen veya dairesel yük alanları (veya kolonlar) için γ daha basit olarak ifade edilebilir.

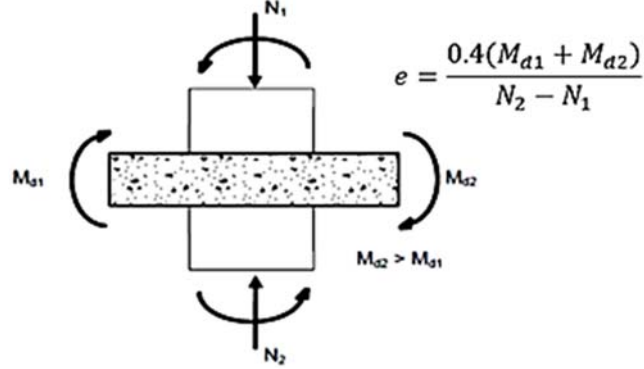
Dikdörtgen yük alanları veya kolonlar için,

$$\gamma = \frac{1}{1 + 1,5 \frac{e_x + e_y}{\sqrt{b_x b_y}}} \quad (4.52)$$

Dairesel yük alanları veya kolonlar için,

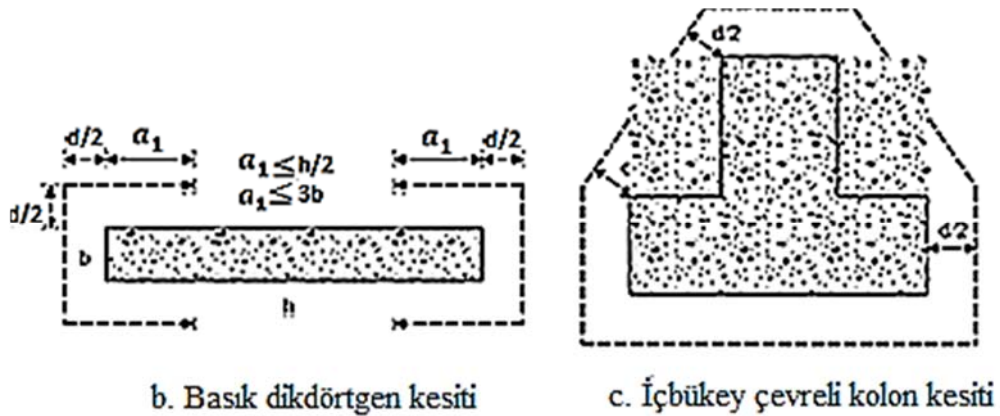
$$\gamma = \frac{1}{1 + \frac{2e}{d + d_o}} \quad (4.53)$$

- Denklem (4.47), (4.49) ve (4.50)'deki dışmerkezlilikler hesaplanırken, eğilme düzleminde kolonun iki yanındaki plak momentleri toplamının %40'ı ve alt ve üst kolonlardaki eksenel yüklerin farkı temel alınmalıdır. Dışmerkezliğin hesabı, Şekil 4.69'da gösterilmiştir.



Şekil 4.69. Hesaba katılacak dış merkezlik.

- Plak kenarına yakın kolonlar ve yük alanları için zımbalama çevresi olarak hesaplarda, gösterilen iki seçenekten küçüğü kullanılmalıdır.
- Plak köşelerine yakın kolonlar ve yük alanları için ise zımbalama çevresi olarak, gösterilen iki seçenekten küçüğü alınmalıdır.
- Eğer birden fazla kritik kesit söz konusu ise (örneğin, kolon başında tabla bulunuyorsa), her bir kritik kesit ayrı ayrı değerlendirilip en elverişsiz olanı göz önüne alınmalıdır.



Şekil 4.70. Özel durumlarda zımbalama çevresi.

Kesit hiçbir zaman Denklem (4.54) ile belirlenen değerin 1,5 katını aşamaz:

$$V_{pr} = \gamma f_{cta} u_p d \quad (4.54)$$

a. Kanca ile Kenetlenme: Bu tür kenetlenme, 1350 veya 900'lük kancalarla sağlanmalıdır. Gösterilen tür, dikdörtgen kesitler, kolonlar ve özellikle burulmaya maruz elemanlar için kullanılmalıdır.

Kolon Boyuna Donatısı Bindirmeli Ekleri: Kolon boyuna donatısı kolon orta bölgesinde ekleniyorsa, $\ell_0 \geq \ell_b$ olmalıdır.

Net Beton Örtüsü:

Çizelge 4.18. En dış donatının dış yüzünden ölçülen gerekli beton örtüsü (pas payı/kolonlar için).

Zeminle doğrudan ilişkide olan elemanlarda	$c_c \geq 50 \text{ mm}$
Hava koşullarına açık kolon ve kirişlerde	$c_c \geq 25 \text{ mm}$
Yapı içinde, dış etkilere açık olmayan kolon ve kirişlerde	$c_c \geq 20 \text{ mm}$
Perde duvar ve döşemelerde	$c_c \geq 15 \text{ mm}$

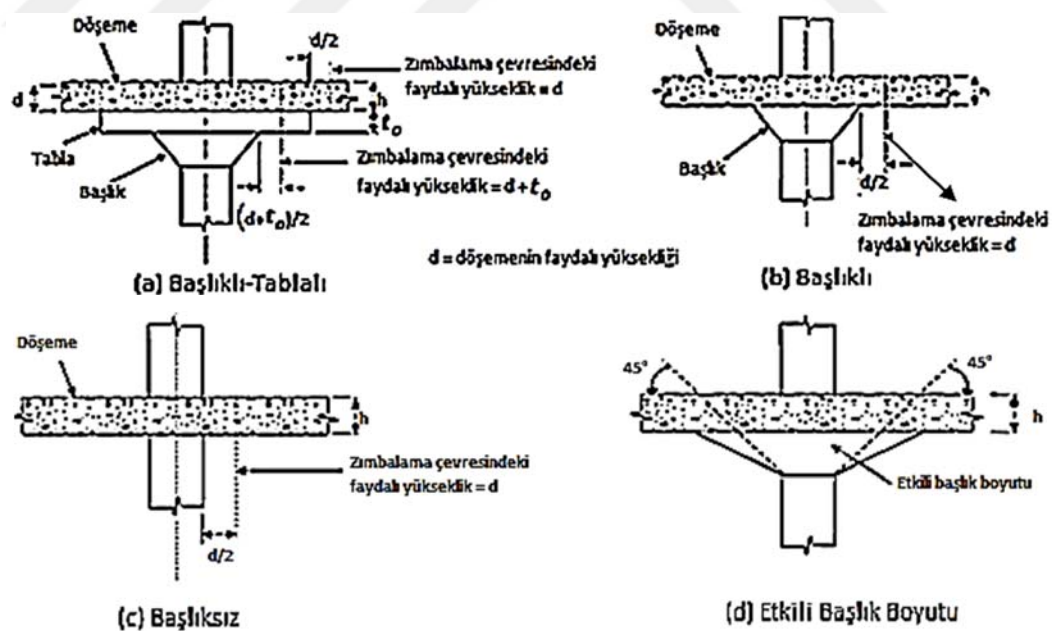
- Daha kesin hesap gerekmiyorsa, kolon yüzlerinden dışarı taşan temel parçaları ayrı ayrı, tek yönde çalışan birer konsol kiriş gibi hesaplanabilir. Bu durumda, moment ve kesme için kritik kesitin kolon yüzünde, zımbalama çevresinin de kolon yüzünden $d/2$ kadar uzakta olduğu varsayılır.
- Kirişli olan sürekli temellerde, kiriş yüksekliği plak da içinde olmak üzere, serbest açıklığın $1/10$ 'undan, plak kalınlığı da 200 mm'den daha az olamaz. Bu tür temellerde kiriş kesitinin Madde 8.1.3'e göre bulunan V_{cr} kesmede çatlama dayanımı, kolon yüzünde hesaplanan V_d tasarım kesme kuvvetinden büyük olması olabildiğince sağlanmalıdır.
- Kirişsiz plak olarak düzenlenen sürekli temellerde plak kalınlıkları, 300 mm'den küçük olamaz. Bu tür sürekli temellerde, kolon yüzündeki kesme kuvveti ve zımbalama kontrolleri, Madde 8.1.4 ve Madde 8.3.1'e göre yapılır. Zımbalama kontrolünde donatı katkısı hesaba katılamaz.
- İki doğrultuda çalışan plaklar kiriş veya duvarlara oturabileceği gibi, doğrudan kolonlara da oturabilir (kirişsiz döşeme).
- Kirişsiz döşemelerde plak ve kolonların moment aktaracak bağlantısını sağlamak

için kolon kesitinin açıklık doğrultusundaki genişliği, aynı doğrultudaki eksen açıklığının 1/20'sinden ve 300 mm'den az olamaz.

- Kolon ile döşeme arasında tabla oluşturulması durumunda, tabla kalınlığı t_o , döşeme kalınlığının yarısından az, tablanın kolonun her bir tarafındaki uzunluğu, o doğrultudaki döşeme açıklığının 1/6'sından ve tabla kalınlığının 4 katından az olamaz (Şekil 4.71).
- Kolonlarda oluşan toplam statik moment aşağıdaki ifade ile hesaplanabilir.

$$M_o = \frac{p_d \ell_2 \ell_n^2}{8} \quad (4.55)$$

- “ ℓ_2 ” döşemenin, incelenen doğrultuya dik doğrultuda, mesnet eksenleri arasında kalan açıklıktır. “ M_o ” ise toplam statik momenti ifade eder.
- Denklem (4.55)'te “ ℓ_n ” hesap yapılan doğrultudaki serbest açıklığı ifade etmekte olup, kolon yüzünden kolon yüzüne olan uzaklıktır. Bu değer hiçbir zaman $0,65 \cdot \ell_1$ değerinden az alınamaz. Daire veya düzgün çokgen kesitli kolonlar, aynı alana sahip, eşdeğer kare kolonlar olarak değerlendirilebilir.



Şekil 4.71. Kirişsiz döşemede kolon başlığı ve tabla/kolonlar için.

Hesaplanan momentlerin kolon şeridine dağıtılması aşağıdaki gibi yapılmalıdır:

- İç mesnetlerde, yukarıda hesaplanan toplam mesnet momentinin %75'i kolon

şeridine verilmelidir.

- Kenar mesnetlerde, çözüm yapılan doğrultuya dik kenar kirişi yoksa yukarıda hesaplanan toplam kenar mesnet momentinin tümü kolon şeridine aktarılmalıdır.
- Kenar kiriş varsa, kolon şeridine toplam mesnet momentinin %75'i aktarılmalıdır.
- Açıklıklarda, yukarıda hesaplanan toplam açıklık momentinin %60'ı kolon şeridine aktarılmalıdır.

Hesaplanan momentlerin orta şeride dağıtılması aşağıdaki gibi yapılmalıdır:

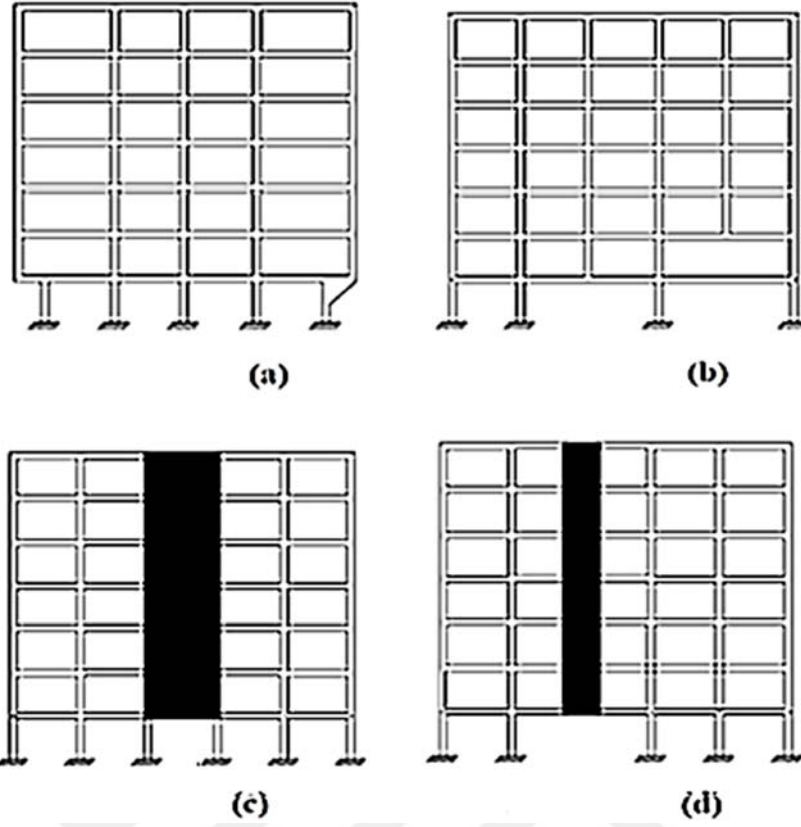
- Orta şerit momentleri, toplam moment ile kolon şeridi momentleri arasındaki fark olarak alınmalıdır.
- Yukarıdaki yöntem kullanılarak bulunan kolon ve orta şeride ait mesnet ve açıklık momentlerinde en çok $\pm\%10$ oranında değişiklik yapılabilir. Ancak, yapılan bu değişiklikler sonucu döşeme plağının Denklem (4.52) ile hesaplanan “ M_o ” toplam statik momentinde hiçbir değişikliğe neden olunmamalıdır.
- Birdöküm sistemlerde, döşeme mesnedini oluşturan kolon ve duvarlar, döşeme üzerine etkiyen tasarım yüklerinden oluşacak momentlere karşı yeterli dayanıma sahip olmalıdır. Bu momentler, Madde 8.3.1'e göre yapılan zımbalama hesabında göz önüne alınmalıdır. İç mesnetlerde daha kesin hesap yapılmadığı durumlarda, belirlenen moment, o mesnetteki alt ve üst kolonlar arasında eğilme rijitliklerine göre paylaştırılmalıdır [15].

4.4.4. 2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Kolonlar İçin Kriterler

Düzensiz Binalar

Düzensiz binalara ilişkin koşullar: B3 türü düzensizliğin bulunduğu binalara ilişkin koşullar, bütün deprem bölgelerinde uygulanmak üzere, aşağıda belirtilmiştir:

- Kolonların binanın herhangi bir katında konsol kirişlerin veya alttaki kolonlarda oluşturulan guselerin üstüne veya ucuna oturtulmasına hiçbir zaman izin verilmez.



Şekil 4.72. B3- Taşıyıcı sistemin düşey elemanlarının süreksizliği.

- Kolonun iki ucundan mesnetli bir kirişe oturması durumunda, kirişin bütün kesitlerinde ve ayrıca göz önüne alınan deprem doğrultusunda bu kirişin bağlandığı düğüm noktalarına birleşen diğer kiriş ve kolonların bütün kesitlerinde, düşey yükler ve depremin ortak etkisinden oluşan tüm iç kuvvet değerleri %50 oranında arttırılacaktır.
- Üst katlardaki perdenin altta kolonlara oturtulmasına hiçbir zaman izin verilmez.
- Perdelerin binanın herhangi bir katında, kendi düzlemleri içinde kirişlerin üstüne açıklık ortasında oturtulmasına hiçbir zaman izin verilmez.

Taşıyıcı Sistemlerin Süneklik Düzeylerine İlişkin Genel Koşullar: Perde içermeyen kirişsiz döşemeli betonarme sistemler ile kolon ve kirişleri “Süneklik Düzeyi Yüksek Kolonlar”, “Süneklik Düzeyi Yüksek Kirişler” ve “Süneklik Düzeyi Yüksek Çerçeve Sistemlerinde Kolon - Kiriş Birleşim Bölgeleri”nde verilen koşullardan herhangi birini sağlamayan dolgulu veya dolgusuz dişli ve kaset döşemeli betonarme sistemler, süneklik düzeyi normal sistemler olarak göz önüne alınacaktır.

Kolonları Üstten Mafsallı Binalara İlişkin Koşullar: Kolonları üstten mafsallı tek katlı çerçevelerden oluşan betonarme binalarda:

- Yerinde dökme betonarme kolonların kullanılması durumunda, prefabrike binalar tanımlanan R katsayısı kullanılacaktır.
- R katsayıları verilen betonarme prefabrike ve çelik binalara ilişkin koşullar aşağıdaki maddede verilmiştir. Bu tür çerçevelerin, yerinde dökme betonarme, prefabrike veya çelik binalarda en üst kat (çatı katı) olarak kullanılması durumuna ilişkin koşullar ise ondan bir sonraki maddede tanımlanmıştır.
- Bu tür tek katlı binaların içinde planda, binanın oturma alanının %25'inden fazla olmamak kaydı ile kısmi tek bir ara kat yapılabilir. Deprem hesabında ara katın taşıyıcı sistemi, ana taşıyıcı çerçevelerle birlikte göz önüne alınabilir. Bu durumda, ortak sistem betonarme prefabrike binalarda süneklik düzeyi yüksek sistem olarak düzenlenecektir. Ortak sistemde, tanımlanan burulma düzensizliğinin bulunup bulunmadığı mutlaka kontrol edilecek ve varsa hesapta göz önüne alınacaktır. Ara katın ana taşıyıcı çerçevelere bağlantıları mafsallı veya monolitik olabilir.
- Kolonları üstten mafsallı tek katlı çerçevelerin, yerinde dökme betonarme, prefabrike veya çelik binalarda en üst kat (çatı katı) olarak kullanılması durumunda, en üst kat için tanımlanan R katsayısı ($R_{üst}$) ile alttaki katlar için farklı olarak tanımlanabilen R katsayısı (R_{alt}), aşağıdaki koşullara uyulmak kaydı ile bir arada kullanılabilir.
 - a) Başlangıçta deprem hesabı, binanın tümü için $R = R_{alt}$ alınarak “Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi” veya “Mod Birleştirme Yöntemi”ne göre yapılacaktır. “Görelî Kat Ötelemelerinin Sınırlandırılması, İkinci Mertebe Etkileri Ve Deprem Derzleri/Etkin Görelî Kat Ötelemelerinin Hesaplanması ve Sınırlandırılması”nda tanımlanan azaltılmış ve etkin görelî kat ötelemeleri, binanın tümü için bu hesaptan elde edilecektir.
 - b) En üst katın iç kuvvetleri, (a)’da hesaplanan iç kuvvetlerin ($R_{alt} / R_{üst}$) oranı ile çarpımından elde edilecektir.
 - c) Alttaki katların iç kuvvetleri ise iki kısmın toplamından oluşacaktır.

Birinci kısım, (a)'da hesaplanan iç kuvvetlerdir. İkinci kısım ise, (b)'de en üst kat kolonlarının mesnet reaksiyonları olarak hesaplanan kuvvetlerin $(1-R_{üst}/R_{alt})$ ile çarpılarak alttaki katların taşıyıcı sistemine etki ettirilmesi ile ayrıca hesaplanacaktır.

Görelî Kat Ötelemelerinin Sınırlandırılması, İkinci Mertebe Etkileri Ve Deprem Derzleri Etkin Görelî Kat Ötelemelerinin Hesaplanması ve Sınırlandırılması: Herhangi bir kolon veya perde için, ardışık iki kat arasındaki yer değiştirme farkını ifade eden azaltılmış görelî kat öteleme, Δ_i , Denklem (4.56) ile elde edilecektir:

$$\Delta_i = d_i - d_{i-1} \quad (4.56)$$

Denklem (4.56)'da d_i ve d_{i-1} her bir deprem doğrultusu için binanın i 'inci ve $(i-1)$ 'inci katlarında herhangi bir kolon veya perdenin uçlarında azaltılmış deprem yüklerine göre hesaplanan yatay yer değiştirmeleri göstermektedir. Ancak aşağıdaki maddedeki koşul ve ayrıca Denklem (4.57)'de tanımlanan minimum eşdeğer deprem yükü koşulu d_i 'nin ve Δ_i 'nin hesabında göz önüne alınmayabilir:

$$V_t = \frac{WA(T_1)}{R_a(T_1)} \geq 0.10 A_o I W \quad (4.57)$$

Her bir deprem doğrultusu için, binanın i 'inci katındaki kolon veya perdeler için etkin görelî kat öteleme, δ_i , Denklem (4.58) ile elde edilecektir:

$$\delta_i = R \Delta_i \quad (4.58)$$

Denklem (4.59) ile hesaplanan değerden bağımsız olarak, bodrum kat(lar) hariç kat sayısı $N > 13$ olan binalarda doğal periyod, $0.1N$ 'den daha büyük alınmayacaktır.

$$T_1 = 2\pi \left(\frac{\sum_{i=1}^N m_i d_{fi}^2}{\sum_{i=1}^N F_{fi} d_{fi}} \right)^{1/2} \quad (4.59)$$

Her bir deprem doğrultusu için, binanın herhangi bir i 'inci katındaki kolon veya perdelerde, Denklem (4.58) ile hesaplanan δ_i etkin görelî kat ötelemelerinin kat içindeki en büyük değeri $(\delta_i)_{max}$, Denklem (4.60)'da verilen koşulu sağlayacaktır:

$$\frac{(\delta_i)_{max}}{h_i} \leq 0.02 \quad (4.60)$$

İkinci Mertebe Etkileri: Göz önüne alınan deprem doğrultusunda her bir katta, İkinci Mertebe Gösterge Değeri, θ_i 'nin Denklem (4.61) ile verilen koşulu sağlaması durumunda, ikinci mertebe etkileri yürürlükteki betonarme ve çelik yapı yönetmeliklerine göre değerlendirilecektir:

$$\theta_i = \frac{(\Delta_i)_{ort} \sum_{j=1}^N w_j}{V_i h_i} \leq 0.12 \quad (4.61)$$

Burada $(\Delta_i)_{ort}$, i'inci kattaki kolon ve perdelerde hesaplanan azaltılmış görelî kat ötelemelerinin kat içindeki ortalama değeri olarak 2.10.1.1'e göre bulunacaktır.

Deprem Derzleri: 2.10.3.2'ye göre daha elverişsiz bir sonuç elde edilmedikçe derz boşlukları, her bir kat için komşu blok veya binalarda elde edilen yer değiştirmelerin karelerinin toplamının karekökü ile aşağıda tanımlanan α katsayısının çarpımı sonucunda bulunan değerden az olmayacaktır. Göz önüne alınacak kat yer değiştirmeleri, kolon veya perdelerin bağlandığı düğüm noktalarında hesaplanan azaltılmış di yer değiştirmelerinin kat içindeki ortalamaları olacaktır. Mevcut eski bina için hesap yapılmasının mümkün olmaması durumunda eski binanın yer değiştirmeleri, yeni bina için aynı katlarda hesaplanan değerlerden daha küçük alınmayacaktır.

- Komşu binaların veya bina bloklarının kat döşemelerinin bütün katlarda aynı seviyede olmaları durumunda $\alpha = R / 4$ alınacaktır.
- Komşu binaların veya bina bloklarının kat döşemelerinin, bazı katlarda olsa bile, farklı seviyelerde olmaları durumunda, tüm bina için $\alpha = R / 2$ alınacaktır.

Betonarme Binalar İçin Depreme Dayanıklı Tasarım Kuralları

Betonarme Taşıyıcı Sistemlerin Sınıflandırılması: Aşağıda belirtilen betonarme taşıyıcı sistemler, Süneklik Düzeyi Yüksek Sistemler olarak tanımlanmıştır:

- a) Kolon ve kirişlerin oluşturduğu çerçeve türü taşıyıcı sistemler,
- b) Boşluksuz veya boşluklu (bağ kirişli) perdelerden oluşan taşıyıcı sistemler,
- c) Yukarıdaki sistemlerin birleşiminden oluşturulan perdeli-çerçeve taşıyıcı sistemler.

Aşağıda belirtilen betonarme taşıyıcı sistemler, Süneklik Düzeyi Normal Sistemler olarak tanımlanmıştır:

- (a) 3.7, 3.8 ve 3.9’da belirtilen kurallara göre boyutlandırılarak donatılan kolon ve kirişlerin oluşturduğu çerçeve türü taşıyıcı sistemler,
- (b) 3.10’a göre boyutlandırılarak donatılmış boşluksuz veya boşluklu (bağ kirişli) perdelerden oluşan taşıyıcı sistemler,
- (c) Yukarıdaki iki tür sistemin birleşiminden oluşturulan perdeli-çerçeve taşıyıcı sistemler.

Süneklik Düzeyi Yüksek Kolonlar

Enkesit Koşulları: Dikdörtgen kesitli kolonların en küçük boyutu 250 mm’den ve enkesit alanı 75000 mm²’den daha az olmayacaktır. Dairesel kolonların çapı en az 300 mm olacaktır. Kolonun brüt enkesit alanı, N_{dm} düşey yükler ve deprem yüklerinin ortak etkisi altında hesaplanan eksenel basınç kuvvetlerinin en büyüğü olmak üzere, $A_c \geq N_{dm} / (0.50 f_{ck})$ koşulunu sağlayacaktır.

Boyuna Donatı Koşulları: Kolonlarda boyuna donatı brüt alanı kesitin %1’inden az, %4’ünden fazla olmayacaktır. En az donatı, dikdörtgen kesitli kolonlarda 4Ø16 veya 6Ø14, dairese kolonlarda ise 6Ø14 olacaktır.

Boyuna Donatının Düzenlenmesi: Kolon boyuna donatılarının bindirmeli ekleri, mümkün olabildiğince 3.3.4.2’de tanımlanan kolon orta bölgesinde yapılmalıdır. Bu durumda bindirmeli ek boyu, TS 500’de çekme donatısı için verilen kenetlenme boyu ℓ_b ’ye eşit olacaktır. Boyuna donatıların bindirmeli eklerinin kolon alt ucunda yapılması durumunda ise, aşağıdaki koşullara uyulacaktır:

- a) Boyuna donatıların %50’sinin veya daha azının kolon alt ucunda eklenmesi durumunda bindirmeli ek boyu, ℓ_b ’nin en az 1.25 katı olacaktır.
- b) Boyuna donatıların %50’den fazlasının kolon alt ucunda eklenmesi durumunda bindirmeli ek boyu, ℓ_b ’nin en az 1,5 katı olacaktır. Temelden çıkan kolon filizlerinde de bu koşula uyulacaktır.
- c) Yukarıdaki her iki durumda da, bindirmeli ek boyunca 3.3.4.1’de tanımlanan minimum enine donatı kullanılacaktır.

Katlar arasında kolon kesitinin değişmesi durumunda, boyuna donatının kolon-kiriş

birleşim bölgesi içinde düşeye göre eğimi 1/6'dan daha fazla olmayacaktır. Kesit değişiminin daha fazla olması durumunda veya en üst kat kolonlarında; alttaki kolonun boyuna donatısının karşı taraftaki kirişin içindeki kenetlenme boyu, TS 500'de çekme donatısı için verilen kenetlenme boyu ℓ_b 'nin 1,5 katından ve 40Ø'den daha az olmayacaktır. Karşı tarafta kiriş bulunmadığı durumlarda kenetlenme, gerekirse kolonun karşı yüzünde aşağıya doğru kıvrım yapılarak sağlanacaktır. 90 derecelik yatay kancanın veya aşağıya kıvrılan düşey kancanın boyu en az 12Ø olacaktır.

Enine Donatı Koşulları: 3.3.7.6'ya göre daha elverişsiz bir durum elde edilmedikçe, kolonlarda kullanılacak minimum enine donatıya ilişkin koşullar, kolon sarılma bölgeleri için 3.3.4.1'de ve kolon orta bölgesi için 3.3.4.2'de verilmiştir. Tüm kolon boyunca, 3.2.8'de tanımlanan özel deprem etriyeleri ve özel deprem çirozları kullanılacaktır. Her bir kolonun alt ve üst uçlarında özel sarılma bölgeleri oluşturulacaktır. Sarılma bölgelerinin her birinin uzunluğu, döşeme üst kotundan yukarıya doğru veya kolona bağlanan en derin kirişin alt yüzünden başlayarak aşağıya doğru ölçülmek üzere, kolon kesitinin büyük boyutundan (dairesel kesitlerde kolon çapından), kolon serbest yüksekliğinin 1/6'sından ve 500 mm'den az olmayacaktır. Konsol kolonlarda sarılma bölgesi kolon alt ucunda oluşturulacak ve uzunluğu kolon büyük boyutunun 2 katından az olmayacaktır. Sarılma bölgelerinde kullanılacak enine donatıya ilişkin koşullar aşağıda verilmiştir. Bu donatılar temelin içinde de, 300 mm' den ve en büyük boyuna donatı çapının 25 katından az olmayan bir yükseklik boyunca devam ettirilecektir. Ancak, çanak temellere mesnetlenen kolonlarda, sarılma bölgesindeki enine donatı çanak yüksekliği boyunca devam ettirilecektir.

- a) Sarılma bölgelerinde Ø8'den küçük çaplı enine donatı kullanılmayacaktır. Bu bölgede, boyuna doğrultudaki etriye ve çiroz aralığı en küçük enkesit boyutunun 1/3'ünden ve 100 mm'den daha fazla, 50 mm'den daha az olmayacaktır.
- b) Etriye kollarının ve/veya çirozların arasındaki yatay uzaklık, a , etriye çapının 25 katından fazla olmayacaktır. Sürekli dairesel spirallerin adımı, göbek çapının 1/5'inden ve 80 mm'den fazla olmayacaktır.
- c) Etriye kolonlarda $N_d > 0,20 \cdot A_c \cdot f_{ck}$ olması durumunda sarılma bölgelerindeki minimum toplam enine donatı alanı, verilen koşulların elverişsiz olanını sağlayacak şekilde hesaplanacaktır. Bu hesapta kolonun çekirdek boyutu b_k , her iki doğrultu için ayrı ayrı göz önüne alınacaktır.

- d) Spiral donatılı kolonlarda $N_d > 0,20 \cdot A_c \cdot f_{ck}$ olması durumunda sarılma bölgelerindeki enine donatının minimum hacimsel oranı, Denklem (4.62)'deki koşulların elverişsiz olanını sağlayacak şekilde hesaplanacaktır.

$$\rho_s \geq 0.45 [(A_c/A_{ck}) - 1](f_{ck}/f_{ywk}) \quad (4.62)$$

$$\rho_s \geq 0.12 (f_{ck}/f_{ywk})$$

- e) $N_d \leq 0,20 \cdot A_c \cdot f_{ck}$ olması durumunda, kolon sarılma bölgelerinde Denklem (4.62) ile verilen enine donatıların en az 2/3'ü, minimum enine donatı olarak kullanılacaktır.

Kolon orta bölgesi, kolonun alt ve üst uçlarında tanımlanan sarılma bölgeleri arasında kalan bölgedir. Kolon orta bölgesinde $\emptyset 8$ 'den küçük çaplı enine donatı kullanılmayacaktır. Kolon boyunca etriye, çiroz veya spiral aralığı, en küçük enkesit boyutunun yarısından ve 200 mm'den daha fazla olmayacaktır. Etriye kollarının ve/veya çirozların arasındaki yatay uzaklık, a, etriye çapının 25 katından daha fazla olmayacaktır.

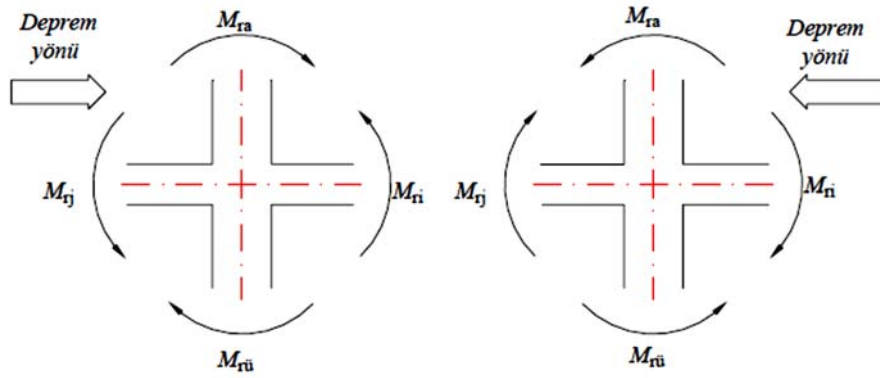
Kolonların Kirişlerden Daha Güçlü Olması Koşulu: Sadece çerçevelerden veya perde ve çerçevelerin birleşiminden oluşan taşıyıcı sistemlerde, her bir kolon - kiriş düğüm noktasına birleşen kolonların taşıma gücü momentlerinin toplamı, o düğüm noktasına birleşen kirişlerin kolon yüzündeki kesitlerindeki taşıma gücü momentleri toplamından en az %20 daha büyük olacaktır (Şekil 4.73):

$$(M_{ra} + M_{r\ddot{u}}) \geq 1.2 (M_{ri} + M_{rj}) \quad (4.63)$$

Denklem (4.63), her bir deprem doğrultusunda ve depremin her iki yönü için elverişsiz sonuç verecek şekilde ayrı ayrı uygulanacaktır (Şekil 4.73). Kolon taşıma gücü momentlerinin hesabında, depremin yönü ile uyumlu olarak bu momentleri en küçük yapan N_d eksenel kuvvetleri göz önüne alınacaktır. Denklem (4.63)'ün uygulanmasına ilişkin özel durumlar aşağıda belirtilmiştir:

- Düğüm noktasına birleşen kolonların her ikisinde de $N_d \leq 0.10 \cdot A_c \cdot f_{ck}$ olması durumunda, Denklem (4.63)'ün sağlanması zorunlu değildir.
- Tek katlı binalarda ve çok katlı binaların kolonları üst kata devam etmeyen düğüm noktalarında Denklem (4.63)'ün sağlanıp sağlanmadığına bakılmayacaktır.
- Kirişlerin saplandığı perdenin zayıf doğrultuda kolon gibi çalışması durumunda,

Denklem (4.63)'ün sağlanıp sağlanmadığına bakılmayacaktır.



Şekil 4.73. Deprem yönleri ve momentler/kolonlar için.

Kolonların Kirişlerden Daha Güçlü Olması Koşulunun Bazı Kolonlarda Sağlanamaması Durumu: Sadece çerçevelerden veya perde ve çerçevelerin birleşiminden oluşan taşıyıcı sistemlerde, göz önüne alınan deprem doğrultusunda binanın herhangi bir i'inci katında, Denklem (4.64)'ün sağlanması koşulu ile ilgili katın alt ve/veya üstündeki bazı düğüm noktalarında Denklem (4.63)'ün sağlanamamış olmasına izin verilebilir.

$$\alpha_i = \frac{V_{is}}{V_{ik}} \geq 0.70 \quad (4.64)$$

V_{is} = Binanın i'inci katında, hem alttaki hem de üstteki düğüm noktalarında sağlandığı kolonlarda, göz önüne alınan deprem doğrultusunda hesaplanan kesme kuvvetlerinin toplamı

V_{ik} = Binanın i'inci katındaki tüm kolonlarda göz önüne alınan deprem doğrultusunda hesaplanan kesme kuvvetlerinin toplamıdır.

$N_d \leq 0.10 \cdot A_c \cdot f_{ck}$ koşulunu sağlayan kolonlar, Denklem (4.63)'ü sağlamasalar bile, V_{is} 'nin hesabında göz önüne alınabilir. Denklem (4.64)'ün sağlanması durumunda, $0.70 \leq \alpha_i \leq 1.00$ aralığında, Denklem (4.63)'ün hem alttaki, hem de üstteki düğüm noktalarında sağlandığı kolonlara etkiyen eğilme momentleri ve kesme kuvvetleri ($1/\alpha_i$) oranı ile çarpılarak arttırılacaktır. Denklem (4.63)'ü sağlamayan kolonlar, kesitlerinde oluşan düşey yük ve deprem etkileri altında donatılacaktır.

Kolonların Kesme Güvenliği: Kolonlarda enine donatı hesabına esas alınacak kesme kuvveti V_e , Denklem (4.65) ile hesaplanacaktır.

$$V_e = (M_a + M_{\ddot{u}})/\ell_n \quad (4.65)$$

Denklem (4.65)'teki “ M_a ” ve “ $M_{\ddot{u}}$ ”nün hesaplanması için, kolonun alt ve/veya üst uçlarında Denklem (4.63)'ün sağlanması durumunda 3.3.7.2, sağlanamaması durumunda ise 3.3.7.3 uygulanacaktır. Denklem (4.63)'ün sağlandığı düğüm noktasına birleşen kirişlerin uçlarındaki moment kapasitelerinin toplamı olan ΣM_p momenti hesaplanacaktır:

$$\Sigma M_p = M_{pi} + M_{pj} \quad (4.66)$$

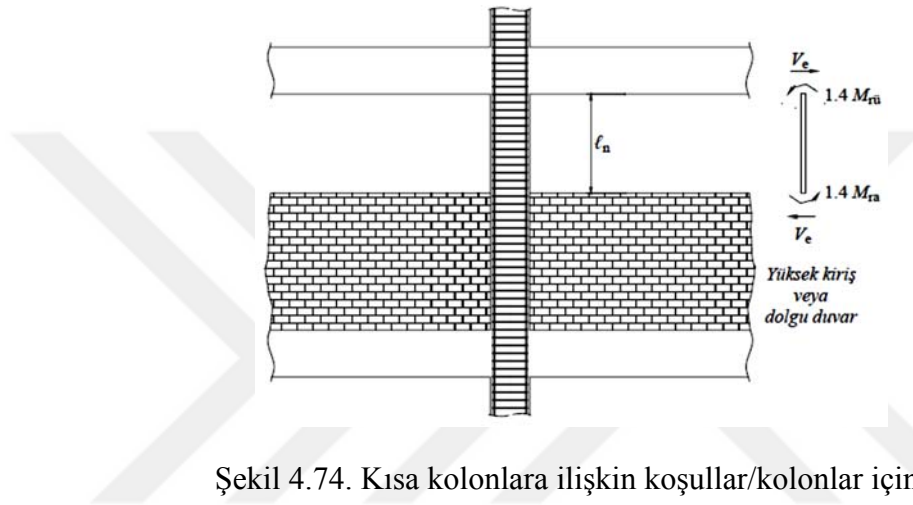
Daha kesin hesap yapılmadığı durumlarda, $M_{pi} \cong 1.4 \cdot M_{ri}$ ve $M_{pj} \cong 1.4 \cdot M_{ri}$ olarak alınabilir. ΣM_p momenti, kolonların düğüm noktasına birleşen uçlarında Bölüm 2'ye göre elde edilmiş bulunan momentler oranında kolonlara dağıtılacak ve dağıtım sonucunda ilgili kolonun alt veya üst ucunda elde edilen moment, Denklem (4.65)'te “ M_a ” veya “ $M_{\ddot{u}}$ ” olarak göz önüne alınacaktır. Deprem her iki yönü için Denklem (4.66) ayrı ayrı uygulanacak ve elde edilen en büyük ΣM_p değeri dağıtımda esas alınacaktır. Denklem (4.63)'ün sağlanmış olmasına karşın Denklem (4.65)'teki “ M_a ” veya “ $M_{\ddot{u}}$ ”nün hesabı, güvenli tarafta kalmak üzere, 3.3.7.3'e göre de yapılabilir.

Denklem (4.63)'ün sağlanamadığı düğüm noktasına birleşen kolonların uçlarındaki momentler, kolonların moment kapasiteleri olarak hesaplanacak ve Denklem (4.65)'te “ M_a ” ve/veya “ $M_{\ddot{u}}$ ” olarak kullanılacaktır. Moment kapasiteleri, daha kesin hesap yapılmadığı durumlarda, $M_{pa} \cong 1.4 \cdot M_{ra}$ ve $M_{p\ddot{u}} \cong 1.4 \cdot M_{r\ddot{u}}$ olarak alınabilir. “ M_{pa} ” ve “ $M_{p\ddot{u}}$ ” momentlerinin hesabında, depremin yönü ile uyumlu olarak bu momentleri en büyük yapan N_d aksenal kuvvetleri göz önüne alınacaktır. Temele bağlanan kolonların alt ucundaki M_a momenti de, 3.3.7.3'e göre moment kapasiteleri olarak hesaplanacaktır. Kolon enine donatısının V_e kesme kuvvetine göre hesabında, betonun kesme dayanımına katkısı, V_c , TS 500'e göre belirlenecektir. Ancak, 3.3.4.1'de tanımlanan kolon sarılma bölgelerindeki enine donatının hesabında, sadece deprem yüklerinden oluşan kesme kuvvetinin depremlili durumdaki toplam kesme kuvvetinin yarısından daha büyük olması ve aynı zamanda $N_d \leq 0.05 \cdot A_c \cdot f_{ck}$ koşulunun sağlanması halinde, betonun kesme dayanımına katkısı $V_c = 0$ alınacaktır.

Kısa Kolonlara İlişkin Koşullar: Kısa kolonlar, taşıyıcı sistem nedeni ile veya dolgu duvarlarında kolonlar arasında bırakılan boşluklar nedeni ile oluşabilirler (Şekil 4.74).

Kısa kolon oluşumunun engellenemediği durumlarda, enine donatı hesabına esas alınacak kesme kuvveti Denklem (4.65) ile hesaplanacaktır. Denklem (4.65)'teki momentler, kısa kolonun alt ve üst uçlarında $M_a \cong 1.4 M_{ra}$ ve $M_{\bar{u}} \cong 1.4 M_{r\bar{u}}$ olarak hesaplanacak, “ ℓ_n ” ise kısa kolonun boyu olarak alınacaktır. Ancak hesaplanan kesme kuvveti verilen koşulları sağlayacaktır. Kısa kolon boyunca, 3.3.4.1’de kolonların sarılma bölgeleri için tanımlanan minimum enine donatı ve yerleştirme koşulları uygulanacaktır.

Dolgu duvarları arasında kalarak kısa kolon durumuna dönüşen kolonlarda, enine donatılar tüm kat yüksekliğince devam ettirilecektir (Şekil 4.74).



Şekil 4.74. Kısa kolonlara ilişkin koşullar/kolonlar için.

Süneklik Düzeyi Yüksek Çerçeve Sistemlerinde Kolon–Kiriş Birleşim Bölgeleri

Kuşatılmış ve Kuşatılmamış Birleşimler: Süneklik düzeyi yüksek kolon ve kirişlerin oluşturduğu çerçeve sistemlerinde kolon-kiriş birleşimleri, aşağıda tanımlandığı üzere, iki sınıfa ayrılacaktır.

- Kirişlerin kolona dört taraftan birleşmesi ve her bir kirişin genişliğinin birleştiği kolon genişliğinin 3/4’ünden daha az olmaması durumunda, kolon-kiriş birleşimi kuşatılmış birleşim olarak tanımlanacaktır.
- Yukarıdaki koşulları sağlamayan tüm birleşimler, kuşatılmamış birleşim olarak tanımlanacaktır.

Kolon-Kiriş Birleşim Bölgelerinin Kesme Güvenliği: Göz önüne alınan deprem doğrultusunda kolon-kiriş birleşim bölgelerindeki kesme kuvveti, Denklem (4.67) ile hesaplanacaktır (Şekil 4.61-4.62).

$$V_e = 1.25 f_{yk} (A_{s1} + A_{s2}) - V_{kol} \quad (4.67)$$

A_{s1} = Kolon-kiriş düğüm noktasının bir tarafında, kirişin negatif momentini karşılamak için üste konulan çekme donatısının toplam alanı

A_{s2} = Kolon-kiriş düğüm noktasının A_{s1} 'e göre öbür tarafında, kirişin pozitif momentini karşılamak için alta konulan çekme donatısının toplam alanı

V_{kol} = Düğüm noktasının üstünde ve altında hesaplanan kolon kesme kuvvetlerinin küçük olanıdır.

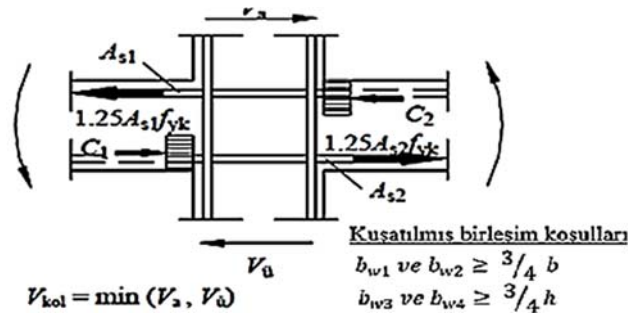
Kirişin kolona sadece bir taraftan saplandığı ve öbür tarafta devam etmediği durumlar için $A_{s2} = 0$ alınacaktır. Herhangi bir birleşim bölgesinde Denklem (4.63) ile hesaplanan kesme kuvveti, göz önüne alınan deprem doğrultusunda hiçbir zaman aşağıda verilen sınırları aşmayacaktır (Şekil 4.75-4.76). Bu sınırların aşılması durumunda, kolon ve/veya kiriş kesit boyutları büyütülerek deprem hesabı tekrarlanacaktır.

$$\text{Kuşatılmış birleşimlerde: } V_e \leq 0.60 b_f h f_{cd} \quad (4.68)$$

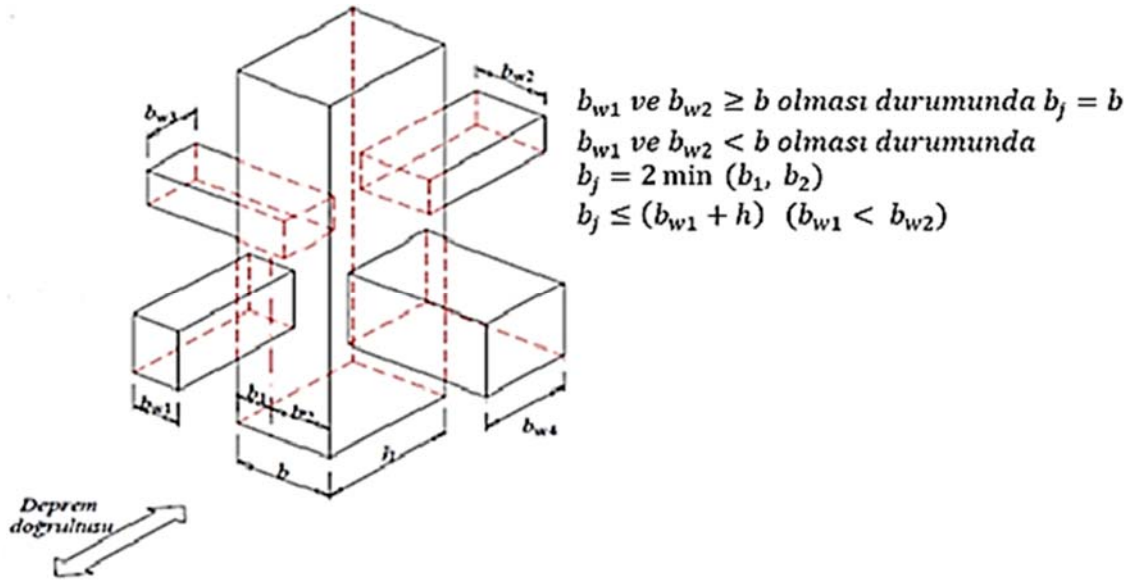
$$\text{Kuşatılmamış birleşimlerde: } V_e \leq 0.45 b_f h f_{cd} \quad (4.69)$$

Kolon-kiriş birleşim bölgesindeki minimum enine donatı koşulları aşağıda verilmiştir:

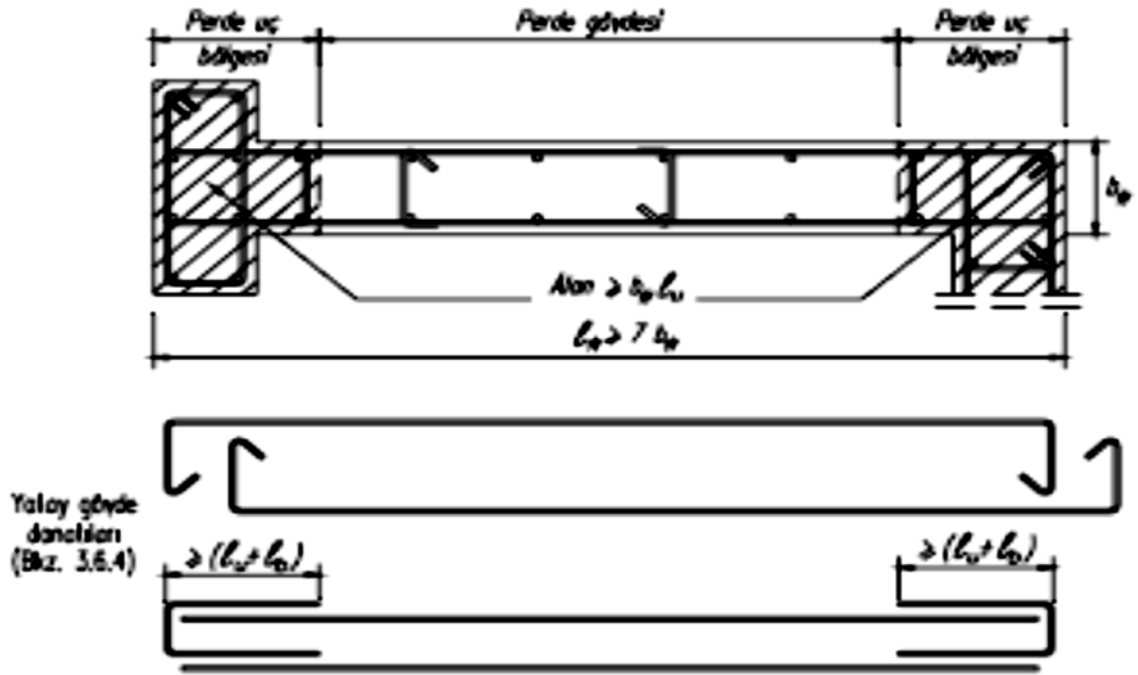
- Kuşatılmış birleşimlerde, alttaki kolonun sarılma bölgesi için bulunan enine donatı miktarının en az %40'ı, birleşim bölgesi boyunca kullanılacaktır. Ancak, enine donatının çapı 8 mm'den az olmayacak ve aralığı 150 mm'yi aşmayacaktır.
- Kuşatılmamış birleşimlerde, alttaki kolonun sarılma bölgesi için bulunan enine donatı miktarının en az %60'ı, birleşim bölgesi boyunca kullanılacaktır. Ancak bu durumda, enine donatının çapı 8 mm'den az olmayacak ve aralığı 100 mm'yi aşmayacaktır.



Şekil 4.75. Kolon-kiriş birleşim bölgelerinin kesme güvenliği/kolonlar için.



Şekil 4.76. Kolon-kiriş birleşim bölgelerinin kesme güvenliği/kolonlar için.



Şekil 4.77. Perde uç bölgelerinde donatı koşulları/kolonlar için.

Süneklik Düzeyi Normal Kolonlar

Enkesit Koşulları: Enkesit boyutlarına ilişkin olarak süneklik düzeyi yüksek kolonlar için 3.3.1’de belirtilen koşullar, süneklik düzeyi normal olan kolonlar için de geçerlidir.

Boyuna Donatı Koşulları: Boyuna donatıya ilişkin olarak süneklik düzeyi yüksek kolonlar için 3.3.2’de belirtilen koşullar, süneklik düzeyi normal olan kolonlar için de

geçerlidir.

Boyuna Donatının Düzenlenmesi: Boyuna donatının düzenlenmesine ilişkin olarak süneklik düzeyi yüksek kolonlar için 3.3.3'te belirtilen koşullar süneklik düzeyi normal olan kolonlar için de geçerlidir. Boyuna donatı bindirmeli eklerinin kolon alt ucunda yapılması durumunda, ek boyunca 3.7.4.1'de tanımlanan minimum enine donatı kullanılacaktır.

Enine Donatı Koşulları: Kolonlarda kullanılacak minimum enine donatıya ilişkin koşullar, kolon sarılma bölgeleri için 3.7.4.1'de ve kolon orta bölgesi için 3.7.4.2'de verilmiştir. Tüm kolon bölgelerinde, 3.2.8'de tanımlanan özel deprem etriyeleri ve özel deprem çirozları kullanılacaktır. Kolon sarılma bölgelerinin her birinin uzunluğu için 3.3.4.1'de verilen tanım, süneklik düzeyi normal olan kolonlar için de geçerlidir. Süneklik düzeyi normal olan kolonlarda sarılma bölgesindeki enine donatı aralığı, en küçük enkesit boyutunun 1/3'ünden, en küçük boyuna donatı çapının 8 katından ve 150 mm'den daha fazla olmayacaktır. Kolon orta bölgesine ilişkin olarak süneklik düzeyi yüksek kolonlar için 3.3.4.2'de verilen tanım ve minimum enine donatı koşulları ile 3.3.4.3'te verilen koşullar, süneklik düzeyi normal olan kolonlar için de geçerlidir. Kolon orta bölgesindeki enine donatı, 3.7.5.3'e göre belirlenecektir.

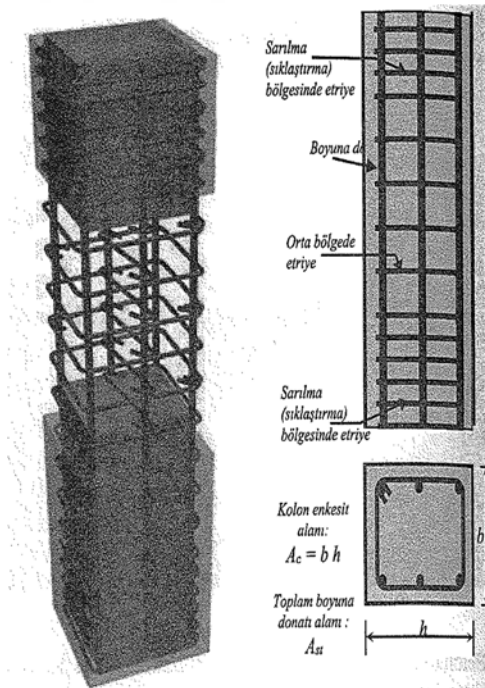
Kolonların Kesme Güvenliği: Süneklik düzeyi normal kolonlarda, düşey yükler ve Bölüm 2'de belirlenen deprem yüklerinin ortak etkisi altında elde edilen kesme kuvveti, V_d , enine donatı hesabında esas alınacaktır. Kesme kuvvetinin üst sınırına ilişkin olarak süneklik düzeyi yüksek kolonlar için verilen koşul V_e yerine V_d alınmak üzere, süneklik düzeyi normal olan kolonlar için de geçerlidir. Kolon enine donatısının 3.7.5.1'de tanımlanan kesme kuvvetine göre hesabında betonun kesme dayanımına katkısı, V_c , düşey yükler ile birlikte deprem yüklerine göre hesaplanan en küçük N_d eksenel kuvveti göz önüne alınarak TS 500'e göre belirlenecektir.

Kısa Kolonlara İlişkin Koşullar: Kısa kolonlara ilişkin olarak süneklik düzeyi yüksek kolonlar için 3.3.8'de belirtilen koşullar, süneklik düzeyi normal olan kolonlar için de geçerlidir.

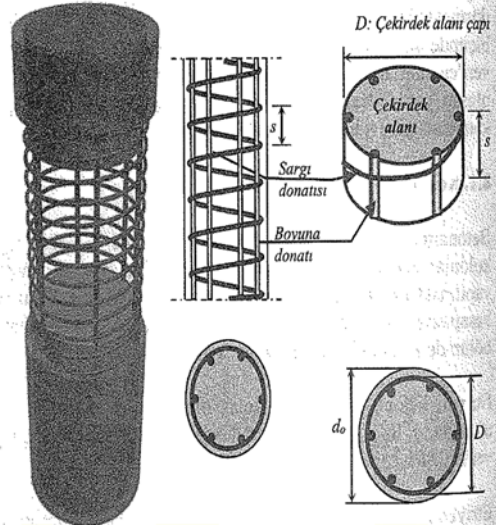
Süneklik Düzeyi Normal Çerçeve Sistemlerinde Kolon - Kiriş Birleşim Bölgeleri: Süneklik düzeyi yüksek kolon ve kirişlerin oluşturduğu çerçeve sistemlerinin kolon-kiriş birleşimleri ilgili olarak 3.5'de verilen kural ve koşullar, 3.5.2.1 ve 3.5.2.2 hariç olmak üzere, süneklik düzeyi normal olan sistemlerin kolon-kiriş birleşimleri için de geçerlidir.

[16]. Çerçeve sistemli yapılarda düşey taşıyıcılar sadece kolonlardan oluşmaktadır. Düşey taşıyıcıları kolonlar ve betonarme perde duvarlardan oluşan perde duvarlı-çerçeve sistemlerde kolonların görevi azalmakta, özellikle de ötelenmeleri karşılama görevi büyük oranda betonarme perde duvarlar tarafından yerine getirilmektedir. Kolon çeşitleri:

- Betonarme kolonlar, genellikle sargı donatısının biçimine bağlı olarak etriyeli ve fretli (spiral donatılı) kolonlar olarak iki sınıfa ayrılmaktadır. Diğer bir sınıflandırma da kalın kolon ve narin kolon olarak yapılmaktadır.
- Etriye kolonlar, işçiliğinin kolay olmasının da etkisiyle uygulamada en sık karşılaşılan kolon çeşidi olmaktadır.
- Fretli kolonlar, deprem yönetmeliğinde spiral donatılı kolonlar olarak tanımlanmıştır.
- Dörtgen kesitli olarak yapılması mümkün olsa da, uygulamada genellikle çekirdek alanı daire olan fretli kolonlar tercih edilmektedir.
- Çekirdek alanı dışındaki kısım, kalıp işçiliği kolaylığı bakımından altıgen ya da başka şekillerde de olabilmektedir.



Şekil 4.78. Betonarme yapılarda yaygın olarak uygulanan etriyeli kolon.



Şekil 4.79. Betonarme yapılarda uygulanan fretli (spiral donatılı) kolonlar.

- Yatay yükler etkisinde en fazla köşe kolonları zorlanabilir. Bu nedenle köşe kolonlara sadece düşey yükleri düşünerek, bunlara çok küçük boyutlar vermek, yatay yükler için bu kolonların yetersiz kalmasına yol açabilir.

4.5. KAT YÜKSEKLİĞİ

Sığınaklar: Kat yüksekliği 2,30 m olmalı ve üç katlı ranzalar için 1,70 m, iki katlı ranzadan fazlası için 2,00 m, hareket etme mesafesi 1,50 m olmalıdır.

Laboratuvarlar: Konstrüksiyon ve bakım kafesleri, Yatay kesitin değişkenliğinden dolayı, betonarme iskelet yapı tarzında hazır veya yerel beton önerilir. Konstrüksiyon kafesi, 120 x 120 cm'nin katları şeklindedir (desimetrik sistem). Konstrüktif büyük kafeslerle taşıyıcısı olmayan odalara ulaşım sağlanır: 7.20 x 7.20 m, 7.20 x 8.40 m, 8.40 x 8.40 m. Kat yüksekliği normal 4 m, iç oda yüksekliği < 3.0 m olmalıdır.

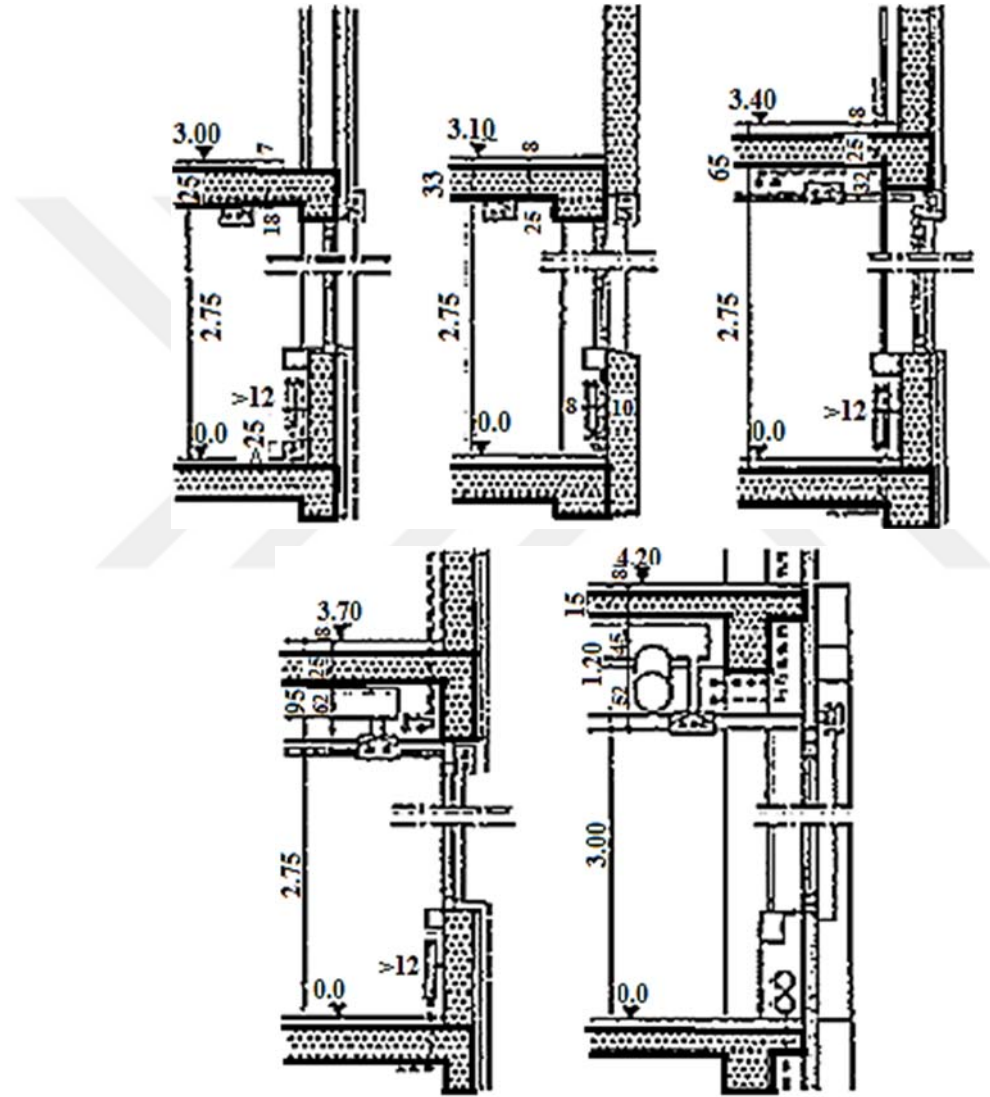
İdari Binalar (Genel):

Kat yüksekliği 3.00/3.10 m, az tesisatlı binalardır, asma tavan yoktur, kalorifer boruları dış duvardandır. Elektrik tertibatı pencere eşiği ve zemin kanalları üzerinden yapılır. Tavan ışıklandırması boş borular veya ayırıcı duvarlar üzerinden yapılır. Tesisat hatları koridor kısmından geçirilir.

Kat yüksekliği 3.40 m, Tesisat gereksinimli binalardır, havalandırma tekniği yoktur. Döşemenin altından (h=22 cm) ısıtma, elektrik- su tesisatları geçirilir. Tesisat yolları koridor kısmından bağlanır.

Kat yüksekliği 3.70 m: Havalandırma tekniği ile donatılan büro odaları olan binalardır. Klimalı büro odaları için en az 50 cm üzerinde tesisat boşluğu önerilir. Uzunlamasına döşenen teraslar koridor kısmında yapılmalıdır.

Kat yüksekliği 4.20 m: Büyük büro odası iç yüksekliği Arbeitsstättenverordnung (AStV) [İşyerleri Yönetmeliği (Temel Yönetmelik)]'ye göre, 3.00 m olmalıdır. Kesişen havalandırma kanalları takriben 4.20 m kat yüksekliğinde yapılmalıdır. Tüm yüksekliğe bağımlı yapı parçaları, büro kullanım yüzeyine bağlı olarak bina masraflarını etkiler.



Şekil 4.80. Tesisat seviyesine göre kat yükseklikleri.

PARK YAPILARI: Yüksek ve bodrum garajları için tavsiye edilen iç geçit yüksekliği 2.20 metredir. Sürücü ve yayalar için istikamet bildiren levhalar için 25 cm ek yapılması anlamlıdır. Döşeme kaplamasının yenilenmesi durumu için 5 cm gereklidir. 2.50 m yükseklik bununla arttırılır, yani geçit yolları üzerinde seçilen yapı kat yüksekliği 2.75-

3.50 m durumuna gelir. Orta büyüklükteki garaj ve büyük garajların yürünebilir kısımlardaki kat yüksekliği, havalandırma kanalları ve benzer diğer yapı elemanlarının altından itibaren 2,0 m olmalıdır. Zemin katı da diğer kullanımlardan dolayı daha yüksekçedir.

Yurtlar: Kat yüksekliği normal konut yapılarına benzerdir [22].

4.5.1. Bodrum Kat Yüksekliği

Bodrum; bir binanın, yol düzeyinden aşağıda kalan katı, yer altı katıdır. Bodrum kat yüksekliği ise, bodrum döşemesi üstünden bir üst katın döşeme üstüne olan uzaklıktır. Geçici yapılarda bodrum kat düzenlenemez. İmar planlarında ticaret bölgesi olarak belirlenen yapı adalarındaki parsellerde bodrum kat ve zemin katın toplam yüksekliği, arka komşu sınırında tabii veya tesviye edilmiş zeminden itibaren asma katlı binalarda (9.30) m'yi, diğer binalarda (8.30) m'yi geçemez. Uygulama imar planı kararı gereği ticaretin yanı sıra konut da yapılabilen parsellerde, ticaretle birlikte konut yapılmasının talebi halinde bu hüküm uygulanmaz. Yıkınma yeri, banyo, duş, lavabo yeri, tuvalet, kiler, ofis, giriş, koridor, yatak holü, merdiven altı, her türlü iç ve dış geçitler ve iskân edilmeyen bodrum katları ile eklenti binalardan bu yükseklik (2.20) m'den aşağı düşmemek üzere indirilebilmektedir.

4.5.2. Zemin Kat Yüksekliği

Zemin kat, yer katıdır. Binalarda yer düzeyinde bulunan giriş katıdır. Zemin kat yüksekliği ise, zemin kat döşemesi üstünden bir üst katın döşeme üstüne olan uzaklıktır. Binaların zemin kat taban döşemesi üst kotunu (İmar planlarında aksine bir hüküm bulunmaması halinde, ± 0.00 kotunun altına düşmez ve +1.20 kotunun üzerine çıkamaz.) parselin kot aldığı yolun eğiminden dolayı zemin kat taban kotunun kot alınan noktaya göre en fazla 3.50 metre yükseldiği noktalarda binalarda kademe yapılması mecburidir. Her kademelin kendi hizasındaki en düşük bordür kotundan itibaren yüksekliği en çok 3.50 metre olmak zorundadır. Kademelendirme, kot aldığı noktaya göre olması gerekli saçak seviyesi dikkate alınarak üst katlarda da yapılır. Kat yükseklikleri uygulama imar planında daha fazla belirlenmemiş ise genel olarak; ticaret bölgelerinde ve zemin kat ticaret olarak belirlenen yerlerde zemin katlarda 4.50 m, asma katlı zemin katlarda 5.50 m; diğer katlarda 3.80 m, konut bölgelerinde ise zemin katlarda 4.00 m, asma katlı zemin katlarda 5.50 m, diğer katlarda 3.50 m, kabul edilerek uygulama yapılabilir. Tesisat katının yüksekliği normal kat yüksekliğini aşamaz. Tesisat katı yapılan 60.50 m'yi aşan

binalarda tesisat katının 2.00 m'si bina yüksekliğinden sayılmaz. Yapının kat adedinden sayılmaz. İmar planlarında ticaret bölgesi olarak belirlenen yapı adalarındaki parsellerde bodrum kat ve zemin katın toplam yüksekliği, arka komşu sınırında tabii veya tesviye edilmiş zeminden itibaren asma katlı binalarda 9.30 m'yi, diğer binalarda 8.30 m'yi geçemez.

4.5.3. Normal Kat Yüksekliği (1. ve 2. Normal Kat)

Normal kat; çok katlı bir yapıda planı aynı olan katlardan her biridir. Normal kat yüksekliği ise, normal kat döşemesi üstünden bir üst katın döşeme üstüne olan uzaklıktır. Tesisat katının yüksekliği normal kat yüksekliğini aşamaz. Özelliği gereği tesisat katı zorunluluğu olan 60.50 metreyi aşan binalarda tesisat katının 2.00 metresi bina yüksekliğinden ve yapının kat adedinden sayılmaz.

Kat adedi ve yükseklikler: Kerpiç binalarda; 1 bodrum ve 1 normal kat, yani (3.50) m'yi aşamaz. Hımmış ahşap, yarım kâgir binalarda; 1 bodrum ve 2 normal kat, yani (6.50) m'yi aşamaz.

4.5.4. Çatı Katı Yüksekliği

Çatı katı, binalarda çatı ile son kat arasındaki kattır. Çatı katı yüksekliği ise, çatı katı döşemesi üstünden çatı döşemesi üstüne olan uzaklıktır. Çatıların, civarındaki cadde ve sokakların mimari karakterine, yapılacak binanın nitelik ve ihtiyacına uygun olması şarttır. Çatı eğimleri, kullanılacak çatı malzemesi ile yörenin mimari özelliği ve iklim şartları dikkate alınarak ilgili idarenin onayı ile tayin edilir. Çatı eğimi içinde kalmak ve silüeti etkilememek kaydıyla çatı örtüsü olarak fotovoltaiik paneller de kullanılabilir. Çatı eğimi saçak ucundan hesaplanır. Çatılar parapet üzerine oturtulamaz.

- Mahya yüksekliği 5.00 metreyi geçmemek kaydıyla; ayrı binalarda kırma, ikili blok binalarda bloğu ile müşterek kırma, iki taraftan da bitişik binalarda ise ön ve arka cepheye akıntılı beşik çatı kurulacağı varsayılarak belirlenir. Merdiven evleri, ışıklıklar, hava bacaları, alın ve kalkan duvarları dördüncü fıkraya göre belirlenen çatı örtüsü düzlemlerini en fazla 0.60 metre aşabilir. Ayrıca zorunlu olan tesisatla ilgili hacimlerin, güneş enerjili su ısıtıcılarının ve çatı pencerelerinin çatı örtüsünü aşmasına ilgili idarece teknik gereklere göre uygun görülecek ölçü ve şekilde izin verilebilir. Asansörlü binalarda TSE standartlarına göre projelendirilecek asansör kulelerinin ve bu bölümlerle birlikte düzenlenen

merdiven evlerinin en az ölçülerdeki bölümlerinin, çatı örtüsünü aşmasına da izin verilir. Teras çatılarda 1.10 metre parapet yapılabilir. Teras çatının kullanıma açık olması durumunda 1.10 metre yüksekliğinde parapet veya korkuluk yapılması zorunludur. Çatı aralarında ancak su deposu, asansör kulesi, iklimlendirme ve kaskat sistemleri de içerebilen tesisat odası ve son kattaki bağımsız bölümlerle irtibatlı piyesler yapılabilir. Çatı arasındaki mekânlarda, çatı eğimi içerisinde kalmak ve fonksiyonunu sağlamak şartıyla asgari yükseklik şartı aranmaz. Ancak, üst kat tavan döşemesi ile çatı örtüsü arasında kalan hacimler, uygulama imar planında aksine bir hüküm yoksa ilave kat döşemeleri yapılmak suretiyle bölünemezler. Tescilli yapılar, anıtlar ve kamu yararlı yapılar ile dini yapıların çatı örtüleri ve bunların yapılacak ya da tamir ve tadil edilecek çatı örtüleri bu kayıtlara tabi değildir. Belediyeler meclis kararıyla mahallin ve çevrenin özelliklerine göre yapılar arasında uyum sağlamak, güzel bir görünüm elde etmek amacı ile dış cephe boya ve kaplamaları ile çatının malzemesini ve rengini tayin etmeye yetkilidir. Bu yetki, bu yönetmeliğin yürürlüğe girmesinden önce yapılmış olan yapılar için de kullanılabilir. Çatı arasının son kat bağımsız bölümü ile birlikte kullanılması amacıyla son kat tavan döşemesi kısmen veya tamamen yapılmayabilir. Teras çatılarda çatı bahçesi olarak düzenleme yapılabilir. Bahçe düzenlemesi yapılabilmesi için gerekli olan 0.50 metre toprak dolgu, parapet yüksekliğine dâhil edilmez.

Ortak alan olarak kullanılan teras çatılarda; bahçe düzenlemesi yapılması halinde merdiven evi yanında, bina sakinleri tarafından kullanılmak üzere, tuvalet, lavabo, çay ocağı, bahçe düzenlemesinde kullanılacak malzemeleri depolamak için merdiven evine bitişik, toplam teras alanının %10'unu ve 20 m²'yi geçmeyen ve en fazla 3.00 metre yüksekliğinde kapalı mekân oluşturulabilir. Kapalı mekân bina ön cephesine 3.00 metreden fazla yaklaşamaz. Ayrıca rezidans, otel, apart otel gibi konaklama tesislerinin teras çatılarında bina cephelerine 3.00 metreden fazla yaklaşmamak, en fazla 1.50 metre derinliğinde olmak ve parapet kotunu aşmamak koşuluyla açık havuz yapılabilir. Tesisat katının yüksekliği normal kat yüksekliğini aşamaz. Artan kat yüksekliğinden faydalanılmak suretiyle binanın hiç bir cephesinde bodrum katlar hariç kat sayısı artırılamaz. İmar planlarında gösterilen bina yüksekliklerinin veya kat adetlerinin birbirlerine tahvillerinde (çevrilmesinde) veya neye tekabül ettiklerinin (karşılık geldiklerinin) tespitinde de bu esaslar ile binanın kot aldığı noktaya en fazla (1.00) m

eklenmek suretiyle belirlenen subasman seviyesi dikkate alınır.

Yapılarda Bulunması Gereken İç Yükseklikler; genel olarak, iskân edilen katların iç yüksekliği (taban döşemesi üzerinden tavan altına kadar) 2.60 m'den az olamaz. Yıkınma yeri, banyo, duş, lavabo yeri, wc, kiler, ofis, giriş, koridor, yatak holü, merdiven altı, her türlü iç ve dış geçitler, iskân edilmeyen bodrum katları ile eklenti binalarında bu yükseklik 2.40 m'den aşağı düşmemek üzere indirilebilir. Otel, pansiyon, işhanı, mağaza, dükkân ve benzeri işyerlerinin iç yükseklikleri taban döşemesinden tavan altına kadar 2.80 m'den az olamaz. Garaj, kalorifer dairesi, odunluk, kömürlük gibi özellik arz eden yerlerin yükseklikleri bu kayıtlara tabi olmayıp hizmetin gerektirdiği şekilde belediyelerce tespit edilir. Her türlü oyun salonları, kahvehane, gazino ve gece kulübü, birahane, diskotek, içkili lokantalar, taverna, bar ve benzeri halkın toplu olarak uzun süre kaldığı mahallerin taban döşeme üzerinden tavan altına kadar iç yüksekliği 3.50 m'den az olamaz. Eğitim, sağlık, yurt gibi binaların iç yüksekliği 3.00 m'den az olamaz. Sanayi tesisleri, sinema, tiyatro ve konferans salonları, katlı otoparklar ve spor salonları gibi özellik arz eden yapılarda iç yükseklikler teknolojik ve mimari gerekliliklere göre belirlenir. Avan proje ile uygulama yapılan yerler ve özellik arz eden binalar hariç zemin kat iç yüksekliği en fazla 4.40 m diğer katlarda 4.00 m'dir. Resmi binalar ile projeleri ilgili bakanlıklarca onaylanmış yerlerde, özel kanunlar ve yönetmeliklerine ilişkin hükümler saklıdır [1], [13], [14], [37].

4.6. PERDE DUVARLAR

4.6.1. Perde Duvarın Yerleşimi

Genelde kirişlerin kesiştiği noktalara kolon/perde konulur. Betonarme kiriş açıklığının üst sınırı yaklaşık 6~7 m'dir. Açıklığın bu sınırı zorlaması halinde kolon veya perde konularak kiriş açıklığı azaltılır. Kolonun/perdenin uzun kenarı binanın bir doğrultusuna paralel olacak şekilde yerleştirilir. Her iki yönden gelebilecek depreme dayanımı artırabilmek için kolon/perde sayısının yaklaşık yarısının yapının bir yönünde, diğer yarısının da diğer yönünde olmasına özen gösterilir. Kolon ve perdelerin yapının tahmini kütle merkezinden geçen eksenlere göre simetrik yerleştirilmesine çalışılır. Dikdörtgen ve dairesel kesitli (fretli) perde/kolon öncelikle tercih edilir. L, T, Z, vb. kesitli kolondan elden geldiğince kaçınılır. Kolon yerine, perde daima tercih edilmelidir. Üç ve daha çok katlı yapılarda yeterli perde olmalıdır. Yapının her iki deprem yönünde de 0.008 şartları

sağlanacak kadar $\geq 0.0015.n.A_{yapı}$ ve $A_{perde}/A_{yapı} \geq A_{perde}$ perde bulunmalıdır. Burada A_{perde} bir yöndeki perdelerin toplam kesit alanı, $A_{yapı}$ yapının izdüşüm alanı ve n kat sayısıdır. Perde mutlaka yapı yüksekliğince (temelden-çatıya), kesiti değişmeden devam etmelidir. Üst katlarda veya alt katlarda devamı olmayan kolondan şiddetle kaçınılmalıdır. Kolon ve perdeler kapı-pencere boşluklarını kapatmamalı, mimarın öngördüğü fonksiyonlar bozulmamalıdır. Zorunlu durumlarda mimarın görüşü alınmalıdır.

4.6.2. Perde Duvarın Boyutları ve Yüksekliği

Kiriş ve kolon/perde boyutlarını belirlemek için onu zorlayan iç kuvvetlerin (moment, kesme kuvveti, normal kuvvet vb.) bilinmesine, bu kuvvetlerin hesabı için de söz konusu elemanların boyutlarının bilinmesine gerek vardır. Bu nedenle, kalıp planları hazırlanırken giriş ve kolona gelen yaklaşık yükler belirlenir ve basit bir ön tasarımla boyutlar seçilir. Deneyimli mühendisler genelde ön tasarım yapmadan boyutları seçebilirler. Kesin tasarım sonucu yetersiz kaldığı anlaşılan kesitler büyütülür, statik hesaplar genelde yenilenmez. Ancak, seçilen boyutlar çoğunlukla yeterli olur. Kiriş ve kolon boyutlarının yönetmeliklerde belirtilen minimum şartları sağlaması gerekir. Ancak, mühendis bilhassa kolon ve perde boyutlarında çok daha cömert davranmalıdır. Hem girişlerin hem de kolonların minimum boyutlarını 250x500 mm olarak benimsemek uygun olur. Yapının en üst kat kolonları 250x500 mmxmm boyutunda seçilebilir. Kolon ve perdelerin yük etkileri alt katlara doğru giderek artar. Her iki üç katta bir, kenarlardan biri veya her ikisi, örneğin 100 mm artırılır. Kolon boyutunun değişmesi detay/uygulama/donatı yığılması sorunları yaratır. Bu da kolon yerine perdenin tercih edilmesinin bir diğer nedenidir. Perdeler temelden başlayarak tüm bina yüksekliğince (temelden-çatıya), kesit değiştirilmeden, devam eder. TS 500-2000'e göre, en küçük perde kesiti 250x1750 mmxmm'dir. Önemli yapılarda minimum perde kesiti 300x2500 mm uygun olur. Ancak, bu boyutlar 3-4 katlı yapılarda yeterlidir. 5-10 katlı yapılarda çok daha büyük perde kesitlerine, örneğin, 250x3000, 250x5000, hatta 300x6000 mmxmm gereksinim vardır [1], [24], [35].

4.6.3. TS 500 Perde Duvarlar İçin Kriterler

Deprem perdeleri, silo, rezervuar vb. özel yapı duvarları ile istinat duvarları gibi yapıyı ve tasarımı özel kurallara bağlı olan betonarme duvarlar, kendi türleri için verilmiş olan koşullar saklı kalarak, bu bölümde verilen kurallara da uymak zorundadır. Sıcaklık

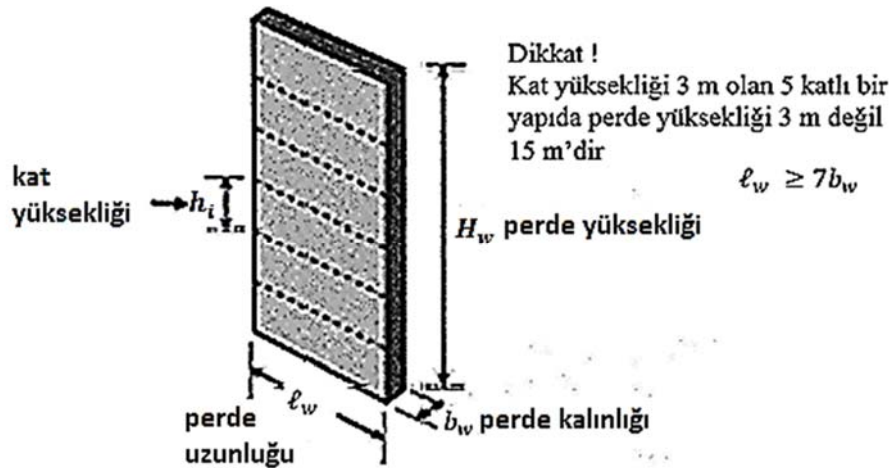
değişimlerine karşı korunmuş ve uçlarında rijit perde bulunmayan çerçeve türü yapılarda, derz aralığı 60 m'ye kadar artırılabilir [15]. Perde duvarlarda TS 500'e göre net beton örtüsü sınır değerleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. En dış donatının dış yüzünden ölçülen gerekli beton örtüsü (pas payı/perde duvarlar için).

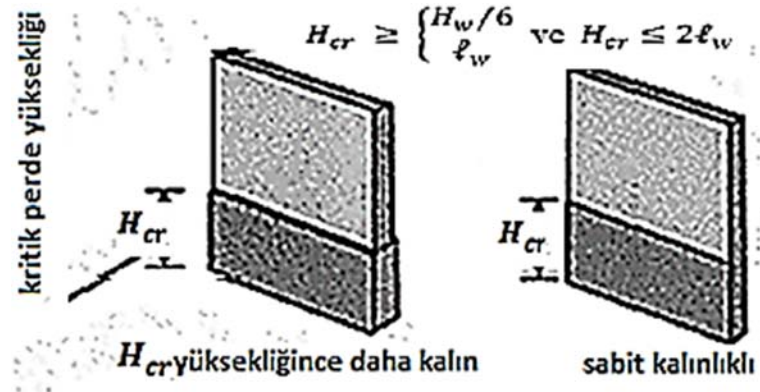
Zeminle doğrudan ilişkide olan elemanlarda	$c_c \geq 50 \text{ mm}$
Perde duvar ve döşemelerde	$c_c \geq 15 \text{ mm}$

4.6.4. 2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar İçin Yönetmelik) Perde Duvarlar İçin Kriterler

Yapının rijitliğini artırarak, ötelenmesini engellemek için taşıyıcı sistemde perde duvarların kullanılması, özellikle hemen her bölgesi deprem riski altında bulunan ülkemiz için, bir zorunluluk olarak gözükmektedir. Perdelerin eğilme rijitlikleri çok büyük olduğundan, yapıya etkiyen yatay yüklerin büyük bir bölümü perdeler tarafından karşılanacaktır. Bu durumda daha küçük boyutlara sahip kolonları tasarlama imkânı doğacaktır. Deprem Yönetmeliği'nde ve TS 500'de planda uzun kenarının (ℓ_w), kalınlığına (b_w) oranı, en az 7 olan düşey taşıyıcı sistem elemanı perde olarak tanımlanmaktadır. Bu değer oldukça büyük bir değer olarak değerlendirilebilir, ancak bu koşulu sağlamayanlar yönetmelik gereği perde olarak tanımlanmayacaktır. Ancak, literatürde bu oran için farklı değerler verilmektedir. Nitekim ISO'da bu oran 4'tür. Perde duvarlar Deprem Yönetmeliği'nde süneklik düzeyi yüksek ve normal olarak iki sınıfa ayrılmaktadır. Deprem Yönetmeliği'nde perde için yapılan tanımlar Şekil 4.81'de görülmektedir.



Şekil 4.81. Perde duvarların boyut ve süneklik düzeylerine ilişkin tanımlar.



Şekil 4.82. Perde duvarların boyut ve süneklik düzeylerine ilişkin tanımlar.

$$b_w \geq \begin{cases} \left[\frac{h_i}{20} \right] & \text{yatay yükleri perdeler taşıyor } (\Sigma A_g/A_p \geq 0,002 \text{ ve } V_t/\Sigma A_g \leq 0,5 f_{ctd}) \text{ ise} \\ \left[\frac{l_n}{20} \right] & h_i > 6 \text{ m ve } h_i/5 \text{ uzunluğunda elemanlarla yanal doğrultuda tutulmuş ise} \\ \left[\frac{h_i}{20} \right] & \text{yukarıdaki iki maddede belirtilenlerin dışında} \end{cases} \quad (4.70)$$

Perdenin plandaki küçük boyutu perde kalınlığı (b_w), büyük boyutu ise perde uzunluğu (l_w) olarak adlandırılmaktadır. Süneklik düzeyi yüksek perdelerde perde yüksekliğinin, perde uzunluğuna oranı 2'den büyük ($H_w/l_w > 2,0$) ise perde uç bölgelerinde perde kalınlığı aşağıdaki bağıntıyla belirlenmektedir. Perde sabit kalınlıkta yapılmak istenirse bu koşul daha kritik olduğundan buna göre perde kalınlığı belirlenebilir.

$$b_w \geq \begin{cases} h_i/15 \\ 200 \text{ mm} \end{cases} \quad (4.71)$$

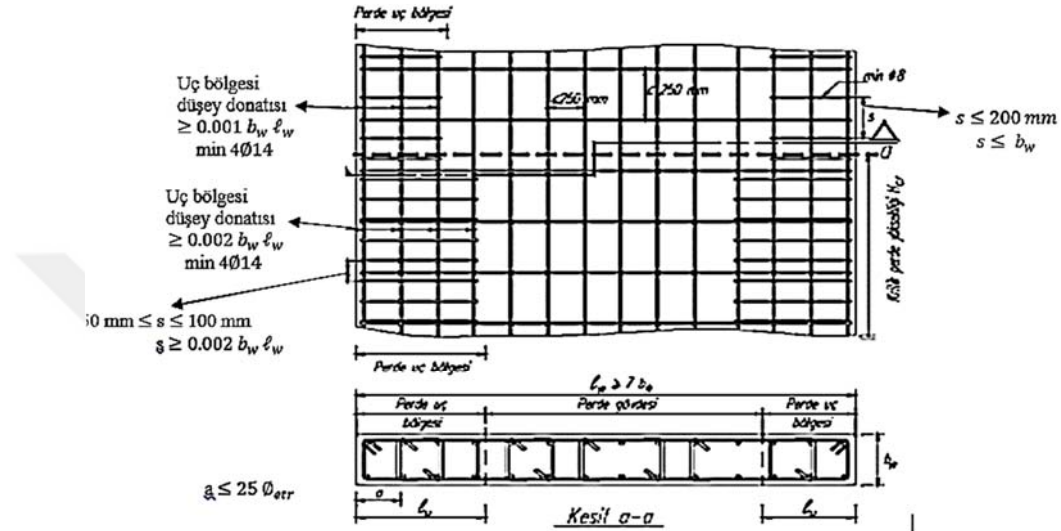
Süneklik Düzeyi Bakımından Karma Taşıyıcı Sistemlere İlişkin Koşullar: Binaların bodrum katlarının çevresinde kullanılan rijit betonarme perde duvarları, yer alan perdeli veya perdeli-çerçeve sistemlerin bir parçası olarak göz önüne alınmayacaktır. Bu tür binaların hesabında izlenecek kurallar 2.7.2.4 ve 2.8.3.2'de verilmiştir.

Betonarme Binalar İçin Depreme Dayanıklı Tasarım Kuralları

Malzeme: Kirişli sistemlerin döşemelerinde, kirişsiz döşemelerde, dişli döşeme tablalarında, etriyelerde, bodrum katların çevresindeki dış perde duvarlarının gövdelerinde, deprem yüklerinin tümünün bina yüksekliği boyunca perdeler tarafından taşındığı ve 3.6.1.2'de verilen koşulların her ikisinin de sağlandığı binaların perde gövdelerinde S420'den daha yüksek dayanımlı donatı çeliği kullanılabilir.

Süneklik Düzeyi Yüksek Perdeler

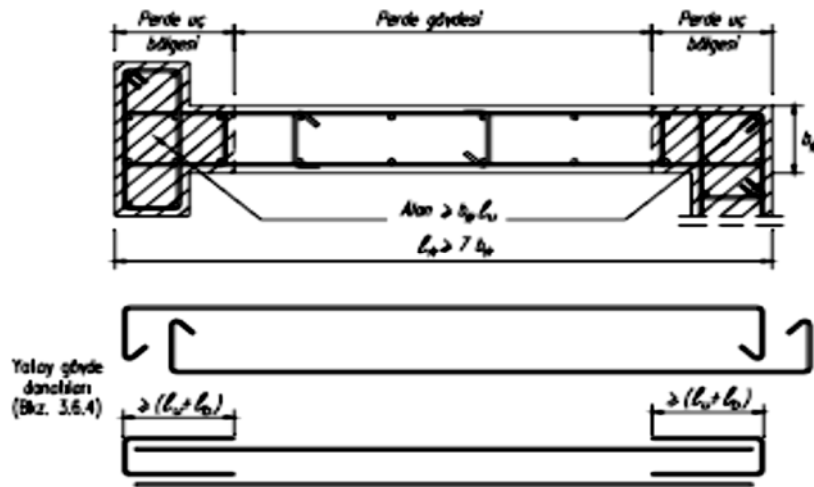
Perde Uç Bölgelerinde Donatı Koşulları: Perde uç bölgelerindeki düşey donatılar, aşağıdaki kurallara uyularak, kolonlarda olduğu gibi etriyeler ve/veya çirozlardan oluşan enine donatılarla sarılacaktır. Kritik perde yüksekliğinin dışında kalan perde uç bölgelerinde düşey doğrultudaki etriye ve/veya çiroz aralığı, perde duvar kalınlığından ve 200 mm'den daha fazla olmayacaktır (Şekil 4.87-4.88) [16].



$$\left. \begin{array}{l} l_u \geq 2b_w \\ l_u \geq 0.2 l_w \end{array} \right\} \text{Kritik perde yüksekliği boyunca} \left\{ \begin{array}{l} \geq 10 \text{ adet/m}^2 \\ \text{özel deprem çirozu} \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} l_u \geq 2b_w \\ l_u \geq 0.1 l_w \end{array} \right\} \text{Kritik perde yüksekliği dışında} \left\{ \begin{array}{l} \geq 4 \text{ adet/m}^2 \\ \text{özel deprem çirozu} \end{array} \right.$$

Şekil 4.83. Perde uç bölgelerinde donatı koşulları/perde duvarlar için.



Şekil 4.84. Perde uç bölgelerinde donatı koşulları/perde duvarlar için [16].

4.7. BİRBİRİNİ TAKİP EDEN KATLARDA DOLGU DUVARLAR

Dolgu duvarların, deprem yüklerinin etkisindeki yapının yatay rijitliğini ve yatay yük taşıma kapasitesini arttırdığı deneysel ve teorik çalışmalarda gözlenmektedir. Sistem rijitliğini artıran dolgu duvar, sistemin periyodunu azaltmakta ve sistemin deprem sırasındaki dinamik davranışını değiştirmektedir. Dolgu duvarların yapının enerji yutma kapasitesini artırdığı da bilinmektedir. Dolgu duvarların yapı davranışına etkisi aşağıda özetlenmiştir [Dowrick D.J., 1987], Yapının rijitliği artar, doğal periyodu azalır, deprem etkisinden meydana gelecek yanal kuvvetler artar, plan ve kesitteki yük dağılımı değişir; deprem kuvvetlerinin bir kısmı duvarların yük taşıma kapasitesine ulaşmasına kadar duvar tarafından taşınır, yapı taşıyıcı sistemine gelen yük düzeyi azalır; yapının enerji yutma kapasitesi artar; yumuşak kat oluşumuna sebep olan dolgu duvarların varlığıdır, kısa kolon oluşumunda dolgu duvarların etkisi büyüktür; planda dolgu duvarların simetrik dağılmaması burulmaya sebep olup hesap edilmeyen ilave tesirlerin ortaya çıkmasına neden olur. Doğru düzenlenmiş dolgu duvar dağılımı, yapının dayanım ve rijitliğine önemli katkıda bulunacağı gibi, enerji yutma kabiliyetini artırarak davranışa olumlu etkide bulunmaktadır. Bilindiği gibi dolgu duvarlar sistem davranışını oldukça değiştirmekte, yapının yatay yük taşıma kapasitesini büyük oranda artırmaktadır. Dolgu duvarların yatay kuvvetin artması sonucunda belli bir değerden sonra devre dışı kalması ile kapasite eğrisinde hızlı bir düşme olmaktadır. Özellikle vurgulanmak istenen, taşıyıcı sistem davranış katsayısının dolgu duvarlı ve boş çerçevedeki değişimidir. TDY'98 de verilen R değerleri süneklik düzeyi yüksek ve deprem yüklerinin tamamının çerçevelerle taşındığı binalar için 8 olarak verilmiştir. Bu değer dolgu duvarların varlığından bağımsızdır. Çalışmada verileden de görüleceği gibi dolgu duvar oranları ve dizilişi R değerini %12 ile %47 arasında değiştirmektedir. Yumuşak kat oluşumu (B2 tipi düzensizliği) gösteren çerçevede, çerçeve sistemine gelen yatay yük, hesap edilen yükten %47 daha fazla olacaktır. Bu durumda artan yükler altında zemin kolonlarında plastik mafsal oluşumu ve kat mekanizması ile toptan göçme gerçekleşecektir. Buna göre Türk Deprem Yönetmeliği'nde özellikle betonarme çerçeve sistemli yapılar için verilen çerçeve davranış katsayısının gözden geçirilip dolgu duvarların varlığı da düşünülerek düzenlenmesinde fayda vardır. Son olarak dolgu duvar konusunda fazla dolgu duvar var ise bu dolgu duvarın, içinde bulunduğu çerçeveye uyumunun iyi olması daha önemli hale gelmektedir [25], [38].

Duvarlar taşıyıcı, taşıyıcı olmayan ve destek duvarları olmak üzere üçe ayrılır.

Taşıyıcı duvarlar: Kendi yüklerine ek olarak yapı yüklerinin (yatay ve düşey tüm yükler) karşılanıp bir altındaki duvarlara veya doğrudan temele aktarıldığı duvarlardır. Yığma yapıların duvarları hem taşıyıcı, hem mekân bölücü/belirleyici öğeler olarak birkaç işlevi üstlenmelerinden ötürü az katlı yapılarda ekonomik bir çözüm arz ederler.

Duvar Kalınlığının Belirlenmesinde Etkili Faktörler

- Duvarın taşıdığı yük (yatay/düşey yük)
- Duvar malzemesinin cinsi
- Duvarın işlevi
- Yangına dayanıklılığı
- Kat yüksekliği
- Pencere kapı boşlukları
- Duvardaki girinti-çıkıntılar olarak sayılabilir.

Deprem sorunu olan bölgelerde, yığma duvarlı yapılara kat adedi sınırlamaları ve buna paralel düşünülen zorunlu duvar kalınlıkları vb. şartlar getirilmiştir. Salt duvar kalınlığını arttırmak, yığma yapıların yan veya yanal yüklere karşı stabilitesini sağlamaya yetmemektedir. Ayrıca, duvarlarda belli doluluk-boşluk oranlarının sağlanması, köşelerin dolu bırakılması, taşıyıcı duvar uzunluklarının sınırlandırılarak bunları belli aralıklarda güçlendirecek destek duvarları yapılması zorunluluğu gibi koşulların getirilmesi gereği duyulmuştur. Bunlara bağlı olarak, yüksek yapılarda izlenen çözüm yolu:

- Strüktür sistemini değiştirmek (Betonarme veya çelik karkas sistemi seçmek)
- Taşıma gücü daha yüksek olan bir malzemeyi aynı sistemde uygulamak (Taşıyıcı duvarları betonarme olan)

Kat sayıları ve duvar kalınlıkları yapının bulunduğu deprem bölgesine göre farklılık göstermektedir:

Taşıyıcı olmayan duvarlar: Yapı statîği açısından kendi yükleri ve ağırlıkları dışında herhangi bir yük almayan duvarlardır. Ancak olası yatay yükler karşısında (deprem ve rüzgâr yükü vb.) aldıkları yükleri taşıyıcı elemanlara iletebilecek sağlamlıkta yapılmalıdır.

Destek duvarlar: Taşıyıcılık yönünden tanımlamada destek duvarı kavramıdır. Özellikle yatay yükler nedeniyle devrilmeye karşı dayanımı arttırmak için kullanılan ve o duvara

dik düzlemde yer alan duvar destek duvarı adını alır. Tek taraflı duvarına kapı boşluğu, köşeden en az 50 cm uzaklıkta veya kapı boşluğunun 1/5'inden küçük olmayacak bir uzaklıkta açılabilir. İki taraflı destek duvarlarında ise destekleme noktasının iki tarafında kalan ilk kapı boşluğu yüksekliğin 1/5'inden ve 60 cm'den küçük olmamalıdır. Afet Yönetmeliği'ne göre yığma yapıda kat yüksekliği ≤ 3.00 m olmalıdır.

4.7.1. TS 500 Dolgu Duvarlar İçin Kriterler

- Betonarme Elemanlarda Kullanılabilirlik
- Sehim Kontrolü
- Sehim Sınırları:

Çizelge 4.20. Sehim sınırları/dolgu duvarlar için.

Eğilme elemanı ve yeri	Sehim nedeni	Açıklık/Sehim
Bölme duvarlı* çatı ve normal kat elemanları	Sürekli yüklerden oluşan toplam sehim ile hareketli yüklerin geri kalan bölümünden oluşan ani sehim	$\ell_n/480$
Bölme duvarlı çatı ve normal kat elemanları	toplamı	$\ell_n/240$

Bina Dayanımının Saptanması

Analitik Değerlendirme: Taşıyıcı elemanların ve döşeme kaplaması, bölme duvarı gibi taşıyıcı olmayan elemanların boyutları, yeterli sayıda ve güvenilir biçimde ölçülebilmisse, yapı güvenliğinin analitik değerlendirmesinde kullanılacak kalıcı yük katsayısı, 1.4 yerine 1.2'ye kadar azaltılabilir. Malzeme dayanımları güvenilir biçimde saptanabilmişse, çözümlemede kullanılacak malzeme katsayıları da azaltılabilir. Ancak, malzeme katsayıları hiçbir zaman, beton için 1.3'ten, donatı çeliği için ise 1.1'den az olamaz.

4.7.2. 2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Dolgu Duvarlar İçin Kriterler

Düzensiz Binalara İlişkin Koşullar: B1 türü düzensizliğin bulunduğu binalarda, göz önüne alınan i'inci kattaki dolgu duvarı alanlarının toplamı bir üst kattakine göre fazla

ise, η_{ci} 'nin hesabında dolgu duvarları göz önüne alınmayacaktır. $0.60 \leq (\eta_{ci})_{\min} < 0.80$ aralığında verilen taşıyıcı sistem davranış katsayısı, $1.25 (\eta_{ci})_{\min}$ değeri ile çarpılarak her iki deprem doğrultusunda da binanın tümüne uygulanacaktır. Ancak hiçbir zaman $\eta_{ci} < 0.60$ olmayacaktır. Aksi durumda, zayıf katın dayanımı ve rijitliği artırılarak deprem hesabı tekrarlanacaktır.

Çizelge 4.21. Düzensiz binalar/dolgu duvarlar için.

A- DÜŞEY DOĞRULTUDA DÜZENSİZLİK DURUMLARI	İlgili Maddeler
B1- Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Zayıf Kat): Betonarme binalarda, birbirine dik iki deprem doğrultusunun herhangi birinde, herhangi bir kattaki <i>etkili kesme alanı</i>'nın, bir üst kattaki <i>etkili kesme alanı</i>'na oranı olarak tanımlanan <i>Dayanım Düzensizliği Katsayısı</i> η_{ci}'nin 0.80'den küçük olması durumudur. [$\eta_{ci} = (\Sigma A_e)_i / (\Sigma A_e)_{i+1} < 0.80$] Herhangi bir katta etkili kesme alanının tanımı: $\Sigma A_e = \Sigma A_w + \Sigma A_g + 0.15 \Sigma A_k$	2.3.2.3

Yapısal Çıkıntılara, Mimari Elemanlara, Mekanik Ve Elektrik Donanımına Etkiyen Deprem Yükleri: Mekanik veya elektrik donanımının bulunduğu kattaki en büyük ivmeyi tanımlayan kat ivme spektrumu'nun uygun yöntemlerle belirlenmesi durumunda, Denklem (4.72) uygulanmayabilir. Yangın söndürme sistemleri ve acil yedek elektrik sistemleri ile dolgu duvarlarına bağlanan donanımlar ve bunların bağlantılarında Denklem (4.72) ile hesaplanan veya 2.11.3'e göre elde edilen deprem yükünün iki katı alınacaktır.

$$f_e = 0.5 A_o I w_e \left(1 + 2 \frac{H_i}{H_N} \right) \quad (4.72)$$

f_e = Yapısal çıkıntının, mimari elemanın, mekanik ve elektrik donanımının ağırlık merkezine etkiyen eşdeğer deprem yükü

A_o = Etriye çubuğu kesit alanı

I = Eylemsizlik momenti

w_e = Yapısal çıkıntının, mimari elemanın, mekanik veya elektrik donanımının ağırlığı

H_i = Binanın i 'inci katının temel üstünden itibaren ölçülen yüksekliği (Bodrum katlarında rijit çevre perdelerinin bulunduğu binalarda i 'inci katın zemin kat döşemesi üstünden itibaren ölçülen yüksekliği)

H_N = Binanın temel üstünden itibaren ölçülen toplam yüksekliği (Bodrum katlarında rijit

çevre perdelerinin bulunduğu binalarda zemin kat döşemesi üstünden itibaren ölçülen toplam yükseklik) [16].

4.8. DİLATASYON DERZİ

Dilatasyon Derzi; genleşme derzidir. Betonarme, çelik ve kâgir yapılarda yapı öğelerinin genleşme, kısalma ya da oturmalarından dolayı strüktürde doğabilecek hasarları önlemek için boydan boya bırakılan aralıktır. İçinde çimento bulunan bütün yapı parçalarının, kurudukları zaman hacimleri azalır. Bundan dolayı her uzun strüktürde rötre, sünme, sıcaklık değişmesi yüzünden oluşan boyut değişimlerinin etkisini azaltmak için plandaki boyutlarını sınırlı tutmak üzere bloklar arasında dilatasyon derzleri yapılması kaçınılmaz olmaktadır. Genellikle binalarda 40 metrede, istinat duvarları ve kaldırımlarda 10 metrede bir dilatasyon derzi yapılmaktadır. Temellerde büzülme etkisi olmadığından, yükseklikleri ve yükleri aynı olan blokların temellerinde dilatasyon derzi yapılmamaktadır [1].

4.8.1. TS 500 Dilatasyon Derzi İçin Kriterler

Genleşme, Büzülme ve Sünme Etkileri: Sıcaklık değişimleri ve büzülme etkileri göz önünde bulundurularak, uzunlukları fazla olan hiperstatik yapılarda, üst yapıda genleşme derzleri düzenlenmelidir. Dış etkilere açık yapılarda, derz aralıkları 40 m'yi aşmamalıdır. Sıcaklık değişimlerine karşı korunmuş ve uçlarında rijit perde bulunmayan çerçeve türü yapılarda, derz aralığı 60 m'ye kadar artırılabilir. Zamana bağlı davranışı göz önüne alan hesapların yapılması veya büzülmeyi azaltan özel önlemler alınması koşuluyla, bu sınırlar aşılabılır. Simetrik olmayan sistemlerde ve simetrik olmasına rağmen iki yanında yanıl ötelenmeleri önleyen rijit düşey elemanlar bulunan sistemlerde, derzler arasında kalan blok boylarının daha küçük tutulmasına özen gösterilmelidir.

Donatıyla İlgili Kurallar: Kalınlığı nedeniyle farklı zamanlarda beton dökülmesi zorunlu olan yüksek giriş ve kalın plakların yatay döküm derzlerinde, kullanım sırasında oluşacak tasarım kesme kuvvetlerini karşılayabilecek ve yeterli sürtünme kesmesi dayanımı oluşturabilecek düşey donatı yerleştirilecektir [15].

4.8.2. Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Dilatasyon Derzi İçin Kriterler

Deprem Derzleri: Farklı zemin oturmalarına bağlı temel öteleme ve dönmeleri ile sıcaklık değişimlerinin etkisi dışında, bina blokları veya mevcut eski binalarla yeni yapılacak binalar arasında, sadece deprem etkisi için bırakılacak derz boşluklarına ilişkin koşullar aşağıda belirtilmiştir.

Yönetmeliğin 2.10.3.2 maddesine göre daha elverişsiz bir sonuç elde edilmedikçe derz boşlukları, her bir kat için komşu blok veya binalarda elde edilen yer değiştirmelerin karelerinin toplamının karekökü ile aşağıda tanımlanan α katsayısının çarpımı sonucunda bulunan değerden az olmayacaktır. Göz önüne alınacak kat yer değiştirmeleri, kolon veya perdelerin bağlandığı düğüm noktalarında hesaplanan azaltılmış yer değiştirmelerinin kat içindeki ortalamaları olacaktır. Mevcut eski bina için hesap yapılmasının mümkün olmaması durumunda eski binanın yer değiştirmeleri, yeni bina için aynı katlarda hesaplanan değerlerden daha küçük alınmayacaktır. Komşu binaların veya bina bloklarının kat döşemelerinin bütün katlarda aynı seviyede olmaları durumunda $\alpha = R/4$ alınacaktır. Komşu binaların veya bina bloklarının kat döşemelerinin, bazı katlarda olsa bile, farklı seviyelerde olmaları durumunda, tüm bina için $\alpha = R/2$ alınacaktır.

Bırakılacak minimum derz boşluğu, 6 m yüksekliğe kadar en az 30 mm olacak ve bu değere 6 m'den sonraki her 3 m'lik yükseklik için en az 10 mm eklenecektir. Bina blokları arasındaki derzler, depremde blokların bütün doğrultularda birbirlerinden bağımsız olarak çalışmasına olanak verecek şekilde düzenlenecektir. Temele bağlantı düzeyinde ve üst katlarda yapılacak yatay inşaat derzlerindeki düşey donatı, o kesitte aktarılan kesme kuvveti göz önüne alınarak, TS 500'de tanımlanan kesme sürtünmesi yöntemi ile kontrol edilecektir [1], [16]. Bu değerler minimum mesafe değerleri olup gerekli hesapların yine yukarıdaki maddede belirtildiği üzere kat ötelemelerinin belirlenmesi sonucu ilgili güvenlik katsayıları ile çarpılarak değerlendirilmesi gerekir. Eğer hesaplanan değerler minimum şartların altında kalıyorsa minimum değer alınmalı, hesaplanan değer minimum şartların üzerinde ise hesaplanan değer kadar derz bırakılmalıdır.

Dilatasyon derzi çatıdan temele kadar yapılmalıdır. Genellikle ihmalden dolayı ortaya çıkan, yapının en üst noktasından temele ya da zemine kadar alınması gereken dilatasyon mesafesinde sorunlar olabilmektedir. “Bina blokları arasındaki derzler, depremde

blokların bütün doğrultularda birbirlerinden bağımsız olarak çalışmasına olanak verecek şekilde düzenlenecektir.” [16]. Deprem derzleri, dilatasyonlar geniş çaplı yapıların birbirinden bağımsız bölümlere ayrılarak birbirlerine hasar vermemelerinin yanı sıra hesap kolaylığı ve zaman zaman ekonomiklik sağlamak açısından da kullanılabilir [1], [40].

4.9. KISA KOLON

Ara kiriş vb. öğelerle kesildiği için kat yüksekliğince gitmeyen ve boyu diğer kat kolonlarından daha kısa olan betonarme kolondur. Herhangi bir katın kolonları arasında dolgu duvarları, kat yüksekliği boyunca örülmeyip, pencere ve benzeri nedenlerle belirli bir yüksekliğe kadar örülürse kolonlar kısa kolon haline gelir. Kısa kolon durumu herhangi bir katın ötekilere göre daha az yükseklikte yapılması nedeniyle de oluşabilir (örneğin; tesisat katı). Kısa kolonlara gelen kesme kuvvetleri, depremde normal yükseklikteki katın kolonlarına gelen kesme kuvvetinden çok fazladır. Kısa kolon davranışının muhtemel sebepleri aşağıda verilmiştir. Bunlar:

Dolgu Duvarlardan Dolayı; dolgu duvarlar da kolonlar arasına bırakılmış boşluklarda kısa kolon oluşumuna neden olabilir.

Pencere Boşluğundan Dolayı; pencere üstü hatılları, bant pencereler de kısa kolon oluştururlar.

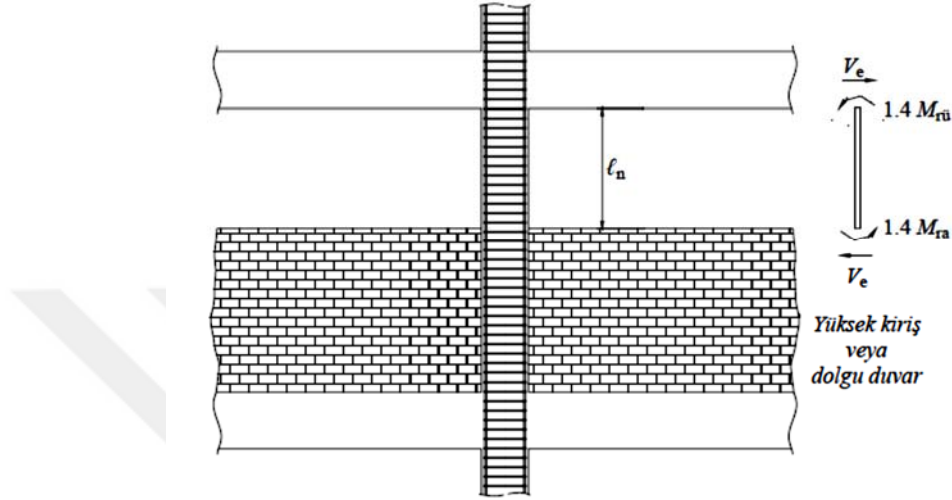
Kapı Boşluğundan Dolayı; dolgu duvarlarda olduğu gibi kapı boşluğundan ötürü kolonlar arasına bırakılmış boşluklarda da kısa kolon oluşumuna neden olunabilir.

Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı; kat kirişlerinde süreksizlikler kısa kolon davranışı yaratır. Kat kirişlerinin süreksiz olması, rijit bölme duvarının kolonun etkili boyunu kısaltarak, eğilme momentini düşük tutar, kısa kolon oluşmasına neden olur.

4.9.1. Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Kısa Kolonla İlgili Kriterler

Kısa kolonlar, taşıyıcı sistem nedeni ile veya dolgu duvarlarında kolonlar arasında bırakılan boşluklar nedeni ile oluşabilirler (Şekil 4.87). Kısa kolon oluşumunun engellenemediği durumlarda, enine donatı hesabına esas alınacak kesme kuvveti Denklem (4.61) ile hesaplanacaktır. Denklem (4.61)’deki momentler, kısa kolonun alt ve üst uçlarında $M_a \cong 1.4 M_{ra}$ ve $M_{\bar{u}} \cong 1.4 M_{r\bar{u}}$ olarak hesaplanacak, “ ℓ_n ” ise kısa kolonun

boyu olarak alınacaktır. Ancak hesaplanan kesme kuvveti verilen koşulları sağlayacaktır. Kısa kolon boyunca, 3.3.4.1’de kolonların sarılma bölgeleri için tanımlanan minimum enine donatı ve yerleştirme koşulları uygulanacaktır. Dolgu duvarları arasında kalarak kısa kolon durumuna dönüşen kolonlarda, enine donatılar tüm kat yüksekliğince devam ettirilecektir (Şekil 4.86) [1], [16].



Şekil 4.85. Kısa kolonlara ilişkin koşullar/kısa kolon oluşumu.

Kısa kolon nasıl önlenir: Kesme kırılmaları gevrek kırılmadır. Ani göçmelere sebep olur. Dolayısıyla kısa kolon tehlikesini görmek ve tasarımı ona göre yapmak önemlidir. Mesela subasman perdeleri, sürekli devam eden bant pencereler, kısa kolon oluşumuna sebep olabilir. Subasman perdesi bile yapmak zorunda olsanız, perde donatılarının kolon içerisine sokulmaması (yatay donatılar) ve subasman perdesi ile kolon arasında derz bırakılması kısa kolon oluşumunu engeller. Aynı durum bant pencereler içinde geçerlidir. Duvarlar örülürken kolon ile arada derz bırakılırsa kısa kolonun önüne geçilmiş olur [26], [41].

4.10. TEMELLER

Temel: Bir yapının, sağlam zeminine oturtulan ve yapıdan gelen yükleri zemine aktaran bölümüdür. Temeller, üzerine gelen yükün büyüklüğüne, yükün geldiği düşey taşıyıcıya, zemin türüne ve taşıma gücüne bağlı olarak çeşitli şekillerde yapılabilmektedir. Temeller taş, tuğla, beton, ahşap, çelik ya da demir olabilir. Betonarme temeller genelde, yüzeysel temeller ve derin temeller olmak üzere iki türdür.

Yüzeysel Temeller: Çok az kazılmış zemine oturtulan temel, sığ temeldir. Duvar altı temeli, ayrıık temel, sürekli temel, radye gibi temellere verilen genel isimdir.

- Tekil Temeller
- Sürekli Temeller: Tek yöne sürekli, çift yöne sürekli.
- Radye Temeller: Plak (kirişsiz), kirişli plak, mantar plak.

Derin Temeller: Derin temeller temelin altındaki toprağın sağlam olmadığı veya taşıma kapasitesinin gerekenden düşük olduğu durumlarda uygulanırlar. Üst yapının altındaki elverişli olmayan toprak tabakasının içinden aşağı bölgelere uzanarak, yapı yüklerini daha uygun bir kaya veya yoğun kum ve çakıl tabakasına aktarırlar. Kuyu temel, keson temel, kazık temel gibi temellere verilen genel isimdir [15]. Kazık temel (hazır, yerinde dökme, karma) ve keson temel de derin temeller arasında yer almaktadır [1], [27].

4.10.1. Eksik Katlı Binaların Değerlendirilmesi

Eksik katlı binalara imar planına aykırı olmamak koşuluyla kat ilavesi yapılabilmesi için; temel ve statik çözümlerin, yangın tedbirlerinin, enerji verimliliğinin, plan ve Yönetmelikte gösterilen azami yüksekliğe uygun olması; otopark, sığınak, merdiven, asansör yeri, ışııklık ve diğer yapı elemanlarının da plan ve Yönetmelik'te gösterilen azami yüksekliğe göre hesaplanması ve bırakılması zorunludur. Eksik katlı binalara yapılacak ilavelerde fenni mesuliyet, temel ve statik hesapları, yangın tedbirleri ve enerji verimliliği konuları da dâhil mevcut yapı ve ilave yapılan kısımları kapsayan teknik rapor düzenlemek suretiyle yapı denetim kuruluşlarınca üstlenilir. Çay ocakları temel zemininde oluşabilecek oturma, kabarma, büzülme ve donma sebebiyle yapı stabilitesi bozulmayacak biçimde, tasarlanarak inşa edilmek zorundadır. Kanal kotu tutanağı düzenlenmemesi ruhsat verilmesine engel değildir. Ancak, yapılacak temel üstü vizesinde bu belgenin idareye verilmesi ve kanalizasyon bağlantısına dair projenin bu tutanağa göre hazırlanması zorunludur. Aksi halde yapının inşasının devamına izin verilmez. Sondajlar, arazi çalışmaları, zemin ve kaya mekaniği, laboratuvar deneylerini ihtiva eden zemin-yapı etkileşiminin analizinde kullanılacak temel-zemin, zemin profili ve zemini oluşturan birimlerin fizikî ve mekanik özelliklerini konu alan çalışmalar yönünden jeoloji mühendislerince, Bakanlıkça belirlenen formata göre hazırlanan ve imzalanan belgedir. Elektrik, telefon ve doğalgaz tesisat projelerinin yapı ruhsatı verilmesi aşamasında ilgili idareye sunulması zorunlu değildir. Ancak bu projelerin, yapı denetim kuruluşu veya projelerin uygulanmasının denetimine yönelik fenni mesuliyet üstlenen mühendisler

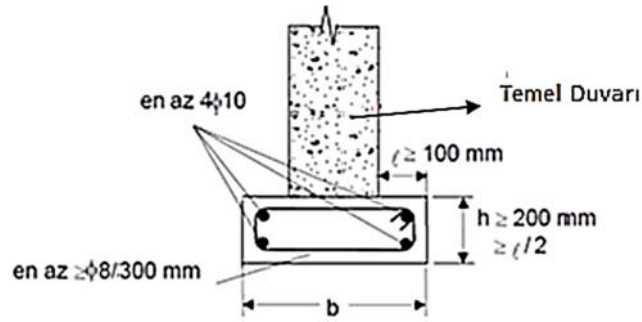
tarafından ilgili kurumlara onaylatılarak yapı ruhsatının verildiği tarihten itibaren temel betonu dökülmeden önce ve en fazla otuz gün içinde ruhsat vermeye yetkili idareye verilmesi zorunludur. Yapı kullanma izni vermeye yetkili idarece, birinci fıkrada belirtilenler haricinde başvuru sahibinden; kullanılan malzemenin gönderme listesi (irsaliye) ve faturası, doğalgaz uygunluk belgesi, yangın güvenlik (itfaiye) raporu, sığınak raporu, emlak alım vergisi ve ilişik kesme belgesi, yapı denetim kuruluşu tarafından gerçekleştirilen temel, toprak ve ısı yalıtım vizeleri başta olmak üzere herhangi bir vize işlemi için ilgili idarece hazırlanacak onay belgesi, çevre düzenine ilişkin yazı, işgaliye borcu olmadığına ilişkin yazı, vergi dairelerinden vergi borcu olmadığına ilişkin belge, belediye tarafından alınan vergi ve harçların makbuzları ve buna benzer belgeler de istenmez. İşin konusuna göre ilgili fenni mesuller ve yardımcısı fen adamları yapı ruhsat formunda belirlenenler ile aşağıda belirtilen yapım aşamalarında yapı yerinde bulunmak ve aşağıda sıralanan işlerin yapılmış olduğuna ilişkin açıklamaları Ek 3'te yer alan yapı denetim defterine işlemek zorundadır. Bu işlerden bazıları: Temel inşaatın tamamlanması ve temel vizesi düzenlenmesi; temel ve çatı dâhil her katın kalıp, demir, beton dökümü ve tesisat donanımı ile bunlara ilişkin tutanakların tanzimidir [14].

4.10.2. TS 500 Temeller İçin Kriterler

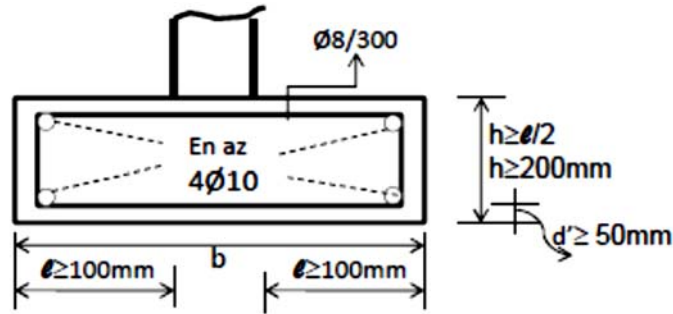
Duvar Altı Temelleri: Duvar altı temelleri, taşıyıcı duvar yükünü, zemine güvenli biçimde aktarmak üzere oluşturulan betonarme elemanlardır. Duvar altı temelleri, donatı gerektirmeyecek biçimde boyutlandırılır. Oluşabilecek farklı çökme ve oturmalar dikkate alınarak, bu temellerde en az Madde 10.2.3'te tanımlanan minimum donatı bulundurulması gereklidir.

Tasarım İlkeleri: Duvar altı temellerinin genişliği, zemin dayanımı dikkate alınarak belirlenir. Kesit hesabında göz önünde bulundurulacak kesme kuvveti duvar yüzünde, moment ise duvar yüzünden duvar kalınlığının $\frac{1}{4}$ 'ü kadar içerde hesaplanır. Temel kalınlığı seçilirken, tasarım momentinin homojen çatlamamış kesit varsayımı ile hesaplanan çatlama momentinden, tasarım kesme kuvvetinin de kesmede çatlama dayanımından küçük olması sağlanmalıdır. Duvar altı temeli, her bir yanda, üzerindeki duvardan en az 100 mm dışarı taşmalıdır. Duvar altı temeli kalınlığı ise, duvar dışına taşan konsol açıklığının yarısından ve 200 mm'den az olamaz.

Donatıyla İlgili Kurallar:



Şekil 4.86. Duvar altı temeli.



Şekil 4.87. Duvar altı temellerinde kullanılan boyutlar.

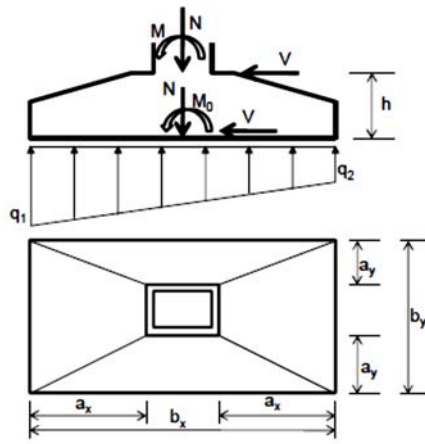
Temel yüksekliğinin, kesme kuvveti donatısı gerektirmeyecek şekilde belirlenmesi tavsiye edilir. Duvar altı temellerinin beton kalitesi en az C16 olacaktır. Tanımlanan zemin gruplarına göre, duvar altı temellerinin boyutlarına ve donatılarına ilişkin koşullar Tablo 4.23'te verilmiştir. Duvar altı temellerine konulacak boyuna donatıların hem üstte ve hem altta yatay aralıkları 0.30 m'yi geçmeyecek; köşelerde, kesişme noktalarında ve basamaklı temel durumlarında sürekliliği sağlayacak biçimde bindirme yapılacaktır.

Tekil Temeller: Daha ayrıntılı hesap gerekmeyen durumlarda, rijit temel varsayımı benimsenerek, bu tür temellerin altındaki zemin basınç dağılımının doğrusal olduğu varsayılabilir. Tekil temeller, her iki yönde bağ kirişleri veya plak ile birbirlerine bağlanacaktır. Bağ, “Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik” kurallarına uygun olarak yapılmalıdır.

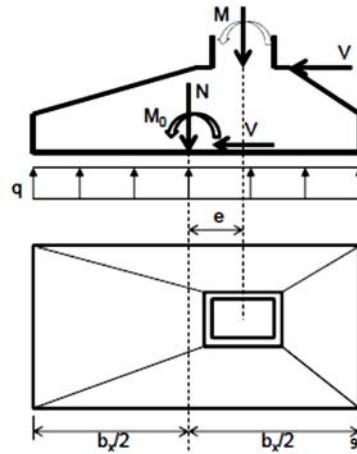
Tasarım İlkeleri: Tekil temelleri taban alanı boyutları, zemin dayanımı ve oturmaları dikkate alınarak belirlenir. Temel kesit hesabı yapılırken, yukarıda belirtilen ilkeye göre belirlenen zemin basınç dağılımı göz önüne alınmalıdır. Boyutlandırma ve donatı hesabında, eğilme, kesme kuvveti ve zımbalama için ayrı ayrı hesap yapılmalı ve donatının yeterli kenetlenme boyuna sahip olduğu kanıtlanmalıdır. Daha kesin hesap

gerekmiyorsa, kolon yüzlerinden dışarı taşan temel parçaları ayrı ayrı, tek yönde çalışan birer konsol kiriş gibi hesaplanabilir. Bu durumda, moment ve kesme için kritik kesitin kolon yüzünde, zımbalama çevresinin de kolon yüzünden $d/2$ kadar uzakta olduğu varsayılır. Tekil temelin planda en küçük boyutu 0,7 m'den, alanı $1,0 \text{ m}^2$ 'den, kalınlığı ise 250 mm'den ve konsol açıklığının $1/4$ 'ünden az olamaz.

Donatıyla İlgili Kurallar: Her iki doğrultu için hesapla bulunan donatılar, temel tabanında bir ızgara oluşturacak biçimde yerleştirilir. Donatı çubukları eşit aralıklı olarak yerleştirilebilir. Temeldeki çekme donatısı oranı, her bir doğrultuda, hesapta göz önüne alınan kesite göre 0,002'den az ve donatı aralığı 250 mm'den fazla olamaz.



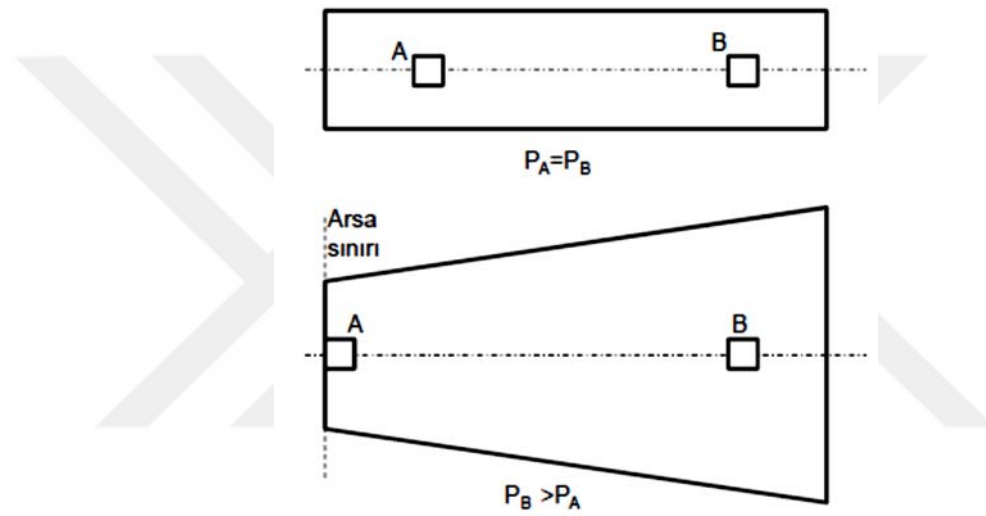
Şekil 4.88. Tekil temellerde boyutlar.



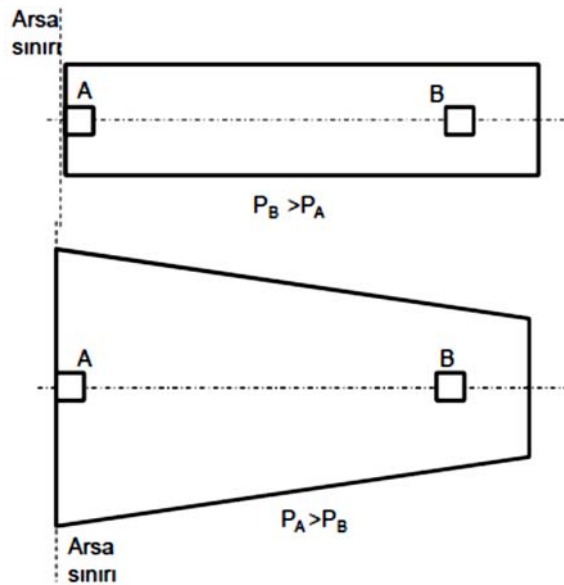
Şekil 4.89. Tekil temellerde boyutlar.

Madde 8.1.4 ve Madde 8.3.1'e göre yapılır. Zımbalama kontrolünde donatı katkısı hesaba katılmaz.

Donatıyla İlgili Kurallar: Sürekli temelleri oluşturan bütün elemanlardaki minimum boyuna ve enine donatı oranları, bu standardın kirişler ve plaklar için öngördüğü oranlarla tanımlanmıştır. Eğilme etkisindeki bütün kesitlerin basınç bölgesinde, çekme donatısının en az 1/3'ü kadar basınç donatısı bulundurulacaktır. Kalınlığı nedeniyle farklı zamanlarda beton dökülmesi zorunlu olan yüksek kiriş ve kalın plakların yatay döküm derzlerinde, kullanım sırasında oluşacak tasarım kesme kuvvetlerini karşılayabilecek ve yeterli sürtünme kesmesi dayanımı oluşturabilecek düşey donatı yerleştirilecektir [15].



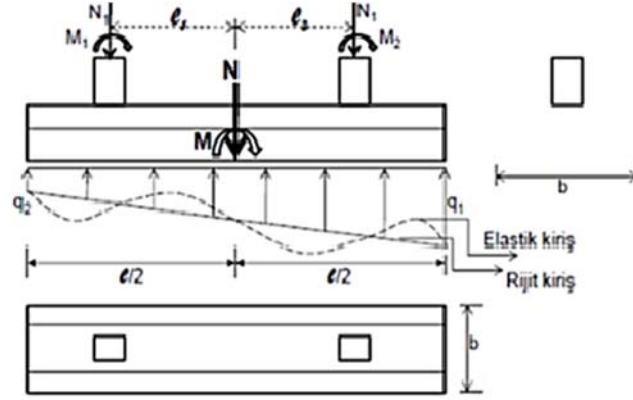
Şekil 4.91. Sürekli temeller.



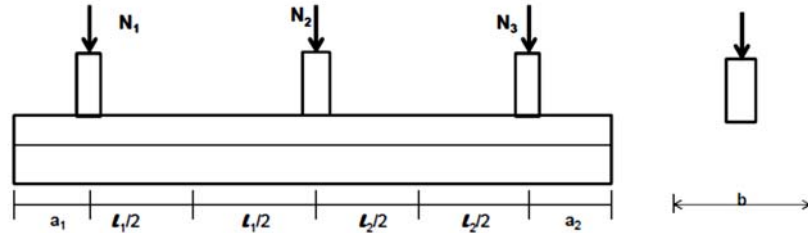
Şekil 4.92. Sürekli temeller.

Bir Doğrultuda Sürekli Temeller

Boyutlama; sürekli temellerin çözümünde en önemli husus, kabul edilebilir yaklaşıklıkla zemin gerilmelerinin belirlenmesidir. İki kolon için düzenlenen sürekli temel yeterli rijitliğe sahip ise, zemin gerilmeleri tekil temellerde olduğu gibi hesaplanabilir.



Şekil 4.93. Bir doğrultuda sürekli temellerde boyutlar.



Şekil 4.94. Bir doğrultuda sürekli temellerde boyutlar.

Sürekli temellerde, tekil temellerde ve sürekli kirişlerde verilen yapısal (konstrüktif) kurallara uyulması tavsiye edilir. Bir doğrultuda sürekli uzanan temel kirişleri, kolonla birleştiği bölümlerden, ikinci doğrultuda bağ kirişleriyle birbirlerine bağlanır. Genişliği 0.40 m'den büyük olan temel kirişlerinde dört kollu etriye kullanılması tavsiye edilir. Temel kirişi yüksekliği serbest açıklığın 1/10'undan ve temel plağı 200 mm'den küçük olmamalıdır. Zemin gerilmelerinden oluşan belirsizliklerden dolayı kesitlerde çekme donatısının en az 1/3'ü kadar basınç donatısı bulundurulmalıdır.

4.10.3. Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgesinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Temeller İçin Kriterler

Bina Taşıyıcı Sistemlerine İlişkin Genel İlkeler:

Bir bütün olarak deprem yüklerini taşıyan bina taşıyıcı sisteminde ve aynı zamanda taşıyıcı sistemi oluşturan elemanların her birinde, deprem yüklerinin temel zeminine

kadar sürekli bir şekilde ve güvenli olarak aktarılmasını sağlayacak yeterlikte rijitlik, kararlılık ve dayanım bulunmalıdır. Bölüm 6'da tanımlanan (C) ve (D) gruplarına giren zeminlere oturan kolon ve özellikle perde temellerindeki dönmelerin taşıyıcı sistem hesabına etkileri, uygun idealleştirme yöntemleri ile göz önüne alınmalıdır.

Perde duvarlarda ise perde duvarların toplam alanı x ve y yönleri için ayrı ayrı olmak üzere aşağıdaki kıstası sağlamalıdır.

$$\begin{aligned} \Sigma A_g / \Sigma A_p &\geq 0.002 \\ V_t / \Sigma A_g &\leq 0.5 f_{ctd} \end{aligned} \quad (4.73)$$

ΣA_g = Herhangi bir katta, göz önüne alınan deprem doğrultusuna paralel doğrultuda perde olarak çalışan taşıyıcı sistem elemanlarının enkesit alanlarının toplamı

ΣA_p = Binanın tüm katlarının plan alanlarının toplamı

V_t = Binaya etkiyen toplam deprem yükü (taban kesme kuvveti)

f_{ctd} = Beton tasarım eksenel çekme dayanımı

Perde duvarlarda, Denklem (4.73), bodrum katlarının çevresinde çok rijit betonarme perdelerin bulunduğu binalarda zemin kat düzeyinde, diğer binalarda ise temel üst kotu düzeyinde uygulanacaktır.

Kazıklı Temellere İlişkin Koşullar: Birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde, düşeye göre eğimleri 1/6'dan daha fazla olan eğik kazıklar kullanılmayacaktır. Kazıklı temeller, eksenel yüklere ek olarak depremden oluşan yatay yüklere ve etkilere göre de hesaplanacaktır.

Temel Bağ Kirişleri: Betonarme ve çelik binalarda tekil temelleri veya kazık başlıklarını her iki doğrultuda, sürekli temelleri ise kolon veya perde hizalarında birbirlerine bağlayan bağ kirişleri düzenlenecektir. Temel zemini (A) grubuna giren zeminlerde bağ kirişleri yapılmayabilir veya sayısı azaltılabilir. Bağ kirişleri, temel kazısına uygun olarak, temel altından kolon tabanına kadar olan yükseklikteki herhangi bir seviyede yapılabilir.

Deprem Yönetmeliği'ne göre temel bağ kirişlerine ilişkin sağlanması gereken minimum koşullar aşağıdaki çizelgede özetlenmiştir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Bağ kirişlerine ilişkin minimum koşullar.

Koşulun Tanımı	Deprem Bölgesi	Zemin Grubu (A)	Zemin Grubu (B)	Zemin Grubu (C)	Zemin Grubu (D)
1. Bağ kirişinin minimum eksenel kuvveti*	1, 2 3, 4	%6 %4	%8 %6	%10 %8	%12 %10
2. Minimum enkesit boyutu (mm) **	1,2 3, 4	250 250	250 250	300 250	300 250
3. Minimum enkesit alanı (mm^2)	1, 2 3, 4	62500 62500	75000 62500	90000 75000	90000 75000
4. Minimum boyuna donatı	1, 2 3, 4	4Ø14 4Ø14	4Ø16 4Ø14	4Ø16 4Ø16	4Ø18 4Ø16

*Bağ kirişin bağlandığı kolon veya perdelerdeki en büyük eksenel kuvvetin yüzdesi olarak

**Minimum enkesit boyutu, bağ kirişin serbest açıklığının 1/30'undan az olamaz.

Yığma Binalarda Duvar Altı Temelleri: Yığma bina temelleri, taşıyıcı duvarların altında betonarme duvar altı temel olarak yapılmaktadır. Duvar altı temelinin derinliği; zemin özellikleri, yeraltı su düzeyi ve yerel don derinliği göz önüne alınarak saptanmaktadır. Bodrumsuz binalarda temellerin üzerine yapılacak taş veya beton duvarların üst kotu, kaldırım kotundan en az 0.50 m yukarıda olacaktır. Duvar altı temellerinin beton kalitesi en az C16 olacaktır. Tanımlanan zemin gruplarına göre, duvar altı temellerinin boyutlarına ve donatılarına ilişkin koşullar Çizelge 4.23'te verilmiştir. (A), (B) veya (C) gruplarına giren zeminlerin bulunduğu eğimli arazide temeller basamaklı olarak yapılabilir. Basamaklı temellere ilişkin koşullar da Çizelge 4.23'te verilmiştir. Duvar altı temellerine konulacak boyuna donatıların hem üstte ve hem altta yatay aralıkları 0.30 m'yi geçmeyecek; köşelerde, kesişme noktalarında ve basamaklı temel durumlarında sürekliliği sağlayacak biçimde bindirme yapılacaktır [16].

Çizelge 4.23. Duvar altı temellerine ilişkin koşullar.

Koşulun Tanımı	Zemin Grubu (A), (B)	Zemin Grubu (C)	Zemin Grubu (D)
Minimum temel genişliği (mm) Duvar kalınlığına ek (iki yandan) pabuç genişliği (mm)	500 2×150	600 2× 200	700 2× 250
Minimum temel yüksekliği (mm)	300	400	400
Altta ve üstte minimum temel boyuna donatısı	3Ø12	3Ø14	4Ø14
Temelde minimum etriye	Ø8/30	Ø8/30	Ø8/30
Minimum basamak yatay aralığı (mm)	1000	1500	-
Minimum basamak bindirme uzunluğu (mm)	300	400	-
Maksimum basamak yüksekliği (mm)	300	300	-

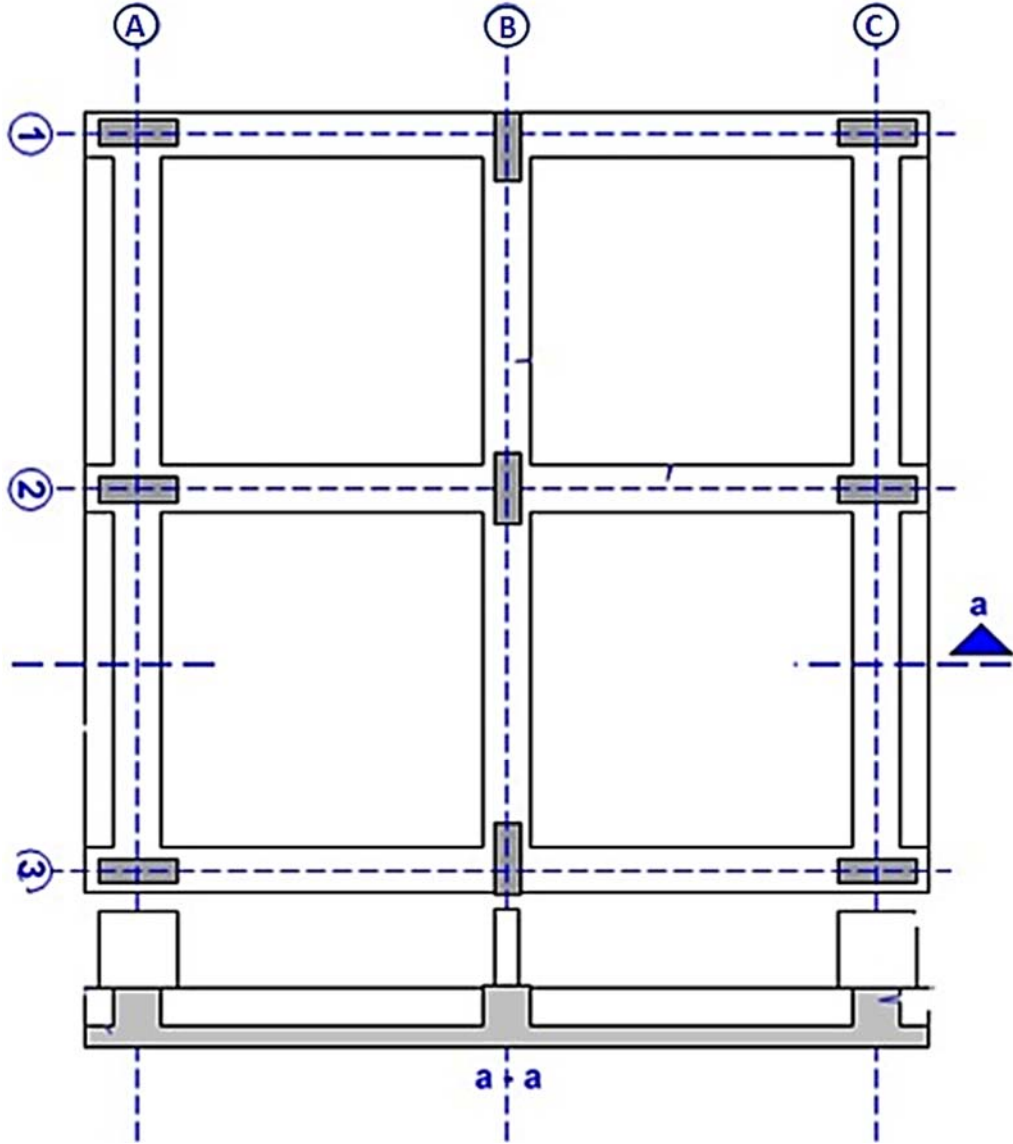
Yığma Yapı Temelleri: Yığma yapı temellerinde yükü taşıyan taşıyıcı duvarlar bulunmaktadır. Bu taşıyıcı duvarlar, “Afet Yönetmeliği”ne göre planlanmakta ve örülmektedir. Temel duvarları taş, tuğla ve betondan yapılabilir. Temel duvarı kalınlıkları; taş duvarlarda en az 50 cm, tuğla duvarlarda en az 29 cm, beton duvarlarda en az 25 cm’dir. Afet Bölgesi Yönetmeliği’ne göre yığma yapı temel duvarı ve sömelleri ile ilgili minimum ölçüler aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Afet Yönetmeliği’ne göre yığma yapı temel duvar ve sömelleri.

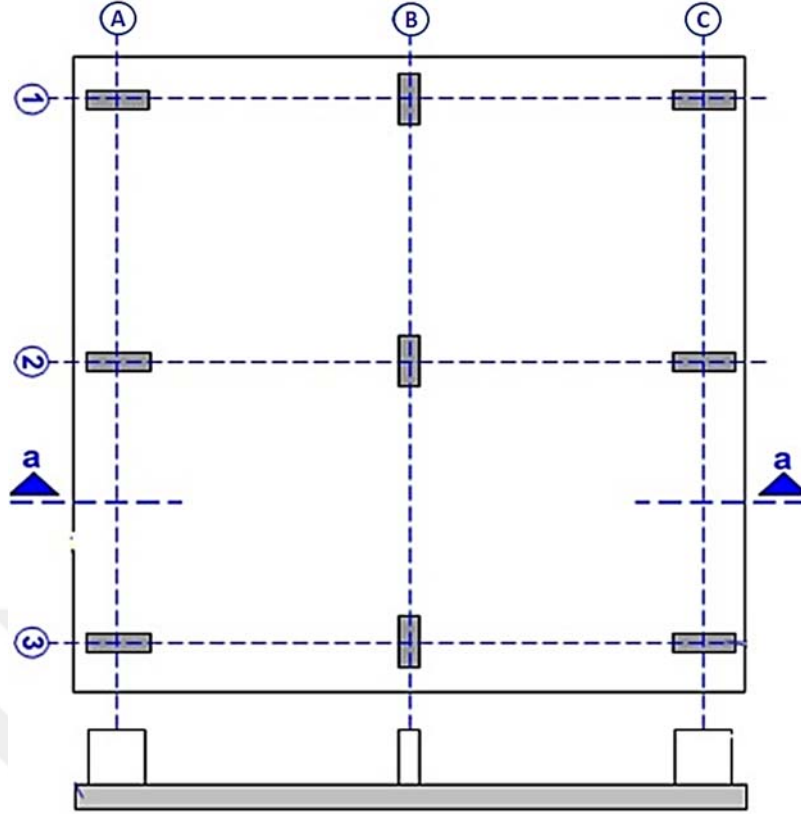
Zemin Sınıfı	Ampatman Genişliği “a” (cm)	Temel Yüksekliği “h” (cm)	Temel Genişliği L_s (cm)
1 ve 2	15	≥ 30	$\geq d+2a$
3	20	≥ 40	≥ 80
4	30	≥ 40	≥ 80

Plak Temeller:

Üst yapının plandaki bazı küçük girinti çıkıntılarına bakmadan temeli olabildiğince basit dikdörtgen biçiminde düzenlemek faydalıdır. Plak temeller, binada bulunan perdelerin altlarında veya komşu kolonları da birleştirilerek de yapılabilir.



Şekil 4.95. Kirişli plak temel.



Şekil 4.96. Kirişsiz plak temel [4].

Boyutlama:

Boyutlama için en önemli husus zemin gerilmelerinin hesap edilmesidir. Çok katlı düzgün çerçeve sisteminde eğer düşey yüklerin ağırlık merkezi temel plağının ağırlık merkezine yakın oluşuyorsa ve özellikle temel plağı kalın ise, zemin gerilmelerini, kolon momentlerine bakılmaksızın, sadece düşey kuvvetlerden hesaplamak uygun olur.

$$q = \frac{\Sigma N}{\text{Temel alanı}} \quad (4.74)$$

Temel alanı ağırlık merkezi ile düşey yüklerin bileşkesi arasındaki dışmerkezlilik hesaba katılarak iki doğrultuda değişen zemin gerilmeleri bulunur [1], [27], [42].

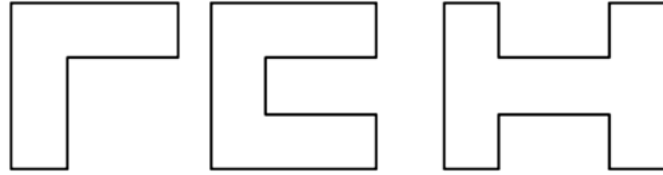
4.11. BİNANIN FORMU

Form, somut sanatlarda belli bir temanın plastik ya da grafik açıdan dile getiriliş biçimidir. Bina formu, binalarda belli bir temanın plastik ya da grafik açıdan dile getiriliş, binanın biçimidir. Bina formları genel olarak simetrik, asimetrik, eğrisel, amorf (atomları bir düzene göre değil de gelişigüzel dağılmış yapıya sahip cam, asfalt, katran ve birçok

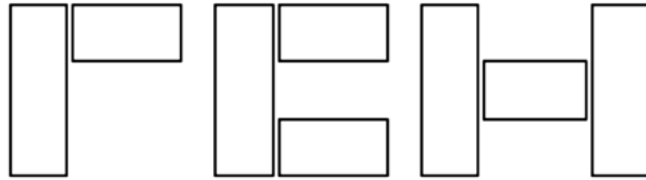
plastik madde amorf yapılıdır) yapılarda ifade edilebilir. [1]. Girift ve örgüleme teknikleri ile ilk formları oluşturulan geçme, boğum ve bağlamalar kültürlerin başlangıcında vardı. Bunu, daha sonraları sadece Yunan tapınaklarında değil, hemen hemen bütün kültürlerin mimari şekillerinde ortaya çıkan ahşap yapı izlemiştir. Doğal şartlar sebebiyle oluşan esas modelin yaygınlık kazanmasıyla belli bir zaman için yapılan süslemeler gerçek formları gizlese de (Barok), diğer bir değişik malzemedede, değişik teknikte ve diğer bir kullanımda tabii ki değişik bir model ortaya çıkar. Yapıların şekillendirilmesi için esas olan en önemli şey zamanın ruhudur. Her yapı biçimi, sürekli olarak kendisinin modelini, esas biçimini oluşturur, kendini sürekli uygarlaştırır ve düzeltir. Bugün, kendimize uygun bulduğumuz beton, çelik ve camdan oluşan ifade tarzlarımızla mücadele etmekteyiz; fabrikalar ve büyük yapılar için yeni inandırıcı oluşumlar, yapı sisteminde fazla pencereyle kendisini ifade etmektedir. Diğer bir değişik malzeme, değişik teknik ve diğer bir kullanımda tabii ki değişik bir model ortaya çıkar. Teknik işlevleri yönünden bir yapı, öğelerinin açık izahları, yeni biçimlendirmenin ayrıntıları ve genel görünüşü hakkında imkânlar doğurmaktadır. Burada biz mimarlar için yeni fikirler yatmaktadır.

Deprem hasarları çoğu kez yanlış seçilen mimari biçim nedeniyle olabilmektedir. Geometrik biçimi çok karmaşık olan bir yapının analiz olanağı olsa da taşıyıcı sistemin hem güvenli hem de ekonomik olarak analizi olanak dışı olabilir. Taşıyıcı sistemlerin depremde oluşan yatay yüklere karşı davranışı düşey yüklere karşı davranışından farklıdır. Mimari tasarım sürecinde deprem açısından sakıncalı olacak biçim ve ayrıntılardan kaçınmakla depreme dayanıklı ve ekonomik taşıyıcı sistemler oluşturulabilir. Deprem üzerine mimari tasarıma yönelik Prof. Dr. Uğur Ersoy'un görüşleri şöyledir: “Yapılan araştırmalar, deprem dayanımının büyük ölçüde mimari tasarım aşamasında oluştuğunu göstermektedir, çünkü bina geometrisi bu aşamada şekillenmektedir. Mimari tasarım aşamasında deprem davranışına ters düşen bir biçimin seçimi büyük bir handikap (engel) oluşturmaktadır...” Nervi'ye göre ise bir uçak şekillendirilirken aerodinamiğin temel ilkelerine ters düşen bir geometri söz konusu olamaz. Örneğin hiçbir tasarımcı uçak gövdesini dikdörtgen prizma şeklinde yapamaz, çünkü bunun aerodinamiğe aykırı olduğunun bilincindedir. Nervi'ye göre deprem bölgelerinde yapılan yapıların tasarımında depreme dayanıklı yapı ilkeleri, uçaklar için aerodinamik ne kadar önemliyse o kadar önemlidir. Basit ve simetrik yapıların deprem ve deprem etkisi altındaki davranışları daha iyi analiz edilebilmekte ve yapım aşamasındaki imalatlarda kolaylık sağlanmaktadır [49]. Depreme dayanıklılık konusunda

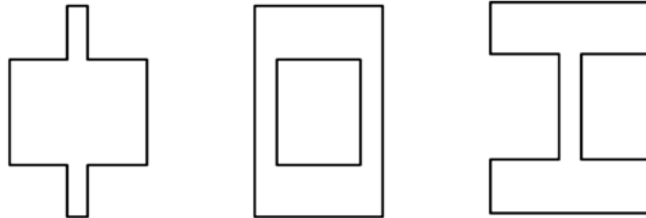
yapı formunda simetri, hem burulma hem de kolay çözümlenebilmesi açısından inşaat mühendislerince önemli bir tasarım kıstası olarak görülmektedir. Ancak mimaride simetri, çok basit durumlar dışında, işlevsel ya da strüktürel zorunluluklar sonucu değil, fakat biçim kaygısıyla arandığı için, çoğu kez tasarımın diğer koşullarıyla karşıtlaşır. Fazla yinelenmenin işlevsel olarak gereksiz olması olasılığı çoktur [48]. Bina Plan Tipleri: Deprem kuvvetlerini karşılamak açısından en uygun plan biçimi kare ve dairedir. Bunlar simetrik olduklarından her yönde aynı oranda deprem kuvveti ile zorlanırlar ve simetri nedeniyle her yönde aynı ölçüde taşıma güçleri vardır. Fazla uzun olmama koşulu ile (< 30 m) dikdörtgen bina planı da basitlik ve simetri açısından uygundur. İçeri dönük köşeleri ve karmaşık planları olan binalar köşelerde gerilme yoğunlaşması olacağından ve yapıda burulma etkileri meydana getireceğinden sakıncalıdır.



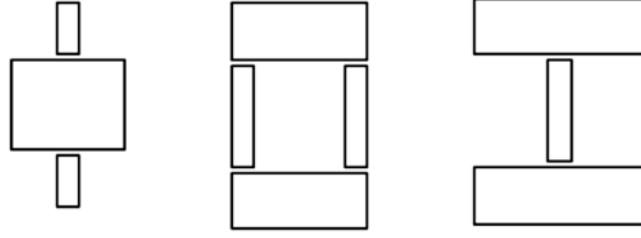
Şekil 4.97. Simetriden ayrılma (planda burulma etkisi ve zorlama).



Şekil 4.98. Simetri.

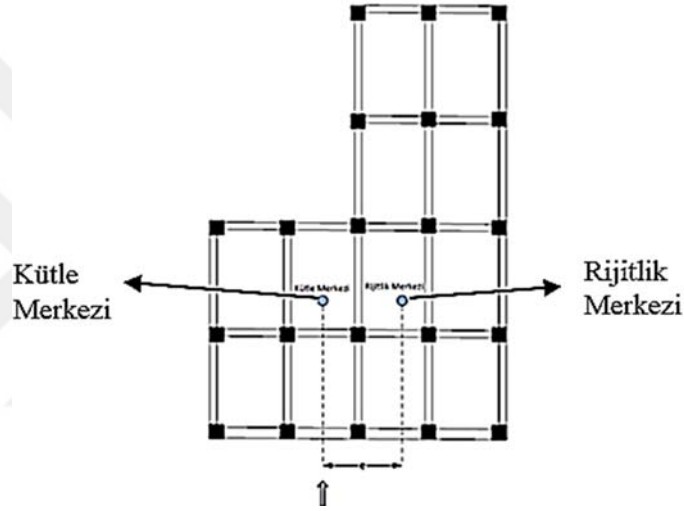


Şekil 4.99. Ani rijitlik değişimi (planda değişim bölgelerinde zorlama).



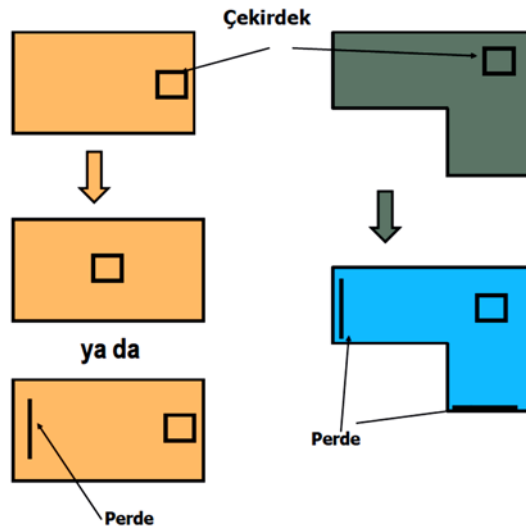
Şekil 4.100. Düzgün rijitlik.

Planda Düzensizlik: Bunlar dışında planda düzensizlik burulma etkileri oluşturmaktadır. Burulma etkisi binanın kütle merkezi ile rijitlik merkezinin planda aynı yerde olmamasından oluşur.

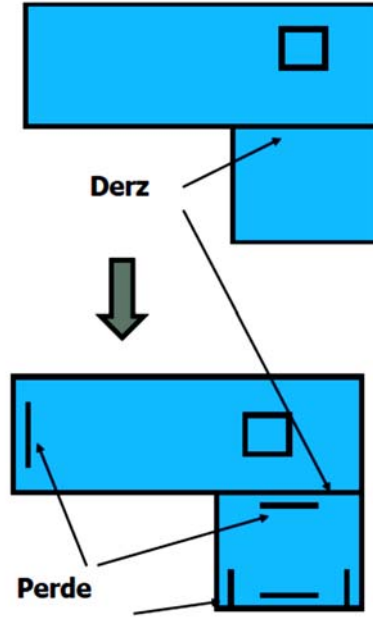


Şekil 4.101. Planda düzensizlik.

Uygun Perde Ve Çekirdek Düzenlemesi:

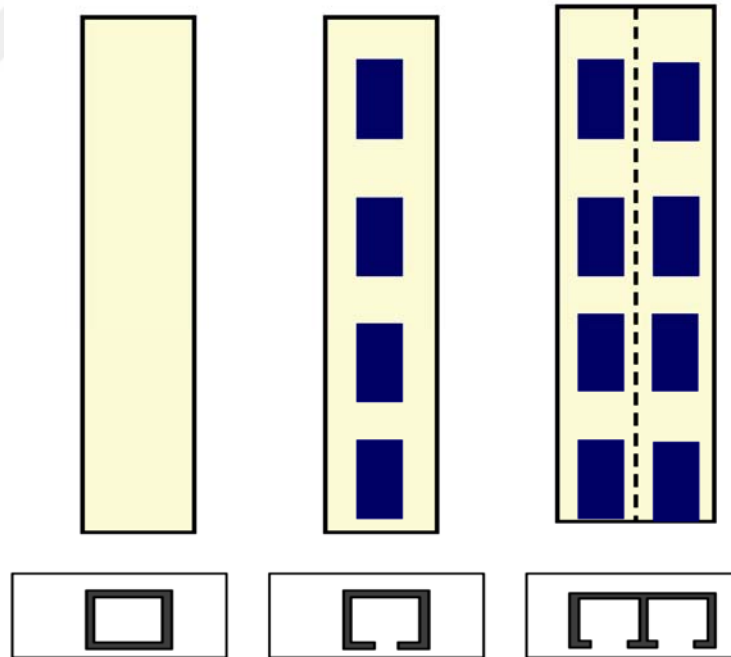


Şekil 4.102. Uygun perde ve çekirdek düzenlemesi.

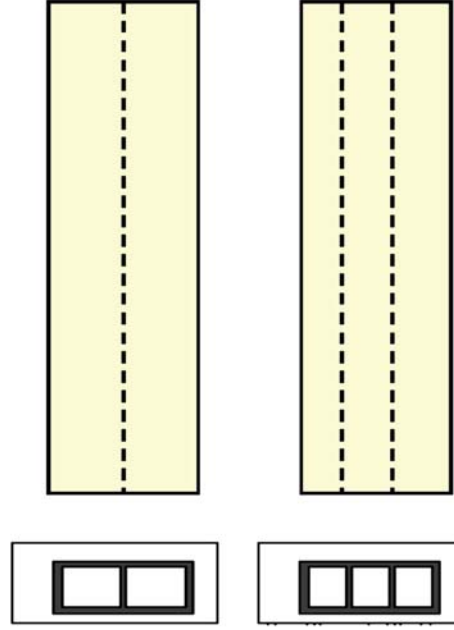


Şekil 4.103. Uygun perde ve çekirdek düzenlemesi.

Çekirdek Perdeleri Düzenlenmesi:



Şekil 4.104. Çekirdek perdeleri düzenlenmesi.



Şekil 4.105. Çekirdek perdeleri düzenlenmesi.

4.11.1. Yapı Modelleri

Biçimlendirmenin esası, önceleri konstrüksiyondan (yapıdan) ibaretti, sonraları ise yapıdan yeni yapı malzemelerine saf, sürekli formlara geçiş yapılmıştır. Likyalıların taş mezar yapıları ve ahşap formunu görebileceğimiz fayton at arabalarından (kamçısı ile birlikte) yüzyılımızın otomobillerine kadar birçok örnek mevcuttur.

Yapı formlarının oluşumunda birçok faktör etki etmektedir. Bu faktörlerin başlıcaları, yapının kullanım amacı, yapının tasarım özellikleri, yapıda kullanılacak malzemeler (ahşap, taş, beton, çelik, cam, kompozit malzeme vb.), yapının cephe özellikleri ve kaplaması, çatı çeşidi, çatının taşıyıcı sistemi ve kaplaması, yapıdan beklenen akustik özellikler, çevreye uyum ve çevrebilimle ilgili (ekolojik) yapı özellikleri, gün ışığından ve ısısından faydalanma şartları ile gün ışığının yapı ile etkileşimi, coğrafi ve bölgesel faktörler, müşteri beklentileri ve alışkanlıklar, yapı mahallerinin özellikleri ve mahallerin birbiri ile etkileşimleri, yapının çok katlı, az katlı, tek katlı, yatay mimari, düşey mimari özelliklerinde vb. projelendirilmesi gibi pek çok faktör sayılabilir. Yapı tarzı da, yapının formunu belirleyen önemli parametrelerden biri olup yapılar aşağıdaki şekilde projelendirilebilmektedir. Bunlar:

Blok yapı tarzı (Şekil 4.106): Her tarafı kapalı, koordineli yapı formu. Birim olarak veya birim binalardan oluşan dizi halinde tasarlanır. Aşırı yoğunlaşma mümkündür. İşlev ve

biçimlendirmede dış ve iç mekânları birbirinden ayırmak gerekir.

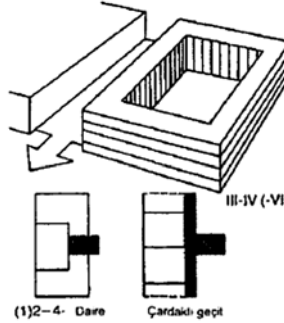
Sıra yapı tarzı (Şekil 4.107): Açık, birbirine benzeyen veya değişik konut modellerinin veya değişik olarak tasarlanan binaların grup olarak tasarlandığı yapı biçimidir. Dış ve iç mahallerin farkı yoktur veya zayıf olarak belirtilmiştir.

Dilimli yapı tarzı (Şekil 4.108): Boyuna ve yüksekliğine uzamalı, soliter bina biçimi olup, dış ve iç mahaller arasında fark mevcut değildir.

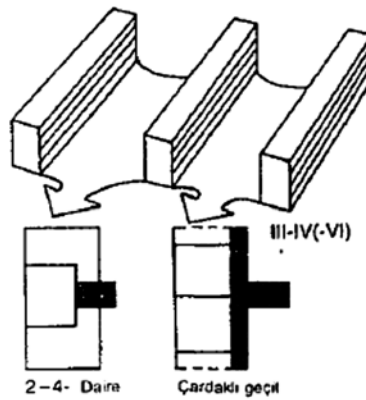
Büyük formlu yapı tarzı (Şekil 4.109): Dilimli yapı biçiminin büyütülmesi ve irtibatlandırılmasıyla oluşturulan yapı biçimidir. Soliter (tek) veya büyük ölçekli yüzey yapı tarzıdır. Büyük mahallerin oluşturulması mümkündür.

Nokta ev yapı tarzı (Şekil 4.110): Soliter (tek) binanın karakteristik yapı biçimidir. Şehirselen yapının "dominantı (baskını)" olarak yüzeye oturtulmuş yapı strüktürü biçiminde oluşturulur.

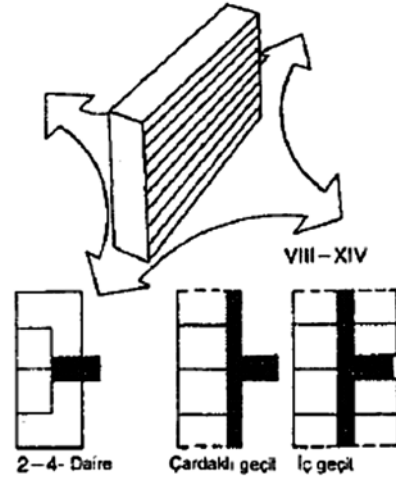
Eklenebilen Standart Sistemler: Standart birimler sonsuz biçimde genişletilebilir, dörtgen, üçgen, daire ve çok yüzlü farklı alan şekilleri üzerine konulabilirler. Bağlantı geçişlerinde, duraklarda vb. yerlerde gölgelik olarak kullanılabilir.



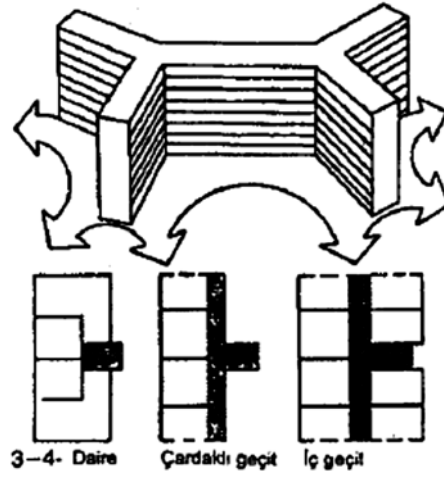
Şekil 4.106. Blok yapı tarzı.



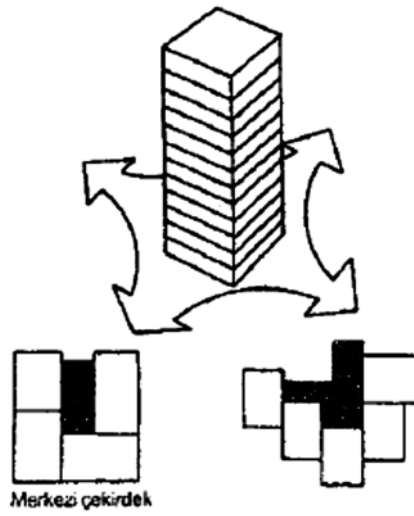
Şekil 4.107. Sıra yapı tarzı.



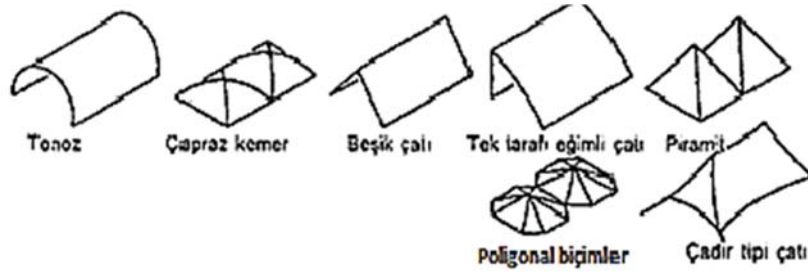
Şekil 4.108. Dilimli yapı tarzı.



Şekil 4.109. Büyük formlu yapı tarzı.



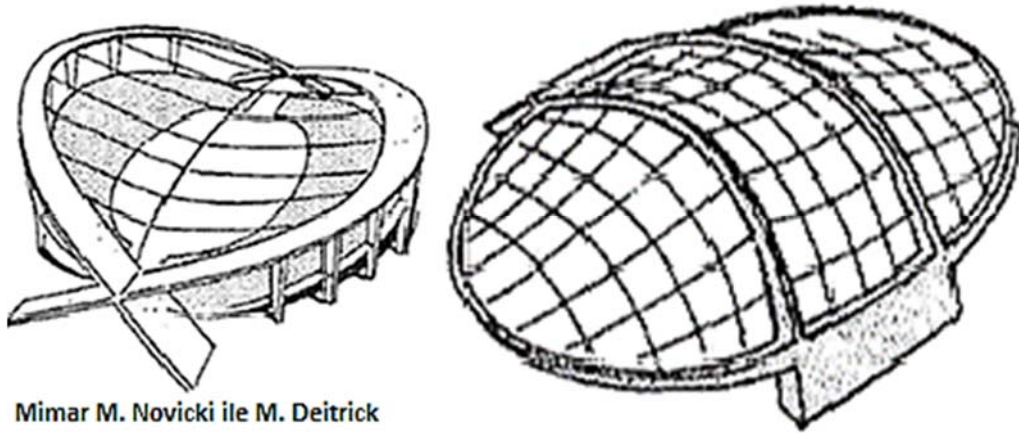
Şekil 4.110. Nokta ev yapı tarzı.



Şekil 4.111. Sokak üzerini kaplamak için olası formlar.

4.11.2. Yeni Konstrüksiyonlar ve Şekilleri

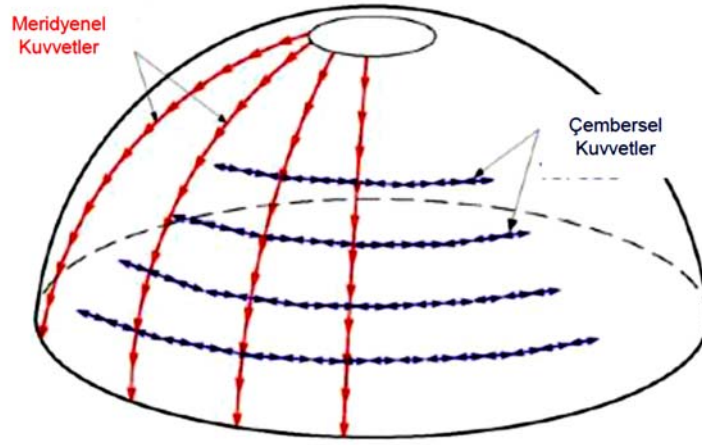
Bizim çağımız, biçimleri, konstrüksiyondan (yapıdan) tekrar geliştirmeye başlamıştır. Burada sadece istatistik tanımdan yola çıkılmamış, daha çok, mimarın, yeni yapı tarzının iç dünyasına yönelip yapı işini yüklenirken kendisine ait ifadeyi araştırma sırasında kendini kaptırması da söz konusu olmuştur.



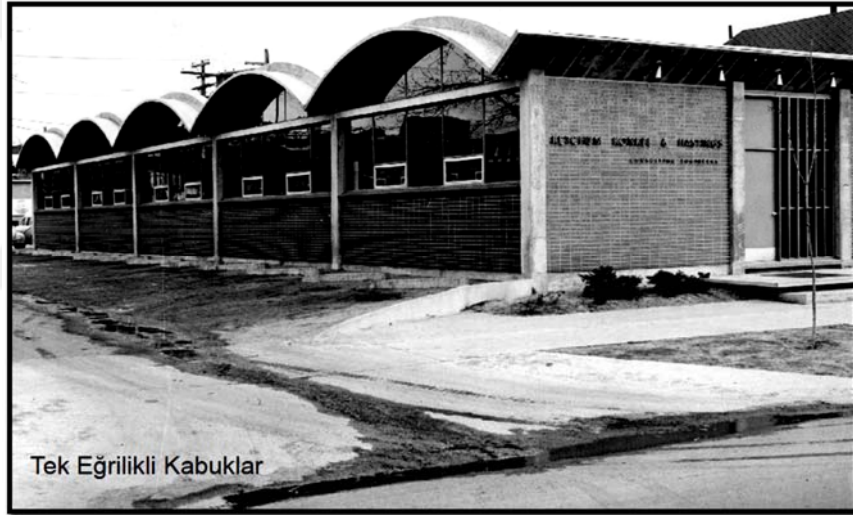
Şekil 4.112. Asma yapılar.

Asma yapılar, iptidai (ilkel) yapı tarzlarında geniş açıklıkları geçmek için kullanılmıştır. Asma yüzeylerde en tanınmış olanı, sirk çadırlarıdır. Betonarme asma yüzeyleri gergin kenar kirişleri ile birlikte ekonomik ve impressif (izlemleyen) yapı sanatını oluşturmakta (Şekil 4.112) ve geniş konsol imkânları sağlamaktadır (Şekil 4.112). Burada oluşan farklılıktaki en önemli unsur, Wilhelm zamanına kıyasla yapının yeni biçimlerini aramakta yatmaktadır. Wilhelm zamanında, elde olan biçimler kullanılmış ve bunlar taş, ahşap veya alçı olsun, her çeşit konstrüksiyonla (yapıyla) boş içeriksiz biçimle yani “dekorasyon” olarak değerlendirilmiştir. Bu durum kabuk çatılarda da söz konusudur.

Kubbelerde Kuvvetler:

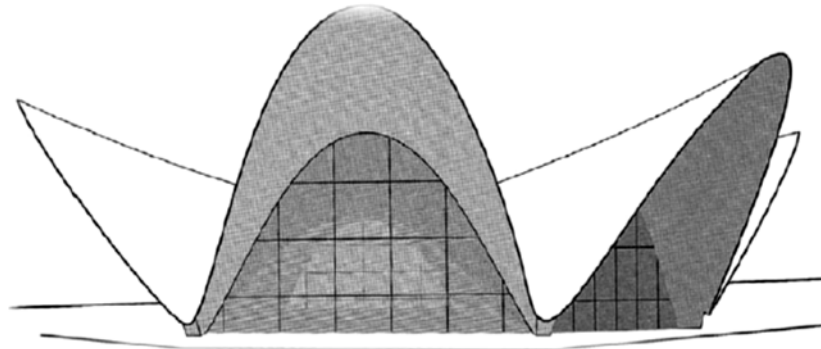


Şekil 4.113. Kubbelerde kuvvetler.



Şekil 4.114. Tek eğrilikli kabuklar.

Çift Eğrilikli Yüzeyler:

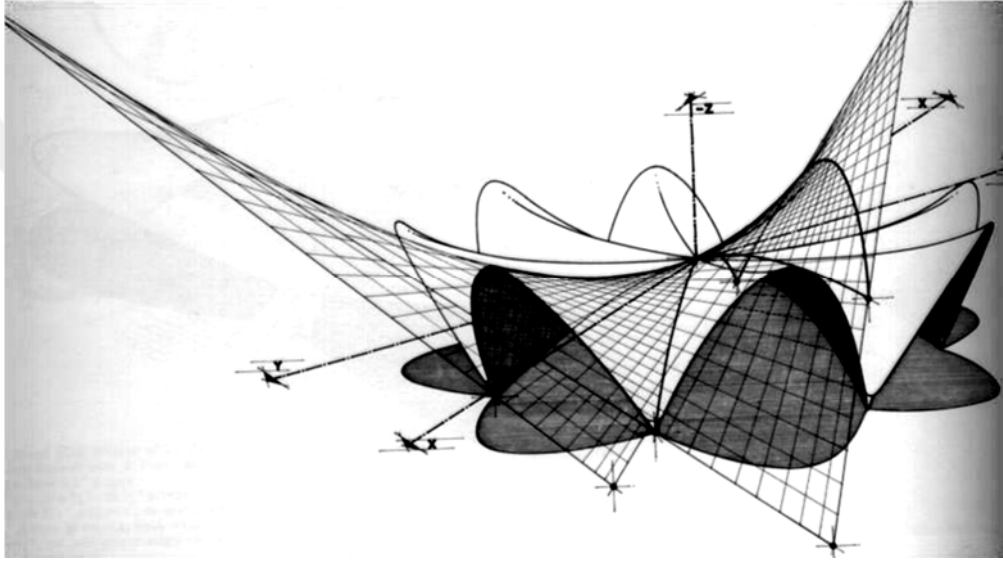


Şekil 4.115. Çift eğrilikli yüzeyler.

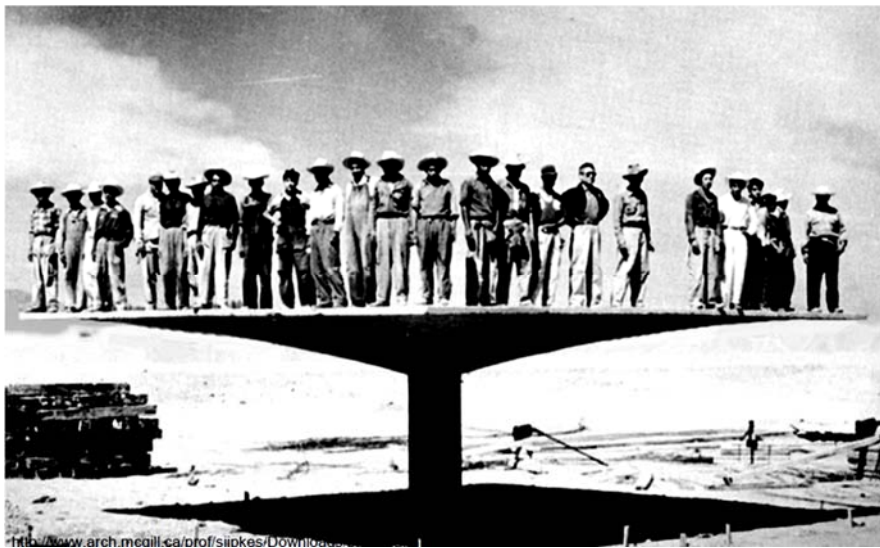
Felix Candela, Xochimilco
Mexico City



Şekil 4.116. Felix Candela.

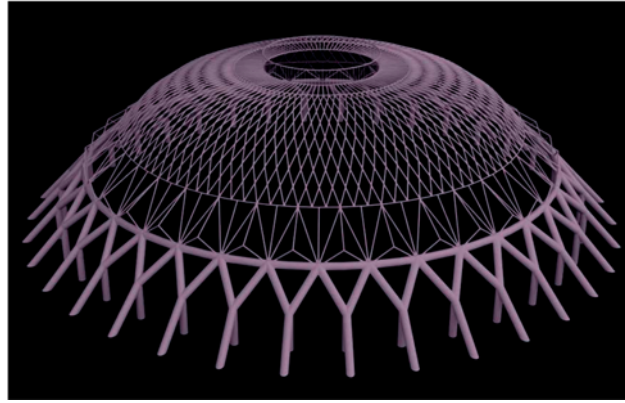


Şekil 4.117. Çift eğrilikli yüzeyler (Felix Candela).



Şekil 4.118. Çift eğrilikli yüzeyler.

Pallazzo Dello Sport – Rome/Italy



Şekil 4.119. Pallazzo Dello Sport.



Şekil 4.120. Pallazzo Dello Sport.

Kresge Auditorium, MIT- Cambridge, Massachusetts



Şekil 4.121. Kresge Auditorium, MIT.

Sydney Opera Binası, Avustralya



Şekil 4.122. Sydney Opera Binası.

Hiperboloid Kabuklar: Hiperboloid kabuklar, bir düzlem içerisinde bir hiperbol eğrisinin bir simetri eksenine etrafında döndürülmesiyle oluşturulur. Uygulamada hiperboloid kabuklara daha çok santrallerin büyük soğutma kulelerinde rastlanmaktadır [1], [43].



Şekil 4.123. Hiperboloid kabuklar.

Kresge Auditorium, MIT Campus



Şekil 4.124. Kresge Auditorium.



Şekil 4.125. Kresge Auditorium [1], [43].

4.11.2.1. Kabuk Çatılar

Biçimlendirilen uzunlamasına çanaklar, ritmik olarak dizilen enine çanaklar veya sıfır noktasında çapraz destekli çanak sıralanışı olarak oluşmuştur.

Eğrilikli Yüzeysel Sistemler:

Kabuklar; aynı yönde tek eğrilikli veya çift eğrilikli ya da ters yönlerde çift eğrilikli yüzeysel taşıyıcı sistemlerdir. Kabuk kalınlığı kabuğun yayıldığı alana nazaran çok azdır. Kabuklar genellikle salon gibi geniş alanların örtülmesinde kullanılır. Kabuklarda 200 m'ye kadar açıklıklar ekonomik olarak geçilebilir. Tarihsel gelişimde kabuklar kubbe ile aşağı yukarı aynı dönemlerde ortaya çıkmıştır. Betonarmenin kullanılmaya başlaması ile yığma, masif kubbelerin yerini ince betonarme kabuklar almıştır. Kabukların en önemli özelliği hafif olmalarıdır. Kabuklar, kayda değer eğilme gerilmeleri oluşturmayacak kadar ince, fakat yükleri basınç, kayma ve çekme ile taşıyabilecek kalınlıkta olan iki boyutlu eğrisel taşıyıcılardır. Kabukların hafifliği, donatıda ve temellerde ekonominin sağlanmasında etkin rol oynar. Başka bir yarar, bu yapıların zarif ve hafif görünüşündedir. Böyle bir görünüş yapılarda estetik açıdan önemli bir etkidir. Sakıncaları; önce pahalı olan kalıp masrafını beraberinde getirir. Gerçekten örtü elemanları çoğu kez eğri yüzeylerdir ve bu yüzeylerin açınımı her zaman olanaklı değildir. Bundan başka kalıplar büyük bir titizlikle hazırlanmış olmalıdır. Kabuk sistemler: a) Tek eğrilikli yüzeysel sistemler: Silindirik kabuklar, konisel kabuklar b) Çift eğrilikli yüzeysel strüktürler: Eğrilikleri aynı yönde olanlar, eğrilikleri aksi yönde olanlar, eğrilikleri hem aynı hem de aksi yönde olanlar olmak üzere çeşitlere ayrılır. Eğrilikli yüzeysel sistemlere kabuk sistemler de denilmektedir. Kabuklar, geometri olarak eğrilikleri ya da oluşturma yöntemleri göz önüne alınarak sınıflandırılmaktadırlar. Eğriliklerine göre sınıflandırma, yüzeyin birbirlerine dik düzlemlerle kesiminde yarıçapı minimum ya da maksimum olan asal eğrilikler ile yapılmaktadır. Bu eğrilikler birbirinin aynı ya da ters işarette olabilmektedirler. Asal eğriliklerin çarpımıyla elde edilen Gauss eğriligi $\{(1/R_1) \times (1/R_2) = K\}$, bu nedenle sıfır ($K=0$), pozitif ($K>0$) ya da negatif ($K<0$) olabilmektedir. Bir yüzey her üç tip eğriligi de kapsayabilmektedir. Sıfır Gauss eğrilikli yüzeylere (tek eğrilikli yüzeylere) silindir ve koni örnek gösterilebilmektedir. Silindirik kabuklar açıklıkları enlemsel ve boylamsal olarak geçebilmektedirler.

Yükler karşısında yüzeyde kemer giriş ve eğri plak etkileri oluşmaktadır. Boylamsal olarak oluşturulduklarında çekmeye çalıştıklarından esas olarak plak tesiri göstermektedirler. Silindirik kabuklar enlemsel olarak oluşturulduklarında ise kemer etkisi göstermektedirler. Silindirik kabukların paralel ayrıtlar veya birleşme ara kesitleri verecek şekilde bir araya getirilerek kullanılmaları sanayi yapılarında uygulanabilmektedir. Kubbeler; betonarme küresel kubbelerin rijitlikleri büyük olduğu

için kalınlıkları $d=L/(300-400)$ olarak alınır. Eğilmeye alışan betonarme düzlem plaklarda bu kalınlık $d=L/(20-30)$ civarındadır. elik kubbelerde ise $d=L/1000$ civarındadır. Kubbe, bir kemerin kendi eksenini etrafında döndürülmesi ile elde edilen ve kemerle aynı statik özelliklere sahip olan bir taşıyıcı sistemdir. Mesnetlerinde sürekli bir taşıyıcı yüzey elemanına gerek duyar. Bu nedenle de kubbenin dairesel bir kaideye oturması gereklidir. Taşıma ilkesi, yükün en tepedeki kilit taşından başlayarak komşu taşlara aktararak kubbenin tabanına iletilmesine dayanır.



şekil 4.126. Kabuk atılar (katlanmış plak).



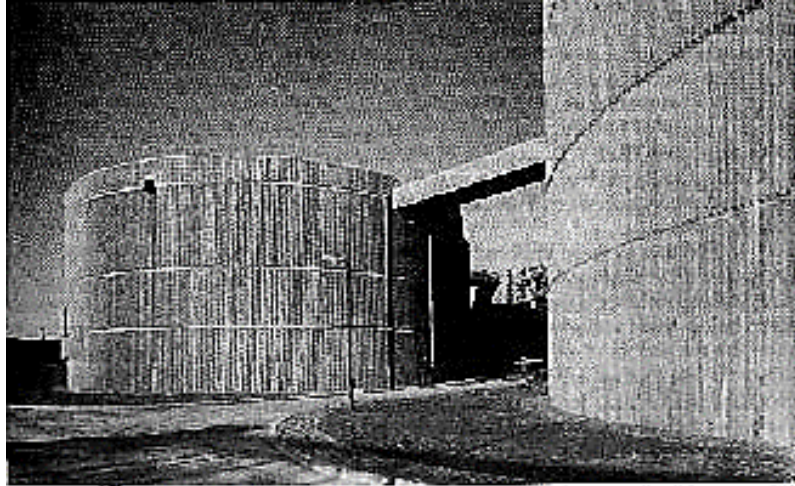
şekil 4.127. Kabuk atılar (yarı silindirik kabuk/tonoz).



Şekil 4.128. Kabuk çatılar (hiper paraboloid kabuk).



Şekil 4.129. Kabuk çatılar (küre parçası kabuk).



Şekil 4.130. Kabuk çatılar (silindir sıvı tankı) [53].



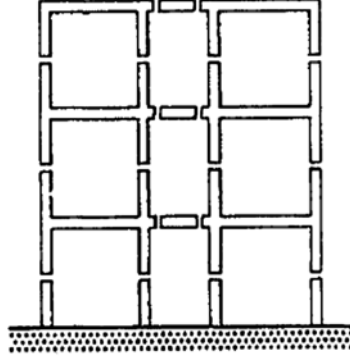
Şekil 4.131. Kabuk çatılar (Haydar Aliyev Kültür Merkezi) [52].



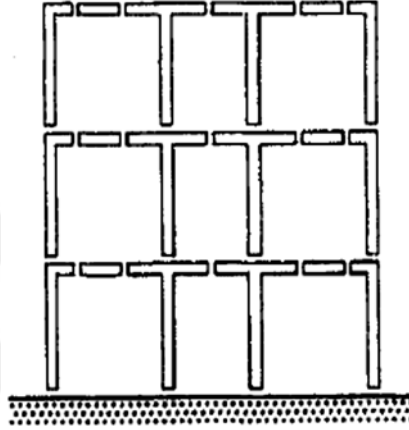
Şekil 4.132. Kabuk çatılar (Haydar Aliyev Kültür Merkezi) [18].

4.11.3. Taşıyıcı Sistemler

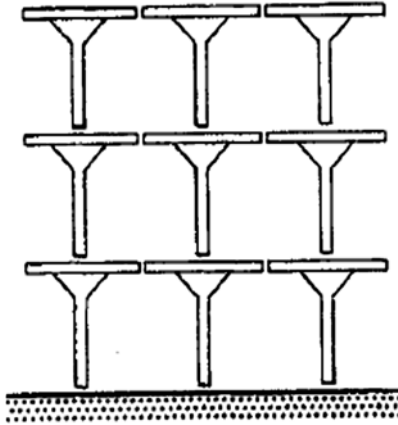
İskelet yapısı, boşluğu örtmeyen taşıyıcı konstrüksiyonlarda (yapılarda), açık yatay kesit biçimlemesinde, açık dış duvar düzenlemelerinde (tabakalama veya perdeleme) kullanılmaktadır. Yüksek kat sayısı mümkündür, prefabrikasyon farklıdır.



Şekil 4.133. H-biçimli kat çerçevesi.



Şekil 4.134. T ve L biçimli destekler.



Şekil 4.135. Mantar biçimli iskelet.

Konstrüksiyon (yapı) sistemleri: Bükülmeye dirençli veya bükülebilen düğümü olan çerçeve taşıyıcı yapısı destek ve temel taşıyıcıları belirlemektedir (düğüm: destek ve taşıyıcıların birleşme noktası).

Sert çerçeve: Kolonlar ve kirişler, bükülmeyen köşe bağlantılarıyla kat çerçevesine

bağlanmaktadır. Üst üste konulmuş eklemli çerçeve: Destekler ve taşıyıcılar bükülemez biçimde bağlanmış ve katı disklerde eklemli biçimde üst üste konulmuştur.

Eklemli çerçeve: Düğüm noktaları bükülebilir biçimdedir. Bağlantılar (mesnet, kafes yapıları) masif disklerle gerçekleşir (Duvar diski, alınlık duvarı, merdivenkovası duvarları). Karışık sistemler mümkündür.

Çerçeve parçaları olan iskelet yapıları (Şekil 4.133-4.134): H biçimli parçalar ortasında asma sürgülü de olabilmektedir (eklemli kat çerçevesi). Çift eklemli çerçevelerde mesnet ortaya serbestçe yerleştirilebilir ya da çerçeve ile sıkıca bağlanabilir (eklemli kat çerçevesi).

Mantar kapaklı iskelet yapıları (Şekil 4.135): Destekler çıkıntısı olan 4 levhadan oluşmaktadır (Levhalar ve destekler bükülmeyecek biçimde, çıkıntı levhaları alan ortasına eklemli biçimde bağlanmıştır).

Çatı taşıyıcı yapı: Taşıyıcı yapı yatay yükleri dikey olarak destek noktalarına iletir. Masif beton levhaları, taşıyıcısız boşluk çatısı, kaburga çatısı ya da kaset çatısı büyük destek aralıklarında zor kullanılmaktadır. Özellikle kare biçimindeki temel düzenlemeler kötü tertibatlardır (Lift-Slop süreci mümkündür).

Döşemeler; açık veya kapalı yapı biçiminde tamamı ahşap veya ahşap levha taşıyıcısı olan ahşap kiriş tavanı gösterilmiştir. Beton plasterlerinin kullanımı ses yalıtım malzemesi kalınlığını 60 mm arttırmaktadır. Parça veya tam montaj tavanları kuru, kaplamasız olarak hemen kullanılır biçimde uygulanır.

Solar Mimarisi:

Bina biçimi, enerji bilinçli yapılanmada büyük rol oynamaktadır. Binanın açık yüzeyi, dışarıdaki hava ile doğrudan bağlantı içerisinde olduğundan değerli enerjiyi dışarıya vermektedir. Bina tasarımında, binada açık kısımların az olmasına dikkat edilmelidir. Tercih edilmesi gereken küp biçimidir, en uygunu ise yarım küredir. Teorik iddia sadece tek aileli konutlar için geçerlidir.

Merdivenler

Bir merdivenin ölçüsü ve biçimlendirilmesi için yukarıdakilerle beraber merdivenin önemli fonksiyonu ve konstrüktif (yapısal) amacı büyük anlam taşımaktadır. Sadece yükseklik aşımı bakımından değil, yükseklik aşımının tarzı bakımından da önemlidir [1], [22].

Ekolojik Yapı

Ekoloji: Canlıların hem kendi aralarındaki hem de çevreleriyle olan ilişkilerini tek tek veya birlikte inceleyen bilim dalıdır. Bu bağlamda ekolojik kelimesinin sözlük anlamı da; çevre ile ilişkili veya çevre ile etkileşimli olan her şeydir. **Ekolojik yapı** da bu sistematikte bakıldığında çevre ile etkileşimde olan yapı anlamına gelmektedir.

- Daha geniş bir açıdan bakarsak ekolojik (çevrebilimle ilgili) yapı; strüktürünü oluşturan, veya içerisinde kullanılan yapı malzemelerinin çevresel olarak etkisi üzerinde düşünülmüş ve bu sisteme en az zararda bulunacak ve hatta katkıda bulunacak şekilde tasarlanmış olması anlamına gelir. Doğal malzemelerin kullanıldığı, az enerji tüketen ve bu enerjiyi de doğal güneş ışığı ile elde eden, bakımı kolay ve ekonomik olan yapıdır. Konstrüksiyonun (yapının) ve kullanılan malzemenin, toksit maddeler içeren, sanayi malzemeleriyle değil, insan doğasına uygun sağlıklı malzemelerle yapılması esasına dayanır.
- Bir yapının ekolojik (çevrebilimle ilgili) olup olmamasını etkileyecek unsurlar doğal veya yapay olabilir. Örneğin; yapının güneşlenme yönü, iklim şartlarına göre konumlandırılması, ulaşım arterlerine olan uzaklığı, enerji verimi veya verimsizliği, yağmur veya kar suyu gibi kaynakların değerlendirilmesi gibi unsurlar doğal unsurlar olarak değerlendirilebilir. Yapay olarak nitelendirilebilecek unsurlar ise strüktürel malzemenin seçimi, kullanılan kimyasal bağlayıcı ve boyaların azaltılması, üretilmesi sırasında yoğun karbondioksit salınımı yapan çimento bazlı (temel tabanlı) malzemelerin, plastik gibi petrol temel tabanlı kanserojen malzemelerin kullanımının azaltılması, geri dönüşümlü veya doğada çabuk kaybolan daha doğal malzemelerin kullanılmasıdır.
- Bir yapının tasarım aşamasından kullanıcının kullanım aşamasına kadar ekolojiyi (çevrebilimi) etkileyecek olan birçok adım atılır. Maksimum ekolojik (çevrebilimle ilgili) yapılaşma tasarım aşamasında başlar fakat üretilmiş bir yapıda da ekolojik adımlar atmak mümkündür.

Neden Ekolojik Yapı?

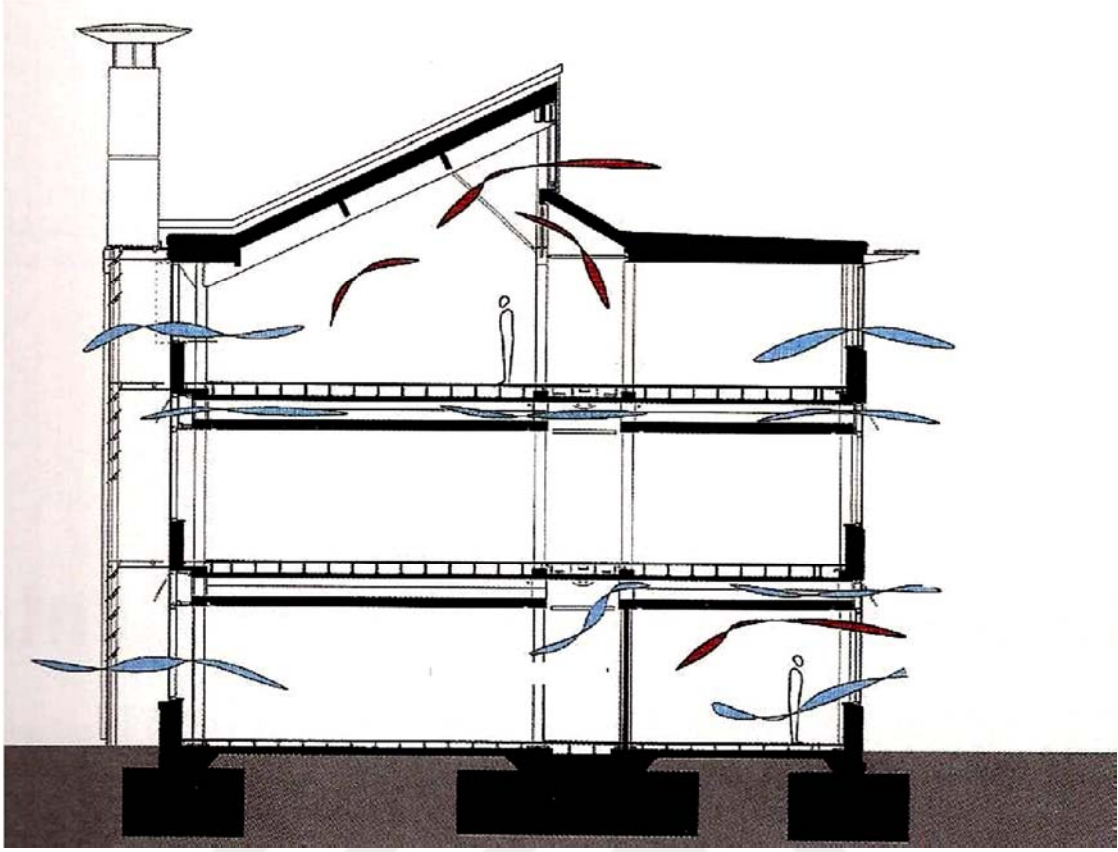
- Endüstri devriminin şekillendirdiği sosyal, ekonomik ve çevresel koşullar, hızlı ve alt yapısız kentleşme sürecine zemin hazırlamıştır. Bu süreç sonunda ortaya çıkan ekolojik (çevrebilimle ilgili) sorunların büyük bir kısmı, yoğun nüfus

ihtiyacına cevap vermek için hızlı ve plansız bir biçimde inşa edilen yapılar nedeniyle meydana gelmiştir.

- Bu olumsuzlukların oluşmasına katkıda bulunan nedenlerden biri de sanayileşme süreci ile geleneksel yapım tekniklerinin terkedilerek iskelet sistemli yapılara ve kompozit yapı bileşenlerine yönelilmesidir. Bu sistemlerin uygulanması ile:
 - o Yapının yükünü hafifletme ihtiyacı doğmuş ve duvarlar incelmış,
 - o İnce duvarlar enerji kaybına yol açmış,
 - o Isı yalıtımı ihtiyacı sebebiyle yapılar nefes alamaz hale gelmiş,
 - o Nem bariyerleri gibi farklı malzemeler kullanılmaya başlanmış,
 - o İç konfor rahatsızlığını önlemek amacıyla klima gibi ısı ve nem düzenleyici cihazlara ihtiyaç duyulmuştur.
- Bu cihazlar gerek harcadıkları enerji, gerekse içerdikleri çevreye zararlı gazlar nedeniyle çevre yükü getirmiştir. Zincirleme tepkimeler sonucunda büyük bir enerji ihtiyacı doğmuştur. Bu ihtiyaçların fosil yakıtlardan karşılanması, küresel ısınma, asit yağmurları gibi doğada telafi edilemez sorunlara neden olmuştur. Hem meydana gelen çevre sorunları hem de doğrudan kullanımları sırasında yapıların içerisinde ortaya çıkan zararlı gazlar nedeniyle insan sağlığına negatif etkiler ortaya çıkmıştır. Bu negatif etkiler ışığında problemlerin çözümü için sürdürülebilir mimarlık kavramı konuşulmaya başlanmıştır.



Şekil 4.136. Yeşil Okul-Bali/Endonezya.



Şekil 4.137. Ekolojik yapı.

Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri:

- Ahşap,
- Saman balyası,
- Çelik,
- Kumtaşı,
- Alçı,
- Ytong (gaz beton),
- Doğal taşlardır [56], [57].

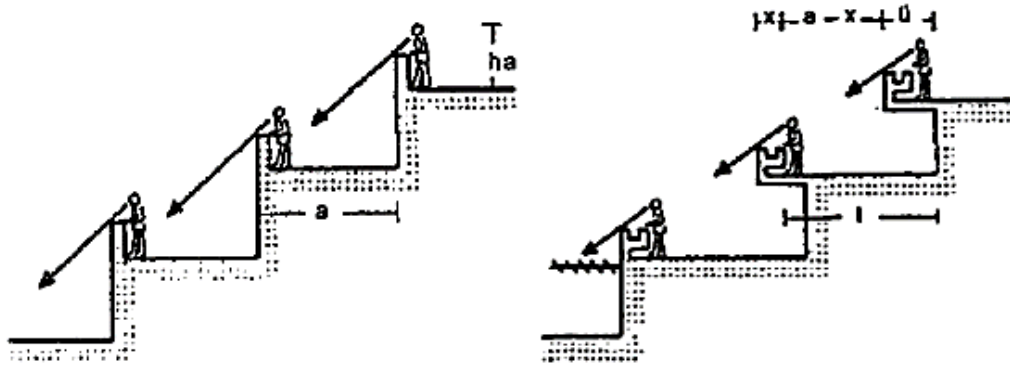
Katlı Bina Biçimleri:

Tek daireli bina tipi; daire imarı her kat için ekonomik değildir. 4 kata kadar sınırlama ile binaların asansörsüz olması normaldir. Şehir konutları biçime esas teşkil eder.

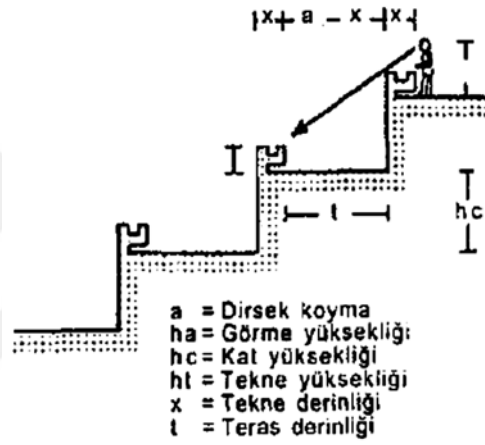
Dört daireli bina tipi; uygun bir yatay kesit biçimlemesinde, yaşam kalitesi ve ekonomik tasarruf sağlar. Her kat için değişik daire tasarımı olanaklıdır.

Nokta evler; yatay kesit biçiminin düzenlenmesini plastik biçimleme belirler. Çevre profil (görünüş) çizgisi dikey vurgulamayı, binanın yüksek görünümünü öne çıkarır [22].

Teras Evler



Şekil 4.138. Teraslar için perde engeli.



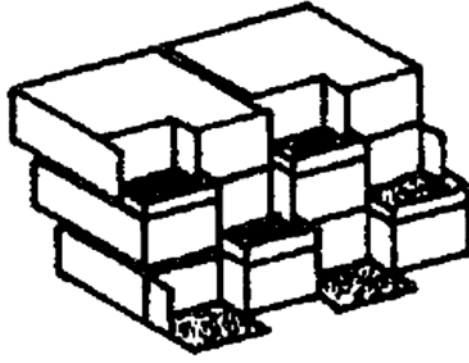
Şekil 4.139. Teraslar için perde engeli.



Şekil 4.140. Bina gövdesindeki açık alanların kısmi kısaltılması [54].



Şekil 4.141. Binalardaki kısaltma [55].



Şekil 4.142. Farklı yatay kesitteki açık yüzeyler.



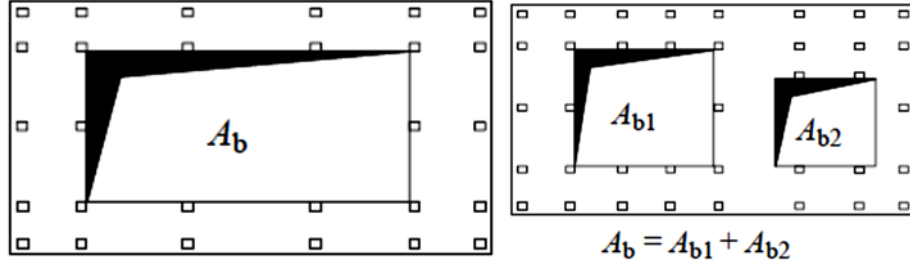
Şekil 4.143. L biçimli yapılarıdaki terasın kısaltması [22].

4.11.4. Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Bina Formu İçin Kriterler

Depreme karşı davranışlarındaki olumsuzluklar nedeni ile tasarımından ve yapımından kaçınılması gereken düzensiz binaların tanımlanması ile ilgili olarak, planda ve düşey

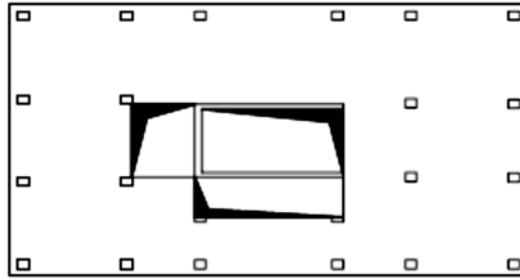
doğrultuda düzensizlik meydana getiren durumlar, bunlarla ilgili koşullar ise 2.3.2’de verilmiştir. Bina formu ile ilgili olarak 2007 Deprem Yönetmeliği’nde Düzensiz Binaların tanımlandığı tabloda A2 “Döşeme süreksizlikleri” ve A3 “Planda çıkıntılar” bulunması düzensizlikleri tanımlanmış olup bunlarla ilgili hususlar aşağıdaki şekiller üzerinde gösterilmiştir.

Planda Düzensizlikler (A2 Türü Düzensizlikler): Döşeme Süreksizlikleri

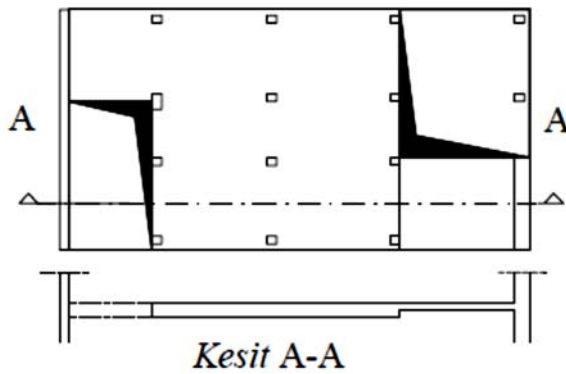


A_b : Boşluk alanları toplamı
A: Brüt kat alanı

Şekil 4.144. A2 türü düzensizlik durumu-I.

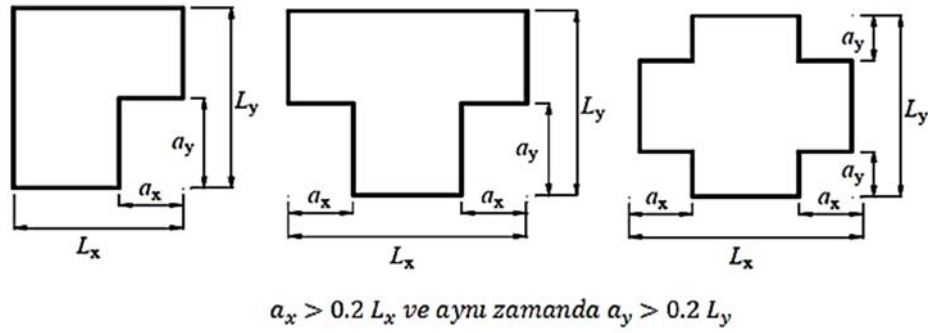


Şekil 4.145. A2 türü düzensizlik durumu-II.



Şekil 4.146. A2 türü düzensizlik durumu-II ve III.

Planda Düzensizlikler (A3 Türü Düzensizlikler): Planda Çıkıntılar Bulunması



Şekil 4.147. A3 türü düzensizlik durumu.

Bina Taşıyıcı Sistemlerine İlişkin Genel İlkeler:

2.3.1’de tanımlanan düzensiz binaların tasarımından ve yapımından kaçınılmalıdır. Taşıyıcı sistem planda simetrik veya simetriğe yakın düzenlenmeli ve A1 başlığı ile tanımlanan burulma düzensizliğine yer verilmemelidir. Bu bağlamda, perde vb. rijit taşıyıcı sistem elemanlarının binanın burulma rijitliğini arttıracak biçimde yerleştirilmesine özen gösterilmelidir. Düşey doğrultuda ise özellikle B1 ve B2 başlıkları ile tanımlanan ve herhangi bir katta zayıf kat veya yumuşak kat durumu oluşturan düzensizliklerden kaçınılmalıdır [16].

Doğru veya kırık çizgi biçiminde olmayıp bir yay gibi her noktasında aynı ya da karşıt tarafa doğru yön değiştiren (çizgi), eğmel, kavisli, mukavves, münhani (eğri) ile ilgili plan formu, eğrisel plan biçimidir [1].

4.12. BİNANIN VE/VEYA MAHALLERİN FONKSİYONU

Fonksiyon: Kullanılış veya işleyiş bakımından amaca uygunluk; belirli bir amaçla ilgili eylem türü ya da amacı gerçekleştiren eylem tarzı; uğruna belirli bir şeyin yapıldığı görev; işlevdir. 1893’te Oxford’da yayımlanmış olan, İngilizcenin etimolojik sözlüğü “Murray Dictionary”ye göre “fonksiyon, organik, organizasyon ve strüktür kavramları belirli bir önemlilik bütününe aittir.”

4.12.1. Bina ve Mahal Fonksiyonu

Binaların kullanılış veya işleyiş bakımından ereğe (maksada) uygunluğu; belirli bir erekle ilgili eylem türü ya da amacı gerçekleştirilen eylem tarzıdır. Fonksiyon, tasarımı etkileyen ana faktörlerden biridir.

Mimari Tasarım Alanında Fonksiyonellik ve Ergonomi Nasıl Konumlandırılmalıdır: Güncel mimarlık uygulamalarının öne çıkan kavramlardan olan işlevsellik ve ergonomi ölçütleri, hemen her tasarım probleminin anahtar kelimelerinden birkaçıdır. Mimari tasarımın her ölçeğinde geçerliliğini koruyan bu iki kavram, kullanıcıların ihtiyaçlarını ve tasarımla olan uyumluluğunu en iyi şekilde karşılamayı amaçlar. Tasarlanan şey kamusal bir alan, bir bina, bir ofis ya da bir sandalye de olsa fonksiyonellik ve ergonomi daima hesaba katılan niteliklerin başında gelir. Kullanıcı ya da insan odaklı tasarım uygulamalarının kapsamında yer alan bu iki kavramı daha iyi anlamak için bir ofis ya da çalışma alanı tasarlayan bir mimarın hesaba kattığı sorulara bakılabilir:

Temel Nitelikler Neler Olmalıdır; bir iç mekân tasarımının omurgasını oluşturan işlevsellik ve ergonomi kavramları, tasarım sürecinde karşılaşılan çeşitli problemlerin çözülmesine en akılcı şekillerde yardımcı olur. Bu bağlamda bir çalışma alanının, çalışanlar için en güvenli ve rahat olan biçime getirilmesi gerekir. Bunun yanı sıra ofisin, çalışan kişilerin günlük rutinlerine göre tasarlanması gerekir. Ofisin işleyiş programının analiz edilmesinin ardından çalışanların rutinleri dışına çıkan olası ihtiyaçlar ya da kullanımlar belirlenerek mekânın farklı zaman dilimlerinde de fonksiyonel ve ergonomik olması sağlanabilir. Kim İçin Tasarlanıyor; fonksiyonel ve ergonomik bir iç mekân tasarımını gerçekleştirmek için, tasarım problemini sürecin en başında kapsayıcı bir şekilde tanımlamak önemlidir. Bunu yaparken “Kim için tasarlıyorum?” sorusu kullanıcı profiline yardımcı olur. Küçük ölçekli ofis tasarımlarında kullanıcılarla birebir etkileşime girerek nasıl bir çalışma alanına ihtiyaç duydukları, gün içinde çalışırken hangi aktiviteleri gerçekleştirdikleri belirlenebilir. Daha büyük ölçekli ofis tasarımlarında ise kullanıcılar günlük rutinlerine ve iş tanımlarına göre gruplandırılarak kullanıcı profili oluşturulabilir. Mekân Nasıl Kullanılacak; kullanıcının çalışma alanı ve bu alandaki nesneler ile girdiği etkileşimin en verimli ve sağlıklı olma hali olarak özetlenebilen ergonomik işlevsellik, en başta mekân kullanım amaçlarına göre şekillenir. Bunun için kullanıcıların tasarım sürecinin içine dâhil edilerek işlevleri belirlenebilir. Örneğin; bir ofis çalışanı konsantre olabildiği (yoğunlaşabildiği) daha izole bir yere ihtiyaç duyabilir. Böyle bir durumda ofisin bir odası ya da ortak bir mekânın bir bölümü özelleştirilip bu ihtiyaca göre dış etkenlerden korunan bir biçimde tasarlanır. Öte yandan başka bir bölüm ortak çalışmaya izin veren, insanların daha kolay sosyal etkileşime girebildiği açık mekânlara dönüştürülebilir. Böylelikle ofisin işlevselliği herkes için sağlanarak çalışma verimliliği artırılır ve mekânın kişiye veya kuruma göre şekillenmesi

sağlanır [1], [44].

4.12.2. TS 500 Bina ve/veya Mahallerin Fonksiyonu İçin Kriterler

Tasarımda, yapının kullanım süresi boyunca, hem yıkılmaya karşı gerekli güvenlik sağlanmalı; hem de çatlama, şekil değiştirme, titreşim gibi olayların yapının kullanımını ve zaman içinde dayanıklılığını etkileyebilecek düzeye ulaşması önlenmelidir. Bunu sağlamak amacıyla, yapı üzerindeki yük etkileri, belli oranlarda büyütülerek, malzeme dayanımları da belli oranlarda küçültülerek tasarımda göz önüne alınmalıdır. Bu oranların belirlenmesinde istatistik veriler esas alınır [15].

4.12.3. 2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Bina ve/veya Mahallerin Fonksiyonu İçin Kriterler

Depreme Dayanıklı Binalar İçin Hesap Kuralları

Kapsam: 1.2.3’de tanımlanan deprem bölgelerinde yeni yapılacak tüm yerinde dökme ve prefabrike betonarme binalar ile çelik binalar ve bina türü yapıların depreme dayanıklı olarak hesaplanmasında esas alınacak deprem yükleri ve uygulanacak hesap kuralları bu bölümde tanımlanmıştır. Yığma binalara ilişkin kurallar ise Bölüm 5’de verilmiştir. Bina türünde olmayan, ancak bu bölümde verilen kurallara göre hesaplanmasına izin verilen yapılar, 2.12’de belirtilenlerle sınırlıdır [1], [16].

4.13. MERDİVENLER

Merdivenler yapıda düşey sirkülasyonu (dolaşımı) sağlayan yapı elemanlarıdır. Yapıldıkları malzemeye, yapılış şekillerine, yük taşıma durumlarına, eğimlerine göre, planlarına göre çeşitli isimler altında ifade edilmektedir. Merdivenlerin tasarımlarında ve yapımlarında merdiveni oluşturan elemanların asgari ölçüleri sağlanması ve ergonomik olarak da uygun olan merdivenin seçilmesi önem arz etmektedir. Merdivenin rahat çıkılabilen, uygun eğimde, güvenilir, az bakım gerektiren, fonksiyonel, ekonomik ve kolay yapılabilir olması gibi özelliklere sahip olması arzu edilir. Merdiven planları çizilirken de bu gereksinimler dikkate alınmaya çalışılmalıdır. Merdivenin kullanıcılar açısından rahat merdiven olması en önemli özelliklerinden biridir. Eğimi 30-35° arasında olan merdiven rahat merdiven olarak tanımlanmaktadır. Rıht yüksekliği “h”, çıkış çizgisi üzerindeki basamak genişliği “b” olursa eğimi, $2h+b=61-65$ cm (ortalama 63 cm) olan merdivendir. Bununla birlikte Dr. Lehrman 1000 kişinin değişik eğimli merdivenlerde

harcadıkları enerjiyi ölçerek bu formülün en iyi eğim koşullarını vermekte yetersiz kaldığını kanıtlamıştır. Buna daha sonra yeni bir formül eklenmiştir: $b-h = 12$ cm. Bu iki formüle göre, rıht ve basamak ölçüleri 17/29 cm olan merdiven rahatlık bakımından en uygun eğime sahip olmaktadır. Merdiven elemanlarının genel tanımları ve tasarım özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Rıhtsız merdiven: Basamak aynası olmayan, yalnızca basamaklardan meydana gelen merdivendir.

Sarmal merdiven, spiral merdiven, salyangoz merdiven: Işınsal yelpaze basamaklı merdivendir. Kovası kapalı ya da açık olabilir.

Yangın merdiveni: Gerektiğinde yangından kurtulmak için kullanılmak üzere çoğu bina dışında ve yanmaya dayanıklı gereçlerden yapılan merdivendir.

Yürüyen merdiven: Büyük kalabalığın inip çıkmasını sağlamak üzere geçitlerde, yeraltı treni istasyonlarında, büyük mağazalarda kullanılan ve bir mekanik düzenle basamakları yürür hale getirilen merdiven; mekanik merdivendir. Eğim 30° ya da 35° 'dir. Yürüyen merdivenin plandaki uzunluğu şöyle hesaplanabilir:

30° eğimli merdivende: $1,732 \times \text{kat yüksekliği}$.

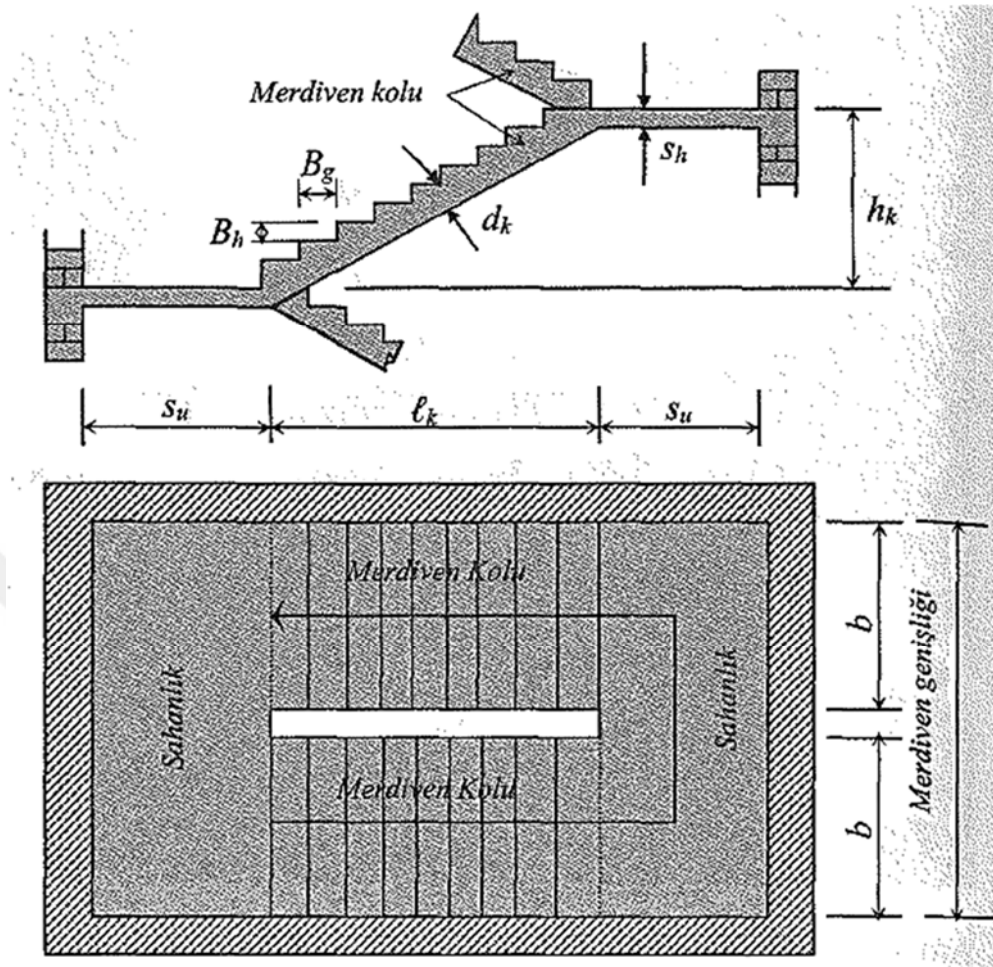
35° eğimli merdivende: $1,428 \times \text{kat yüksekliği}$.

Merdiven asansörü: Engelli kişilerin kullanması için merdiven kenarında kurulan ve korkuluğu izleyerek inip çıkan bir oturma yerini ya da bir tekerlekli iskemleyi taşıyacak şekilde bir düzendir.

4.13.1. 2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Merdivenler İçin Kriterler

Merdiven ve asansör boşlukları dâhil, boşluk alanları toplamının kat brüt alanının $1/3$ 'ünden fazla olmamalı. Konsol şeklindeki merdivenlerin konsol uzunluğu ise en çok 1.0 m olacaktır. Bu madde kerpiç duvarlı binalar için geçerli değildir [16]. Merdiven tasarımı yapan kişinin gerçeğe yakın çözüme ulaşabilmesi için, mesnet koşullarıyla ilgili çeşitli kabuller yaparak çözümler gerçekleştirmesi ve elde ettiği bulguları birlikte değerlendirmesi gerekmektedir. Merdivenlere ilişkin olarak kullanılan tanımların başında merdiven kolu, sahanlık, basamak, baş yüksekliği ve merdiven eğimi gelmektedir. Şekil 4.148'de binalarda yaygın olarak kullanılan tipik bir merdivenin düşey kesiti ve plan görünüşü verilmektedir. Tablo 4.27 ve 4.28'de ise merdiven ile ilgili tasarıma dönük

kıstaslar verilmiştir.



Şekil 4.148. Tipik bir merdivenin elemanları.

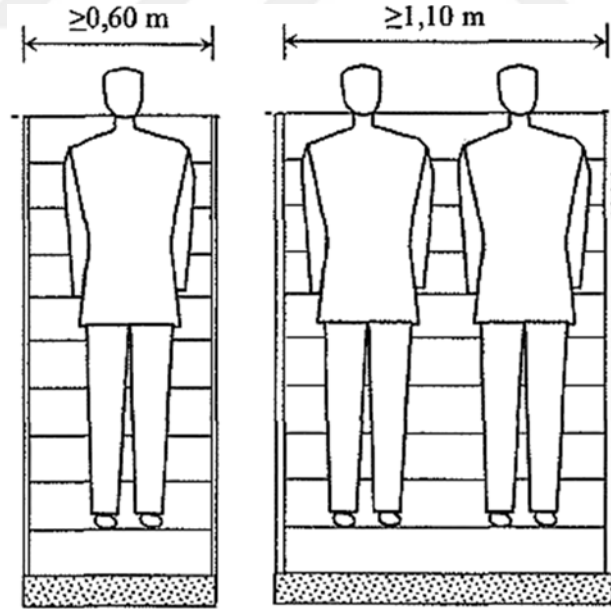
Merdiven kolu genişliği hakkındaki kıstaslar ve değerler aşağıda özetlenmiştir (Çizelge 4.25- Çizelge 4.26).

Çizelge 4.25. En küçük merdiven kolu genişliği, b.

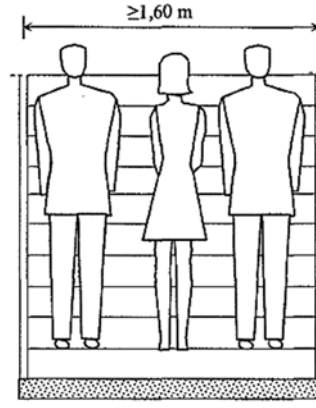
Merdivene Ait Bina ve Yer	En Küçük Kol Genişliği (m)
Binaların bodrum, çatı ve asma katlarında	0,75
İki katlı evlerde	1,00
Apartmanlarda	1,20
Çok sayıda insanın aynı anda kullandığı okul, sinema, tiyatro ve resmi daire gibi binalarda	1,40
Not: Binanın insan kapasitesine göre aşağıdaki belirtilen genişlik ilave edilir	
500 kişiye kadar, her 100 kişi için 0,50 m	
1000 kişiye kadar, her 100 kişi için 0,30 m	
50000 kişiye kadar, her 100 kişi için 0,20 m	

Çizelge 4.26. Merdiven kolu genişliği değerleri.

Merdivenin Bulunduğu Bina ve Yer	En Küçük Merdiven Genişliği (m)	Normal Merdiven Genişliği (m)
Bodrum, çatı arası ve asma katlarda	0,70	0,90
İki katlı konut merdivenleri	0,90	1,00
Her katında tek daire bulunan 2'den fazla katlı konutlarda	1,00	1,10
Her katında birden fazla daire bulunan 2'den fazla katlı konutlarda	1,20	1,40
Okul, hastane, tiyatro merdivenleri	1,20	1,50
Sinema, toplantı salonu merdivenleri	2,20	2,50

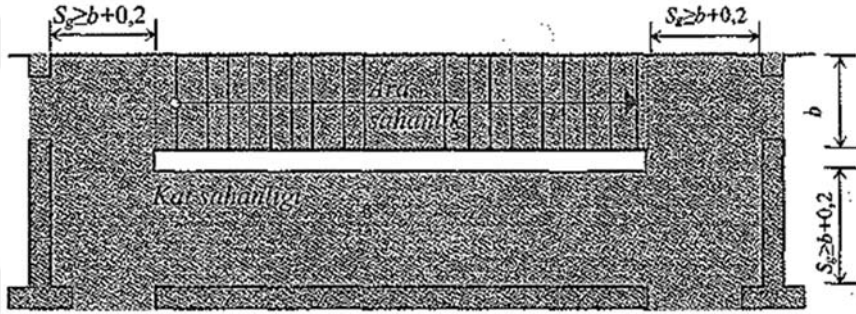


Şekil 4.149. Yan yana yürüyen kişi sayısına göre merdiven genişliği.

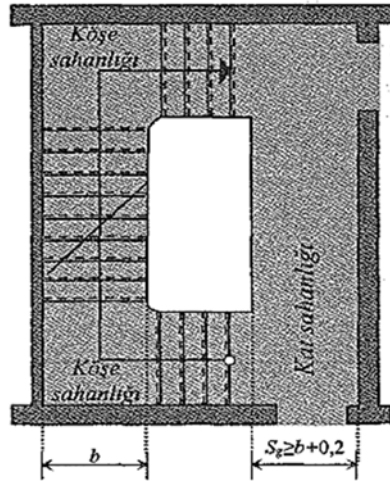


Şekil 4.150. Yan yana yürüyen kişi sayısına göre merdiven genişliği.

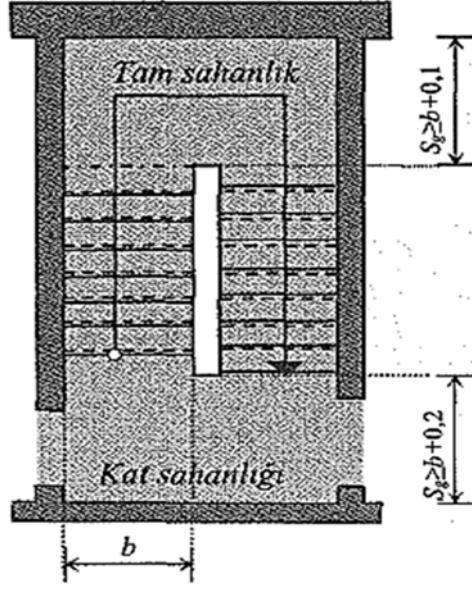
Sahanlık: Merdiven kolları arasında güvenlik, rahatlık ve planlama esnekliği sağlamak için düzenlenen merdiven kısmı sahanlık olarak adlandırılmaktadır.



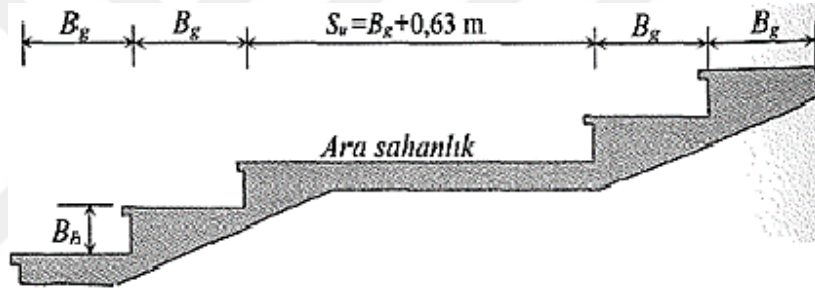
Şekil 4.151. Merdivenlerde değişik sahanlık uygulamaları.



Şekil 4.152. Merdivenlerde değişik sahanlık uygulamaları.



Şekil 4.153. Merdivenlerde değişik sahanlık uygulamaları.



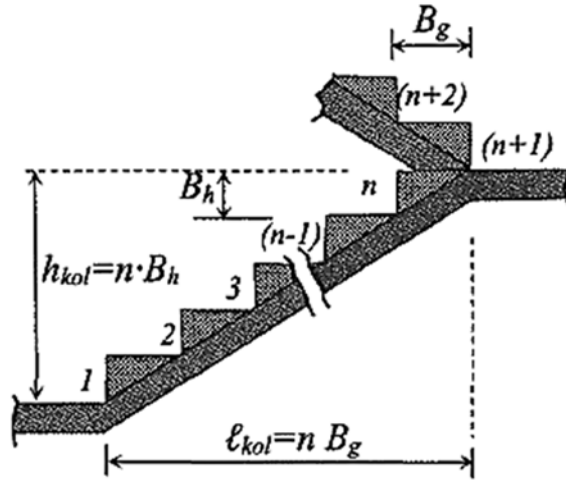
Şekil 4.154. Merdivenlerde ara sahanlık uygulamaları.

Basamak genişliği biliniyorsa basamak (rıht) yüksekliği, aşağıdaki bağıntılar yardımıyla mm biriminde hesaplanabilir.

Yatık merdivenlerde (mm biriminde) $B_g + 2 \cdot B_h = 620$; normal eğimli (30°) merdivenlerde $B_g + 2 \cdot B_h = 630$; dik merdivenlerde $B_g + 2 \cdot B_h = 640$.

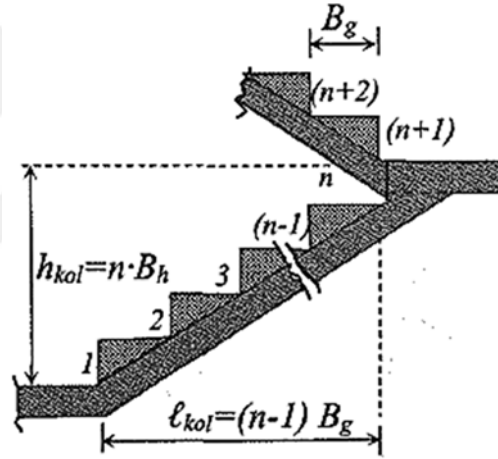
Basamak genişliği ve yüksekliği arasındaki fark, merdivenin rahat kullanımını etkilemektedir. Rahatlık ilişkisi olarak da adlandırılan bağıntı, $B_g - B_h = 120$ mm'dir.

Basamak genişliği dik eğimli merdivenlerde çok dar, yatık eğimli merdivenlerde ise çok geniş olmamalıdır. Bu durum için $B_g + B_h = 460$ mm bağıntısı kullanılır.



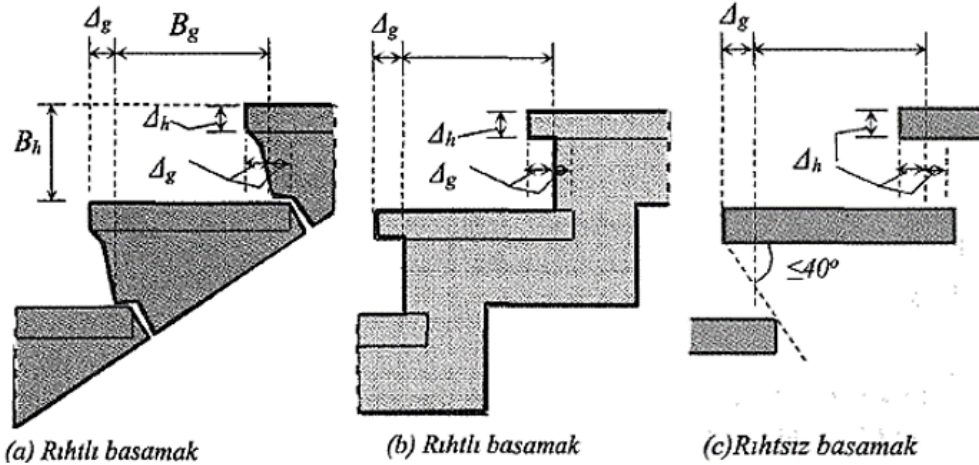
a) Sahanlık basamağı normal düzenlenen merdivenler

Şekil 4.155. Merdivenliklerde farklı basamak düzenlemesi.



b) Sahanlık basamağı normal düzenlenmeyen merdivenler

Şekil 4.156. Merdivenliklerde farklı basamak düzenlemesi.



(a) Rıhlı basamak

(b) Rıhlı basamak

(c) Rıhtsız basamak

Şekil 4.157. Basamakların ön kenarındaki çıkıntı (profil).

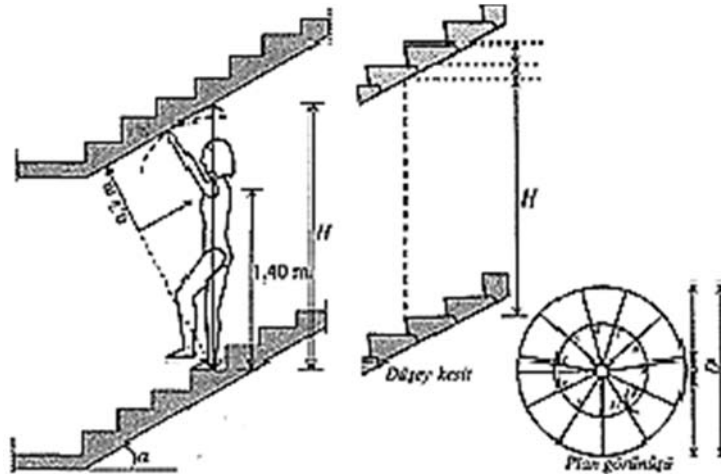
Çizelge 4.27. Merdiven eğimine göre basamak genişliği ve yüksekliği.

Merdiven Eğimi	Basamak Genişliği, B_g (mm)	Basamak (Rıht) Yüksekliği, B_h (mm)
20°~25° (yatık eğimli merdivenler)	$320 < B_g < 360$	$120 < B_h < 150$
25°~36° (normal eğimli merdivenler)	$260 \leq B_g \leq 320$	$150 \leq B_h \leq 190$
36°~45° (dik eğimli merdivenler)	$220 < B_g < 260$	$190 < B_h < 220$

Çizelge 4.28. Merdivenin bulunduğu bina çeşidine göre basamak genişlik ve yüksekliği.

Merdivene Ait Bina ve Yer	En Büyük Değer (mm)		Normal Değer (mm)	
	B_g	B_h	B_g	B_h
Çatı ve bodrum merdivenleri	220	210	240	200
Apartman, ev, sosyal mesken gibi önemli merdivenler	240	190	260	180
Yüksek bina, okul, resmi bina merdivenleri	270	180	290	170
Hastane, sinema, tiyatro, genel bina	290	170	300	160
Dini binalar, anıtlar	300	160	320	150
Bahçe merdivenleri	300	150	320	140

Baş Yüksekliği: Basamak ve rıht yüzeylerinin kesiştiği noktaları birleştiren eğim çizgisi ile tavan yüzeyi arasındaki düşey doğrultuda ölçülen yükseklik baş yüksekliği (H) olarak tanımlanmaktadır (kafa kurtarma mesafesi).



Şekil 4.158. Merdivenlerde baş yüksekliği.

$$\tan \alpha = \frac{B_h}{B_g} \rightarrow \tan \alpha \leq \begin{cases} 0,8 & (\text{en fazla üç katlı olan küçük yapılarda}) \\ 0,67 & (\text{diğer tüm yapılarda}) \end{cases} \quad (4.75)$$

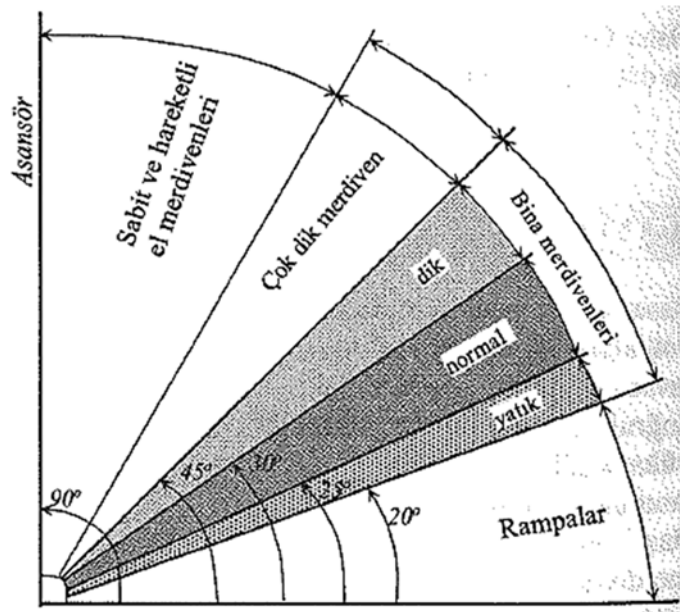
Kol uzunluğu ise 0,7 m kabul edilirse, baş yüksekliği metre biriminde aşağıdaki bağıntı yardımıyla belirlenebilir:

$$H = 1,4 + \frac{0,7}{\cos \alpha} \quad (m \text{ biriminde}) \quad (4.76)$$

Merdiven Eğimi: Basamak tepe noktalarını birleştiren doğrunun yatayla yaptığı açı merdiven eğimi olarak tanımlanmaktadır. Merdiven eğimi basamak (rıht) yüksekliğinin, basamak genişliğine oranı olarak aşağıdaki bağıntıyla hesaplanabilir. Binalar için en uygun merdiven eğimi yaklaşık 30° olmaktadır.

Çizelge 4.29. Eğim açısına göre merdivenler.

Merdivenin Tanımı	Eğim Açısı	Tercih Edildiği Merdivenler
Yatık eğimli merdivenler	20°~25°	Dış merdivenlerde
Normal eğimli merdivenler	25°~36°	Bina iç merdivenlerinde
Dik eğimli merdivenler	36°~45°	Servis merdivenlerinde ve az yer kaplaması istenen iç merdivenlerde



Şekil 4.159. Eğim açılarına göre düşey sirkülasyon (dolaşım) araçları.

Betonarme Merdivenlerde Taşıyıcı Sistemler: Taşıyıcı sistem modelinde şüphey düşölüyorsa, davranışa yakın birkaç model seçerek sonuçlarını karşılaştırmalı olarak irdelemekte doğru tasarım açısından yarar vardır. Hesap sonucu olmasa da, çekme oluşma olasılığı bulunan merdiven kesitlerine, donatı yerleştirmekte yarar bulunmaktadır [46].



5. MİMARİ TASARIM SÜRECİNDEKİ MÜHENDİSLİK SORUNLARININ İNCELENMESİ

Mimari tasarım sürecinde mühendislik sorunları mimarlar ve mühendisler açısından iki ayrı meslek grubuna yönelik olarak ayrı ayrı incelenmiştir. Bu incelemede mimar ve mühendisler aynı kapsam ve içerikli sorular sorulmuş ve anket uygulanarak elde edilen sonuçlar Düzce, Bolu ve her iki ilin birleştirilmiş hali ile mimarlar ve mühendisler için ayrı ayrı tespit edilerek sonuçlar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar mimar ve mühendisler için ortak olan sorunlar, sadece mimarlar için oluşan sorunlar ve sadece mühendisler için oluşan sorunlar şeklinde üç ayrı grup altında değerlendirilerek yorumlanmıştır.

5.1. KARŞILAŞTIRMALI İNŞAAT MÜHENDİSLERİ VE MİMARLAR AÇISINDAN BOLU VE DÜZCE ÖRNEĞİ

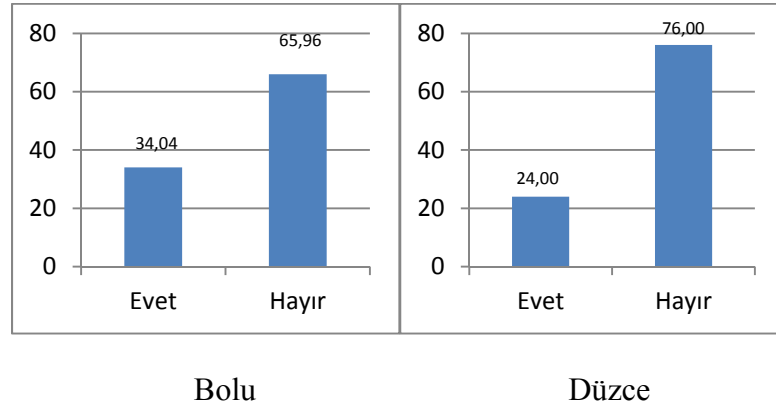
Bolu ve Düzce illerinden ankete 73 mimar, 90 inşaat mühendisi olmak üzere toplam 163 kişi katılmıştır. Ankete katılanların 105'i Bolu'da, 58'si Düzce'de çalışmaktadır. Anket soruları öncelikle yapıyı oluşturan taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan yapı elemanları bazında gruplandırılmış ve her bir gruptaki yapı elemanı alt başlıklar halinde detaylandırılarak anket sorularında yer almıştır. Örneğin: Yapı Elemanı olarak Merdiven, Çatı, Kolon, Giriş vb. ana başlıklar oluşturulmuştur. Bu ana başlıklarda alt başlıklar halinde açılarak konu detaylandırılmıştır. Örneğin: “Merdiven” ana başlığı; basamak genişliği, rıht yüksekliği, sahanlık genişliği, merdiven kol genişliği vb. olarak alt başlıklar halinde ifade edilmiş ve ankette de bu şekilde puanlandırılarak değerlendirilmiştir.

5.1.1. Çatı

5.1.1.1. Çatı Planına Müdahale

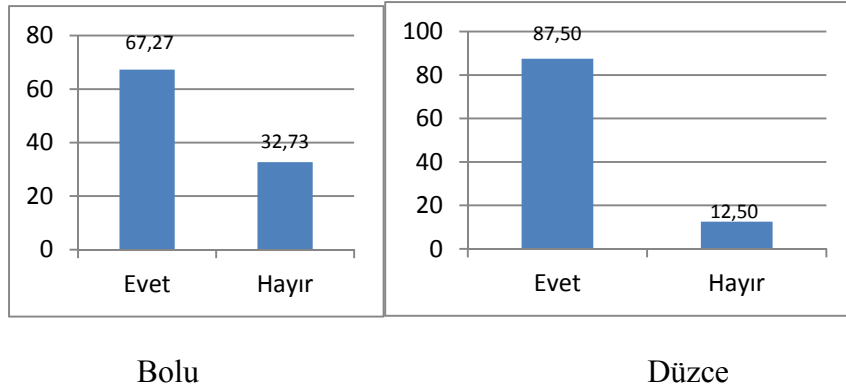
Mimari tasarım sürecinde tasarımı yapılan yapının “Çatı Planına Müdahale” olup olmadığı ile ilgili soruda mimar ve mühendislerin anketlere verdikleri cevaplar aşağıda grafikler halinde sunulmuştur. Bolu'daki mimarlar açısından tasarladıkları çatı planına inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ile ilgili olarak mimarların %65,96 oranla “Hayır” müdahale yok, buna karşın %34,04 oranla “Evet” müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki mimarlar açısından tasarladıkları çatı planına inşaat

mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ile ilgili olarak mimarların %76,00 oranla “Hayır” müdahale yok, buna karşın %24 oranla “Evet” müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.1. Çatı planına müdahale olup olmadığı durumları, (mimarlar açısından).

Bolu'daki inşaat mühendisleri açısından mimarların çatı planına müdahalelerinin olup olmadığı ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %67,27 oranla “Evet” müdahale var, buna karşın %32,73 oranla “Hayır” müdahale yok şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki inşaat mühendisleri açısından mimarların çatı planına müdahalelerinin olup olmadığı ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %87,50 oranla “Evet” müdahale var, buna karşın %12,50 oranla “Hayır” müdahale yok şeklinde cevapları olmuştur.

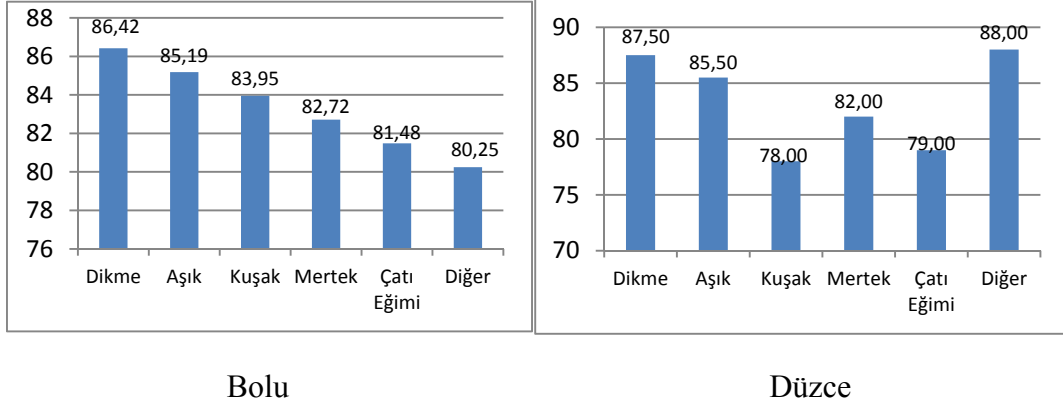


Şekil 5.2. Çatı planına müdahale olup olmadığı durumları, (inş. müh. açısından).

5.1.1.2. Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale

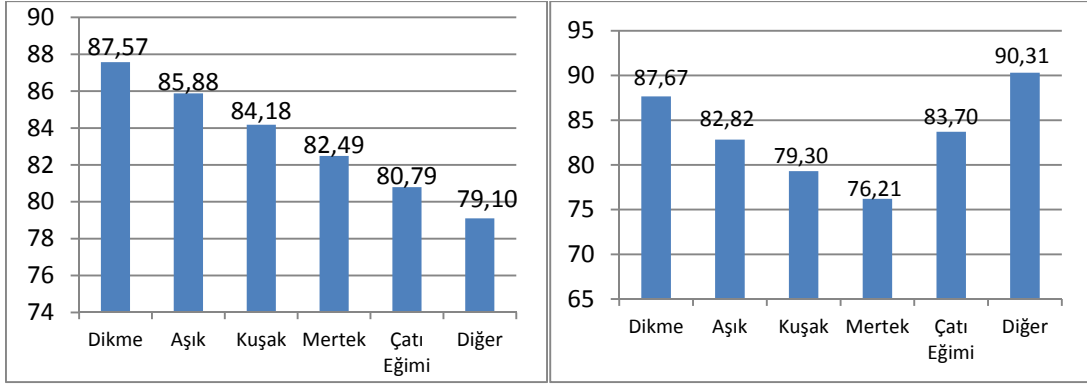
Bolu'daki mimarlar açısından tasarladıkları çatının taşıyıcı sistemine inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemanda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %86,42 oranla en öncelikli “Dikme”de müdahale var, %85,19 oranla “Aşık”ta, %83,95 oranla “Kuşak”ta, %82,72 oranla “Mertek”te, %81,48 oranla

“Çatı Eğimi”nde, buna karşın %80,25 oranla “Diğerleri”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce’deki mimarlar açısından tasarladıkları çatının taşıyıcı sistemine inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemanda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %88 oranla en öncelikli “Diğerleri”nde müdahale var, %87,5 oranla “Dikme”de, %85,5 oranla “Aşık”ta, %82 oranla “Mertek”te, %79 “Çatı Eğimi”nde, buna karşın %78 oranla “Kuşak”ta müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.3. Çatının taşıyıcı elemanlarına müdahale durumları (mimarlar açısından).

Bolu’daki inşaat mühendisleri açısından mimarların çatının taşıyıcı sistemine müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemanda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %87,57 oranla “Dikme”de müdahale var, %85,88 “Aşık”ta, %84,18 oranla “Kuşak”ta, %82,49 oranla “Mertek”te, %80,79 oranla “Çatı Eğimi”nde, buna karşın %79,10 oranla “Diğerleri”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce’deki inşaat mühendisleri açısından mimarların çatının taşıyıcı sistemine müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemanda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %90,31 oranla “Diğerleri”nde müdahale var, %87,67 oranla “Dikme”de, %83,7 oranla “Çatı Eğimi”nde, %82,82 oranla “Aşık”ta, %79,3 oranla “Kuşak”ta, buna karşın %76,21 oranla “Mertek”te müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



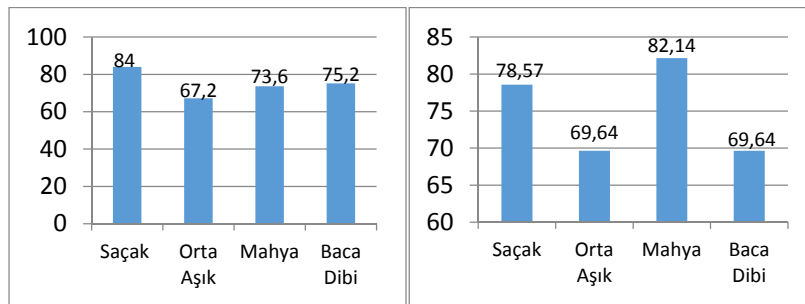
Bolu

Düzce

Şekil 5.4. Çatının taşıyıcı elemanlarına müdahale durumları (inş. müh. açısından).

5.1.1.3. Çatı Detayına Müdahale

Bolu'daki mimarlar açısından tasarladıkları çatının detayına inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemanda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %84 oranla en öncelikli "Saçak Detayı"nda müdahale var, %75,2 oranla "Baca Dibi Detayı"nda, %73,6 oranla "Mahya"da, buna karşın %67,2 oranla "Orta Aşık"ta müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki mimarlar açısından tasarladıkları çatının detayına inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemanda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %82,14 oranla en öncelikli "Mahya"da müdahale var, %78,57 oranla "Saçak Detayı"nda, buna karşın %69,64 oranla "Orta Aşık" ve "Baca Dibi Detayı"nda müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



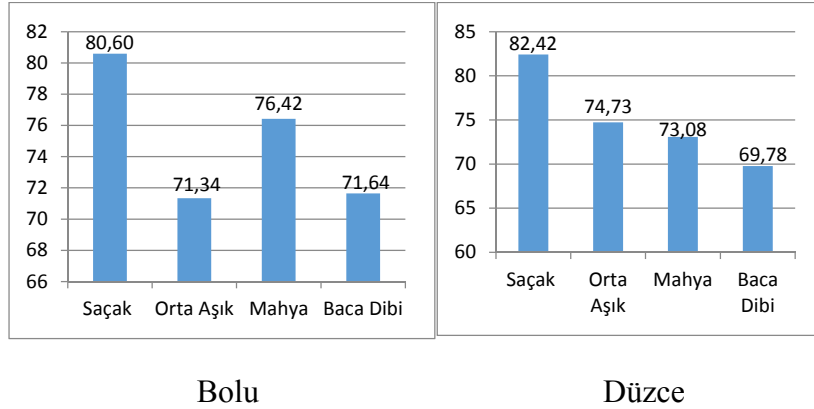
Bolu

Düzce

Şekil 5.5. Çatı detayına müdahale olup olmadığı durumlar, (mimarlar açısından).

Bolu'daki inşaat mühendisleri açısından mimarların çatının detayına müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemanda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %80,60 oranla "Saçak Detayı"nda müdahale var, %76,42 oranla "Mahya"da, %71,64

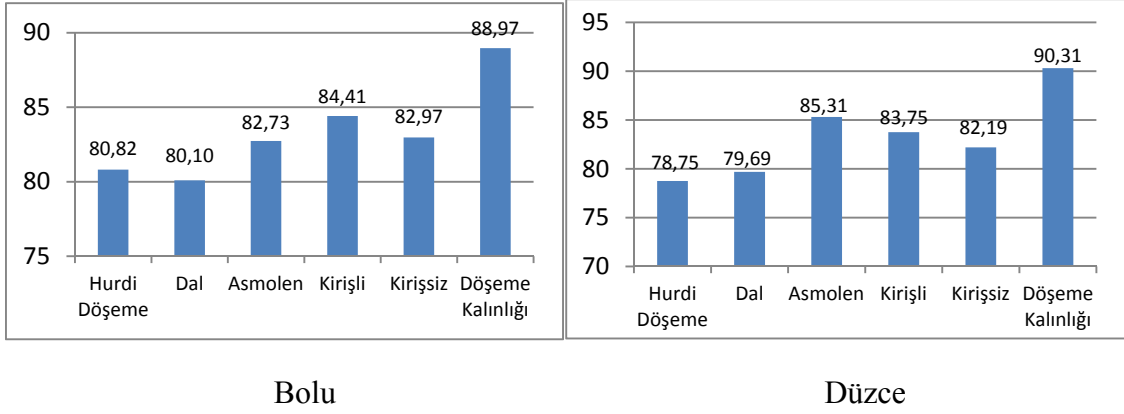
oranla “Baca Dibi Detayı”nda, buna karşın %71,34 oranla “Orta Aşık”ta müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce’deki inşaat mühendisleri açısından mimarların çatının detayına müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemanda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %82,42 oranla “Saçak Detayı”nda müdahale var, %74,73 oranla “Orta Aşık”ta, %73,08 oranla “Mahya”da, buna karşın %69,78 oranla “Baca Dibi Detayı”nda müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.6. Çatı detayına müdahale olup olmadığı durumlar, (inş. müh. açısından).

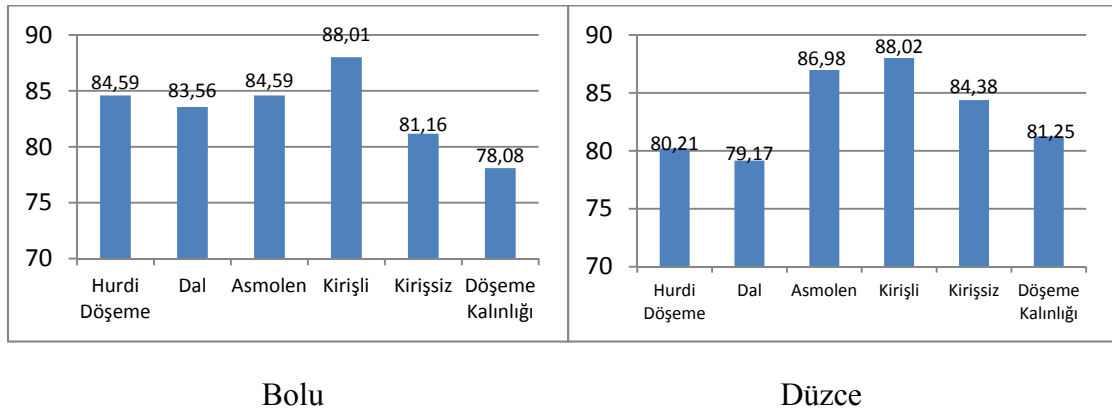
5.1.2. Döşeme

Bolu’daki mimarlar açısından tasarladıkları döşemeye (şekline ve ölçülerine) inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemanda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %88,97 oranla en öncelikli “Döşeme Kalınlığı”nda müdahale var, %84,41 oranla “Kirişli”de, %82,97 oranla “Kirişsiz”de, %82,73’le “Asmolen”de, %80,82 oranla “Hurdi Döşeme”de, buna karşın %80,10 oranla “Dal”da müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce’deki mimarlar açısından tasarladıkları döşemeye (şekline ve ölçülerine) inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemanda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %90,31 oranla en öncelikli “Döşeme Kalınlığı”nda müdahale var, %85,31 oranla “Asmolen”de, %83,75 oranla “Kirişli”de, %82,19 oranla “Kirişsiz”de, %79,69 oranla “Dal”da, buna karşın %78,75 oranla “Hurdi Döşeme”de müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.7. Döşeme şekline ve ölçülerine müdahale durumları, (mimarlar açısından).

Bolu'daki inşaat mühendisleri açısından mimarların döşemeye (şekline ve ölçülerine) müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemenda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %88,01 oranla “Kirişli”de müdahale var, %84,59 oranla “Hurdi Döşeme” ve “Asmolen”de, %83,56 oranla “Dal”da, %81,16 oranla “Kirişsiz”de, buna karşın %78,08 oranla “Döşeme Kalınlığı”nda müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki inşaat mühendisleri açısından mimarların döşemeye (şekline ve ölçülerine) müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemenda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %88,02 oranla “Kirişli”de müdahale var, %86,98 oranla “Asmolen”de, %84,38 oranla “Kirişsiz”de, %81,25 oranla “Döşeme Kalınlığı”nda, %80,21 oranla “Hurdi Döşeme”de, buna karşın %79,17 oranla “Dal”da müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.

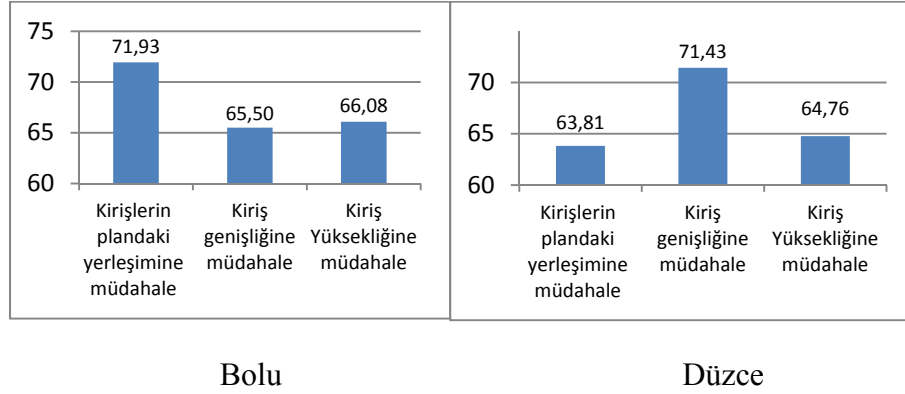


Şekil 5.8. Döşeme şekline ve ölçülerine müdahale durumları, (inş. müh. açısından).

5.1.3. Kiriş

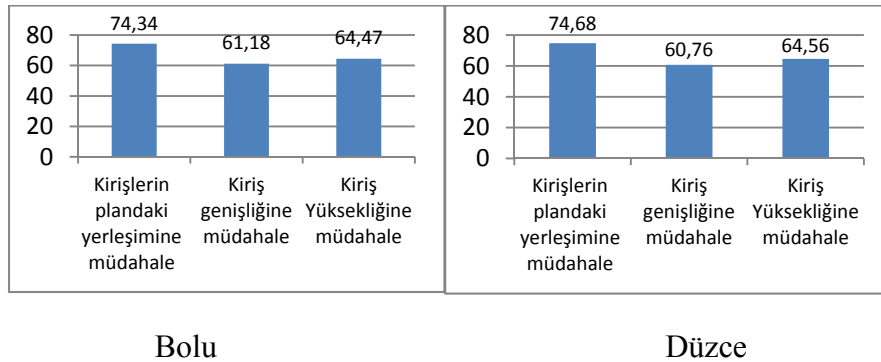
Bolu'daki mimarlar açısından tasarladıkları kiriş kalıp planına inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak

mimarların %71,93 oranla en öncelikli “Kirişlerin Plandaki Yerleşimi”ne müdahale var, %66,08 oranla “Kiriş Yüksekliği”ne, buna karşın %65,50 oranla “Kiriş Genişliği”ne müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce’deki mimarlar açısından tasarladıkları kiriş kalıp planına inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %71,43 oranla en öncelikli “Kiriş Genişliği”ne müdahale var, %64,76 oranla “Kiriş Yüksekliği”ne, buna karşın %63,81 oranla “Kirişlerin Plandaki Yerleşimi”ne müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.9. Kiriş kalıp planına müdahale olup olmadığı durumlar, (mimarlar açısından).

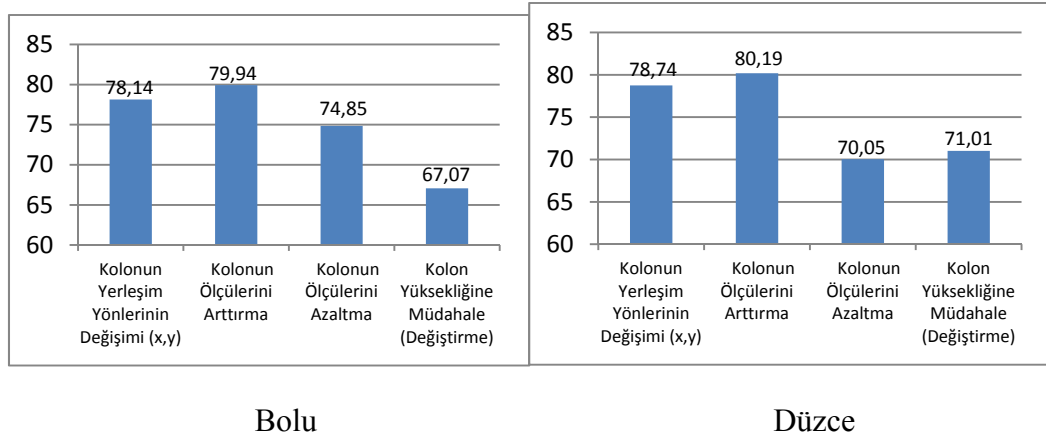
Bolu’daki inşaat mühendisleri açısından mimarların kiriş kalıp planına müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %74,34 oranla “Kirişlerin Plandaki Yerleşimi”ne müdahale var, %64,47 oranla “Kiriş Yüksekliği”ne, buna karşın %61,18 oranla “Kiriş Genişliği”ne müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce’deki inşaat mühendisleri açısından mimarların kiriş kalıp planına müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %74,68 oranla “Kirişlerin Plandaki Yerleşimi”ne müdahale var, %64,56 oranla “Kiriş Yüksekliği”ne, buna karşın %60,76 oranla “Kiriş Genişliği”ne müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.10. Kiriş kalıp planına müdahale olup olmadığı durumlar, (inş. müh. açısından).

5.1.4. Kolon

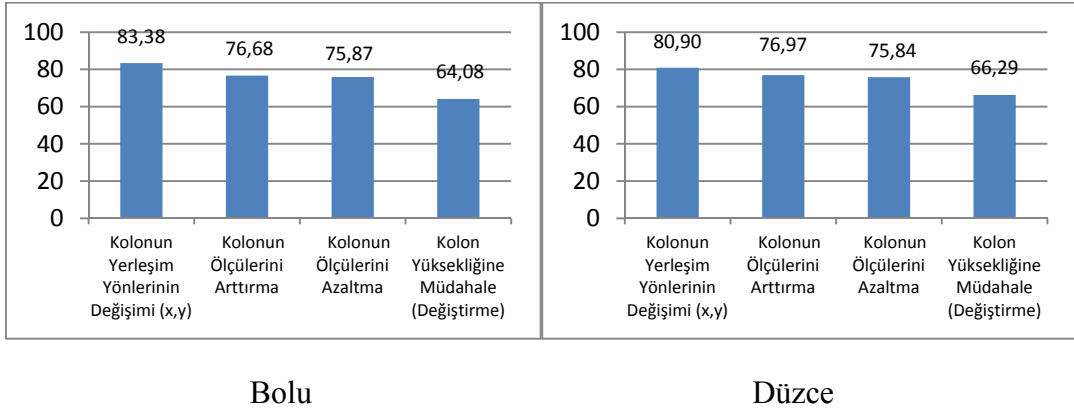
Bolu'daki mimarlar açısından tasarladıkları kolona (yerleşimine ve ölçülerine) inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %79,94 oranla en öncelikli “Kolonun Ölçülerini Arttırma”da müdahale var, %78,14 oranla “Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)”ne, %74,85 oranla “Kolonun Ölçülerini Azaltma”da, buna karşın %67,07 oranla “Kolon Yüksekliği (Değiştirme)”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki mimarlar açısından tasarladıkları kolona (yerleşimine ve ölçülerine) inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %80,19 oranla en öncelikli “Kolonun Ölçülerini Arttırma”da müdahale var, %78,74 oranla “Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)”ne, %71,01 oranla “Kolon Yüksekliği (Değiştirme)”nde, buna karşın %70,05 oranla “Kolonun Ölçülerini Azaltma”da müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.11. Kolon yerleşimine ve ölçülerine müdahale durumlar, (mimarlar açısından).

Bolu'daki inşaat mühendisleri açısından mimarların kolona (yerleşimine ve ölçülerine) müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %83,38 oranla “Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)”ne müdahale var, %76,68 oranla “Kolonun Ölçülerini Arttırma”da, %75,87 oranla “Kolonun Ölçülerini Azaltma”da, buna karşın %64,08 oranla “Kolon Yüksekliği (Değiştirme)”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki inşaat mühendisleri açısından mimarların giriş kalıp planına müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %80,90 oranla “Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)”ne müdahale var, %76,97 oranla “Kolonun Ölçülerini Arttırma”da, %75,84 oranla “Kolonun Ölçülerini Azaltma”da,

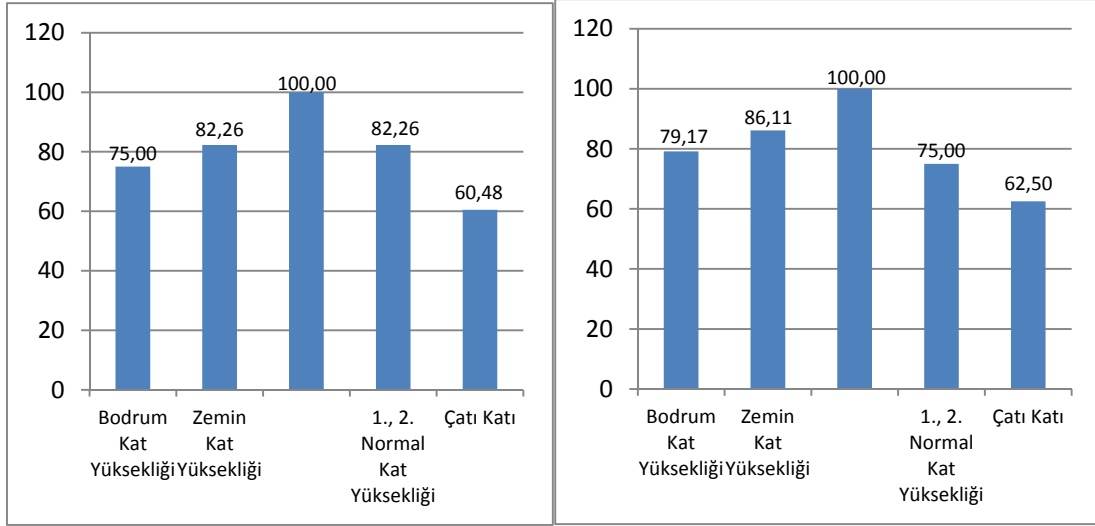
buna karşın %66,29 oranla “Kolon Yüksekliğine Müdahale (Değiştirme)”ne müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.12. Kolon yerleşimine ve ölçülerine müdahale durumlar, (inş. müh. açısından).

5.1.5. Kat Yüksekliği

Bolu'daki mimarlar açısından tasarladıkları kat yüksekliğine inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi kat yüksekliğine daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %82,26 oranla en öncelikli “Zemin Kat Yüksekliği” ve “1., 2. Normal Kat Yüksekliği”ne müdahale var, %75 oranla “Bodrum Kat Yüksekliği”ne buna karşın %60,48 oranla “Çatı Katı”na müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki mimarlar açısından tasarladıkları kat yüksekliğine inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi kat yüksekliğine daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %86,11 oranla en öncelikli “Zemin Kat Yüksekliği”ne müdahale var, %79,17 oranla “Bodrum Kat Yüksekliği”ne, %75 oranla “1., 2. Normal Kat Yüksekliği”ne, buna karşın %62,5 oranla “Çatı Katı”na müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.

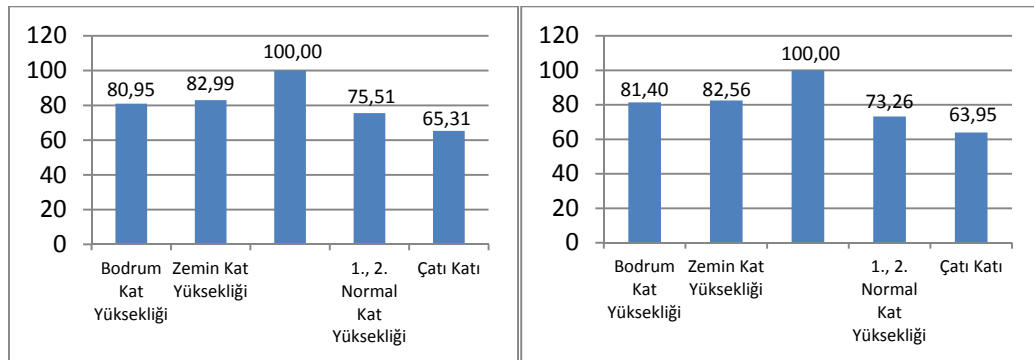


Bolu

Düzce

Şekil 5.13. Kat yüksekliğine müdahale durumlar, (mimarlar açısından).

Bolu'daki inşaat mühendisleri açısından mimarların kat yüksekliğine müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi kat yüksekliğine daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %82,99 oranla “Zemin Kat Yüksekliği”ne müdahale var, %80,95 oranla “Bodrum Kat Yüksekliği”ne, %75,51 oranla “1., 2. Normal Kat Yüksekliği”ne, buna karşın %65,31 oranla “Çatı Katı”na müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki inşaat mühendisleri açısından mimarların kat yüksekliğine müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi kat yüksekliğine daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %82,56 oranla “Zemin Kat Yüksekliği”ne müdahale var, %81,40 oranla “Bodrum Kat Yüksekliği”ne, %73,26 oranla “1., 2. Normal Kat Yüksekliği”ne, buna karşın %63,95 oranla “Çatı Katı”na müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



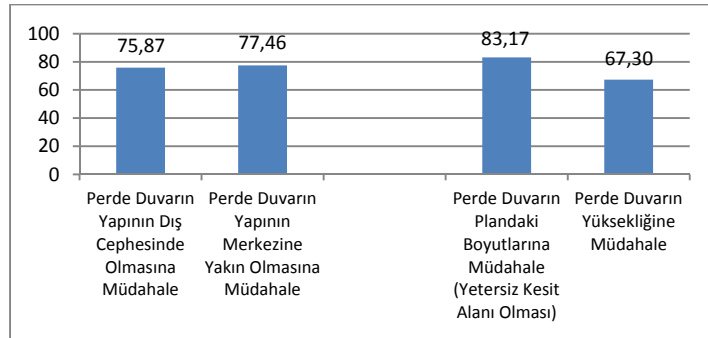
Bolu

Düzce

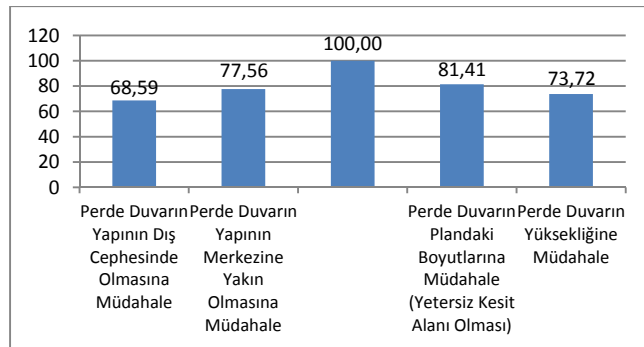
Şekil 5.14. Kat yüksekliğine müdahale durumlar, (inş. müh. açısından).

5.1.6. Perde Duvar

Bolu'daki mimarlar açısından tasarladıkları perde duvara (yerleşimi ve ölçülerine) inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %83,17 oranla en öncelikli “Perde Duvarın Plandaki Boyutları(Yetersiz Kesit Alanı Olması)”nda müdahale var, %77,46 oranla “Perde Duvarın Yapının Merkezine Yakın Olması”nda, %75,87 oranla “Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olması”nda, buna karşın %67,30 oranla “Perde Duvarın Yüksekliği”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki mimarlar açısından tasarladıkları perde duvara (yerleşimi ve ölçülerine) inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %81,41 oranla en öncelikli “Perde Duvarın Plandaki Boyutları(Yetersiz Kesit Alanı Olması)”nda müdahale var, %77,56 oranla “Perde Duvarın Yapının Merkezine Yakın Olması”nda, %73,72 oranla “Perde Duvarın Yüksekliği”nde, buna karşın %68,59 oranla “Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olması”nda müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



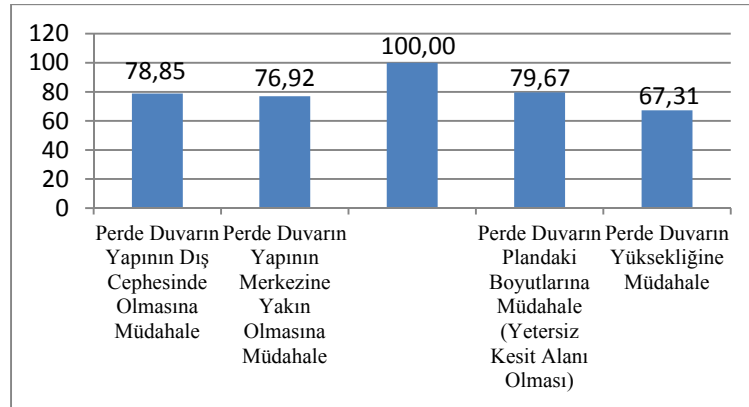
Bolu



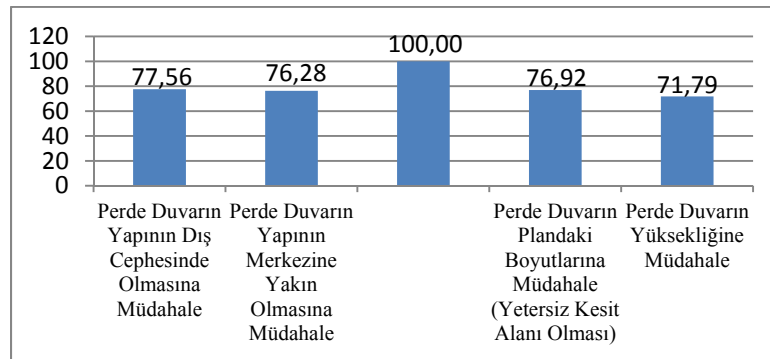
Düzce

Şekil 5.15. Perde duvarın yerleşimine ve ölçülerine müdahale durumlar, (mimarlar açısından).

Bolu'daki inşaat mühendisleri açısından mimarların perde duvara (yerleşimi ve ölçülerine) müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %79,67 oranla “Perde Duvarın Plandaki Boyutları(Yetersiz Kesit Alanı Olması)”nda müdahale var, %78,85 oranla “Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olması”nda, %76,92 oranla “Perde Duvarın Yapının Merkezine Yakın Olması”nda, buna karşın %67,31 oranla “Perde Duvarın Yüksekliği”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki inşaat mühendisleri açısından mimarların perde duvara (yerleşimi ve ölçülerine) müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %77,56 oranla “Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olması”na müdahale var, %76,28 oranla “Perde Duvarın Yapının Merkezine Yakın Olması”nda, %76,92 oranla “Perde Duvarın Plandaki Boyutlarına Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olması)”nda, buna karşın %71,79 oranla “Perde Duvarın Yüksekliğine Müdahale”ne müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Bolu

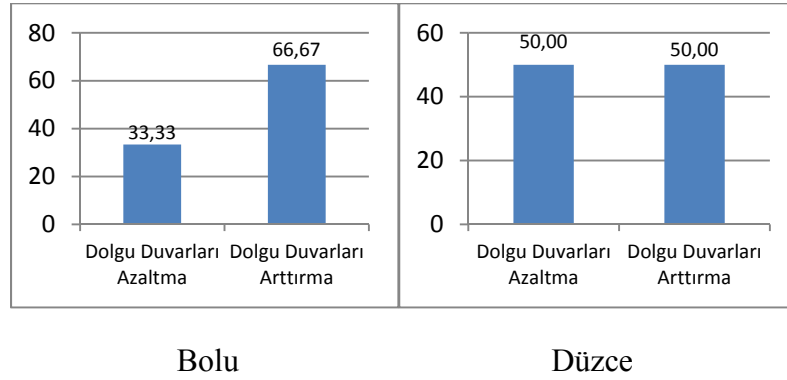


Düzce

Şekil 5.16. Perde duvarın yerleşimine ve ölçülerine müdahale durumlar, (inş. müh. açısından).

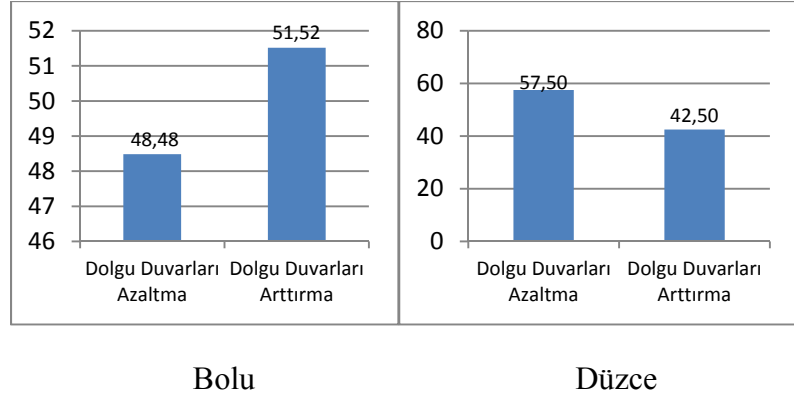
5.1.7. Dolgu Duvarlar

Bolu'daki mimarlar açısından tasarladıkları birbirini takip eden katlarda dolgu duvarlara inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %66,67 oranla en öncelikli “Dolgu Duvarları Arttırma”da müdahale var, buna karşın %33,33 oranla “Dolgu Duvarları Azaltma”da müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki mimarlar açısından tasarladıkları birbirini takip eden katlarda dolgu duvarlara inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %50 oranla en öncelikli “Dolgu Duvarları Arttırma” ve “Dolgu Duvarları Azaltma”da müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.17. Birbirini takip eden katlarda dolgu duvarlara müdahale durumlar, (mimarlar açısından).

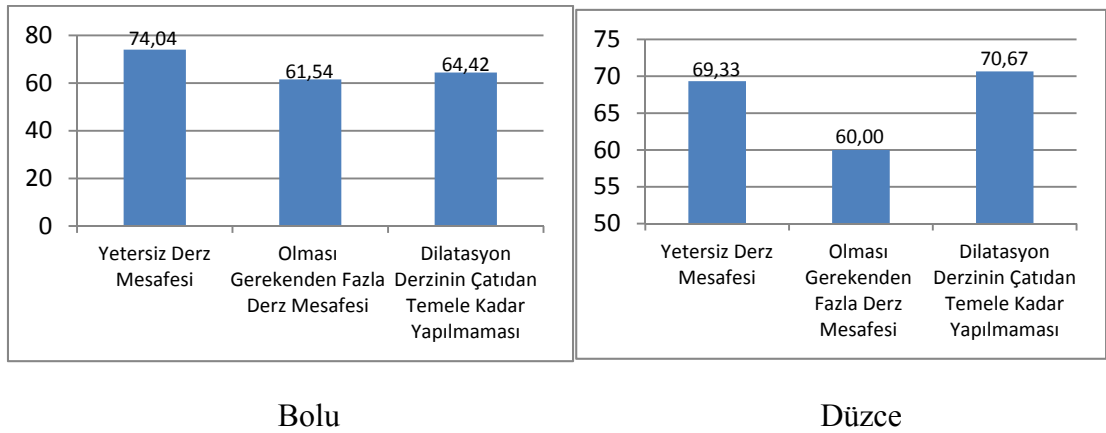
Bolu'daki inşaat mühendisleri açısından mimarların birbirini takip eden katlarda dolgu duvarlara müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %51,52 oranla “Dolgu Duvarları Arttırma”da müdahale var, buna karşın %48,48 oranla “Dolgu Duvarları Azaltma”da müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki inşaat mühendisleri açısından mimarların birbirini takip eden katlarda dolgu duvarlara müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %57,5 oranla “Dolgu Duvarları Azaltma”da müdahale var, buna karşın %42,5 oranla “Dolgu Duvarları Arttırma”da müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.18. Birbirini takip eden katlarda dolgu duvarlara müdahale durumlar, (inş. müh. açısından).

5.1.8. Dilatasyon Derzi

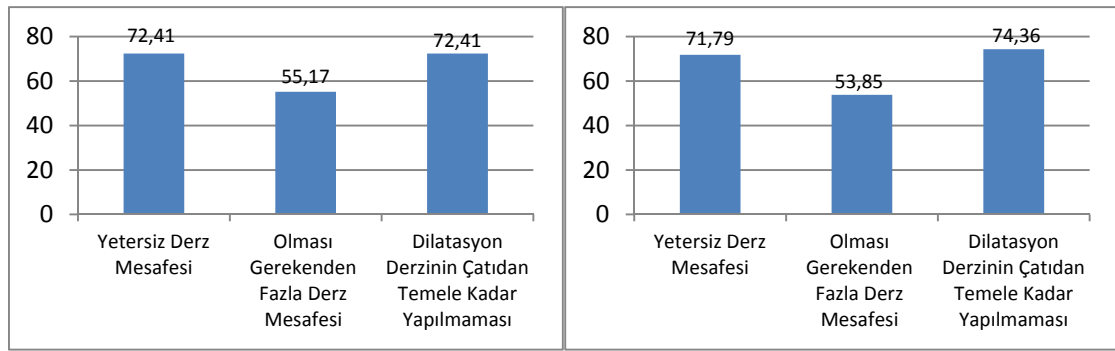
Bolu'daki mimarlar açısından tasarladıkları dilatasyon derzine inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %74,04 oranla en öncelikli “Yetersiz Derz Mesafesi”nde müdahale var, %64,42 oranla “Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması”nda, buna karşın %61,54 oranla “Olması Gerekenden Fazla Derz Mesafesi”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki mimarlar açısından tasarladıkları dilatasyon derzine inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %70,67 oranla en öncelikli “Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması”nda müdahale var, %69,33 oranla “Yetersiz Derz Mesafesi”nde, buna karşın %60 oranla “Olması Gerekenden Fazla Derz Mesafesi”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.19. Dilatasyon derzine müdahale durumlar, (mimarlar açısından).

Bolu'daki inşaat mühendisleri açısından mimarların dilatasyon derzine müdahalelerinin

olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %72,41 oranla “Yetersiz Derz Mesafesi” ve “Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması”nda müdahale var, buna karşın %55,17 oranla “Olması Gerekenden Fazla Derz Mesafesi”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce’deki inşaat mühendisleri açısından mimarların dilatasyon derzine müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %74,36 oranla “Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması”nda müdahale var, %71,79 oranla “Yetersiz Derz Mesafesi”nde, buna karşın %53,85 oranla “Olması Gerekenden Fazla Derz Mesafesi”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Bolu

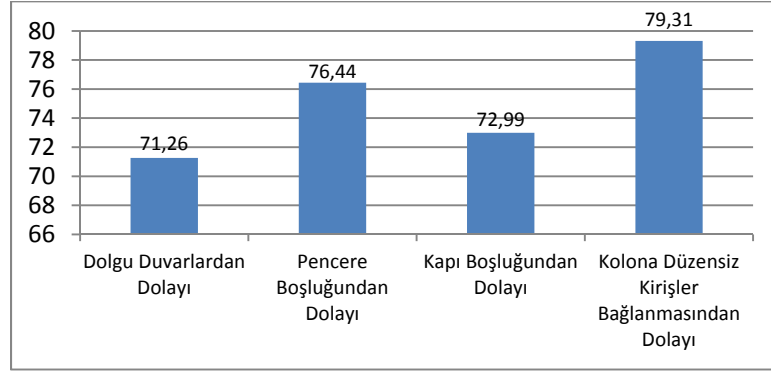
Düzce

Şekil 5.20. Dilatasyon derzine müdahale durumlar (inş. müh. açısından).

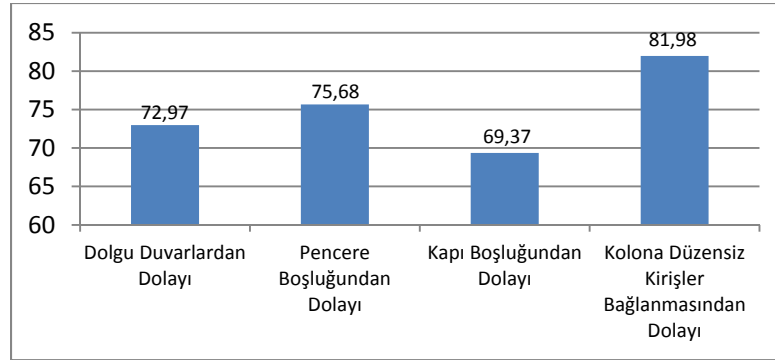
5.1.9. Kısa Kolon

Bolu’daki mimarlar açısından tasarladıkları binanın tüm katlarında bazı kolonların kapı, pencere, duvar vb. nedenlerle kısa kolona dönüşmesine inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi nedenlerden dolayı daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %79,31 oranla en öncelikli “Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı” müdahale var, %76,44 oranla “Pencere Boşluğundan Dolayı”, %72,99 oranla “Kapı Boşluğundan Dolayı”, buna karşın %71,26 oranla “Dolgu Duvarlardan Dolayı” müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce’deki mimarlar açısından tasarladıkları binanın tüm katlarında bazı kolonların kapı, pencere, duvar vb. nedenlerle kısa kolona dönüşmesine inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi nedenlerden dolayı daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %81,98 oranla en öncelikli “Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı” müdahale var, %75,68 oranla “Pencere Boşluğundan Dolayı”, %72,97 oranla “Dolgu Duvarlardan Dolayı”, buna karşın %69,37 oranla “Kapı Boşluğundan Dolayı” müdahale var şeklinde

cevapları olmuştur.



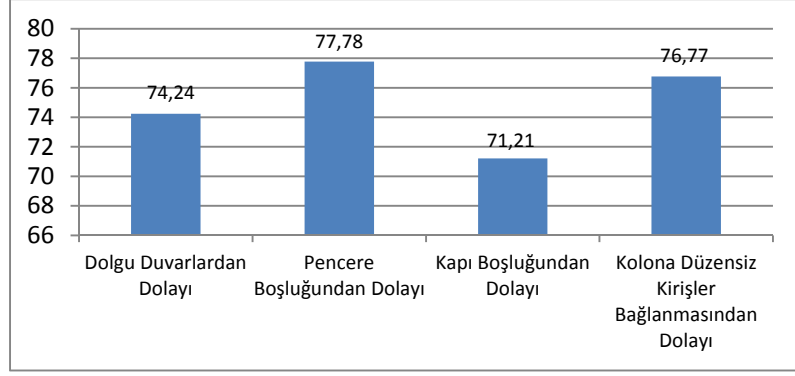
Bolu



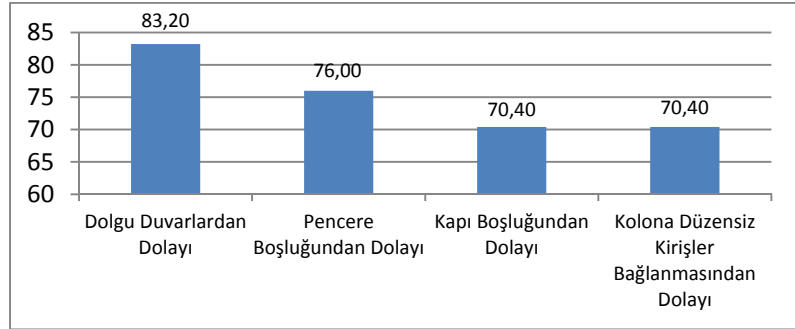
Düzce

Şekil 5.21. Binanın tüm katlarında bazı kolonların kapı, pencere, duvar vb. nedenlerle kısa kolona dönüşmesine müdahale (mimarlar açısından).

Bolu'daki inşaat mühendisleri açısından mimarların binanın tüm katlarında bazı kolonların kapı, pencere, duvar vb. nedenlerle kısa kolona dönüşmesine müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi nedenlerden dolayı daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %77,78 oranla “Pencere Boşluğundan Dolayı” müdahale var, %76,77 oranla “Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı”, %74,24 oranla “Dolgu Duvarlardan Dolayı”, buna karşın %71,21 oranla “Kapı Boşluğundan Dolayı” müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki inşaat mühendisleri açısından mimarların binanın tüm katlarında bazı kolonların kapı, pencere, duvar vb. nedenlerle kısa kolona dönüşmesine müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi nedenlerden dolayı daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %83,2 oranla “Dolgu Duvarlardan Dolayı” müdahale var, %76 oranla “Pencere Boşluğundan Dolayı”, buna karşın %70,4 oranla “Kapı Boşluğundan Dolayı” ve “Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı” müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Bolu

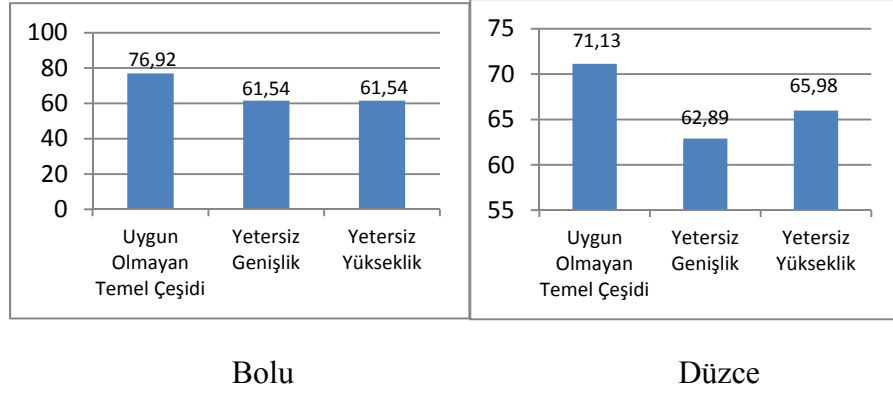


Düzce

Şekil 5.22. Binaın tüm katlarında bazı kolonların kapı, pencere, duvar vb. nedenlerle kısa kolona dönüşmesine müdahale (inş. müh. açısından).

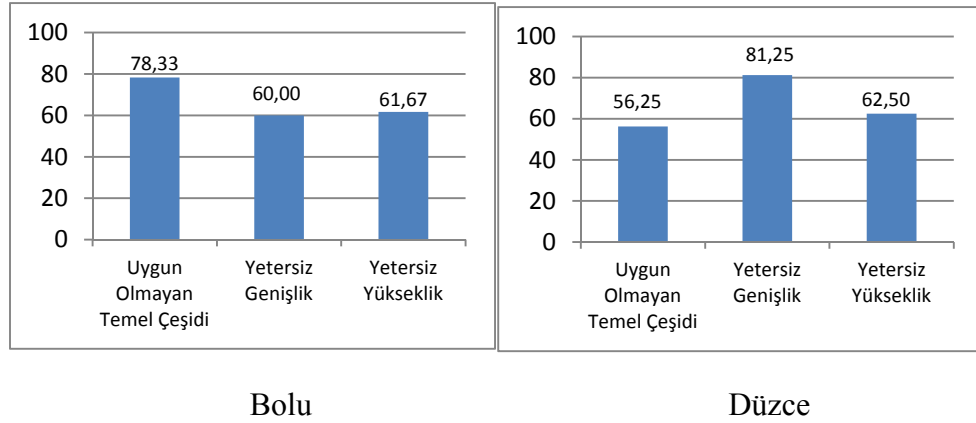
5.1.10. Temel

Bolu'daki mimarlar açısından tasarladıkları temele çeşidine inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %76,92 oranla en öncelikli “Uygun Olmayan Temel Çeşidi”nde müdahale var, buna karşın %61,54 oranla “Yetersiz Genişlik” ve “Yetersiz Yükseklik”te müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki mimarlar açısından tasarladıkları temele çeşidine inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %71,13 oranla en öncelikli “Uygun Olmayan Temel Çeşidi”nde müdahale var, %65,98 oranla “Yetersiz Yükseklik”te, buna karşın %62,89 oranla “Yetersiz Genişlik”te müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.23. Temel çeşidine müdahale durumlar, (mimarlar açısından).

Bolu'daki inşaat mühendisleri açısından mimarların temele çeşidine müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %78,33 oranla “Uygun Olmayan Temel Çeşidi”nde müdahale var, %61,67 oranla “Yetersiz Yükseklik”te, buna karşın %60,00 oranla “Yetersiz Genişlik”te müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki inşaat mühendisleri açısından mimarların temele çeşidine müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %81,25 oranla “Yetersiz Genişlik”te müdahale var, %62,5 oranla “Yetersiz Yükseklik”te, buna karşın %56,25 oranla “Uygun Olmayan Temel Çeşidi”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.

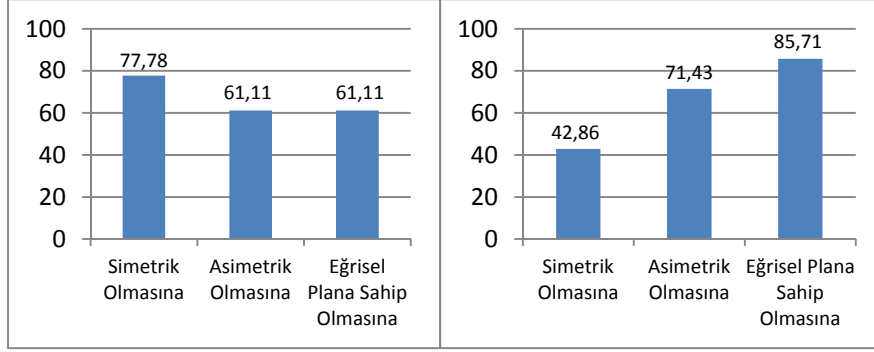


Şekil 5.24. Temel çeşidine müdahale durumlar, (inş. müh. açısından).

5.1.11. Binanın Formu

Bolu'daki mimarlar açısından tasarladıkları binanın formuna inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi formda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %77,78 oranla en öncelikli “Simetrik Olması”nda müdahale var, buna karşın %61,11 oranla “Asimetrik Olması” ve “Eğrisel Plana Sahip Olması”nda müdahale var

şeklinde cevapları olmuştur. Düzce’deki mimarlar açısından tasarladıkları binanın formuna inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi formda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %85,71 oranla en öncelikli “Eğrisel Plana Sahip Olması”nda müdahale var, %71,43 oranla “Asimetrik Olması”nda, buna karşın %42,86 oranla “Simetrik Olması”nda müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.

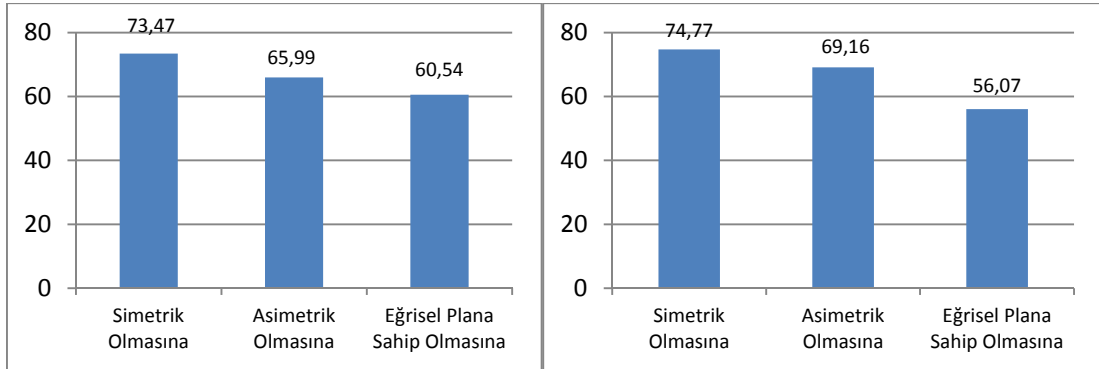


Bolu

Düzce

Şekil 5.25. Bina formuna müdahale durumlar, (mimarlar açısından).

Bolu’daki inşaat mühendisleri açısından mimarların binanın formuna müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi formda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %73,47 oranla “Simetrik Olması”nda müdahale var, %65,99 oranla “Asimetrik Olması”nda, buna karşın %60,54 oranla “Eğrisel Plana Sahip Olması”nda müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce’deki inşaat mühendisleri açısından mimarların binanın formuna müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi formda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %74,77 oranla “Simetrik Olması”nda müdahale var, %69,16 oranla “Asimetrik Olması”nda, buna karşın %56,07 oranla “Eğrisel Plana Sahip Olması”nda müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



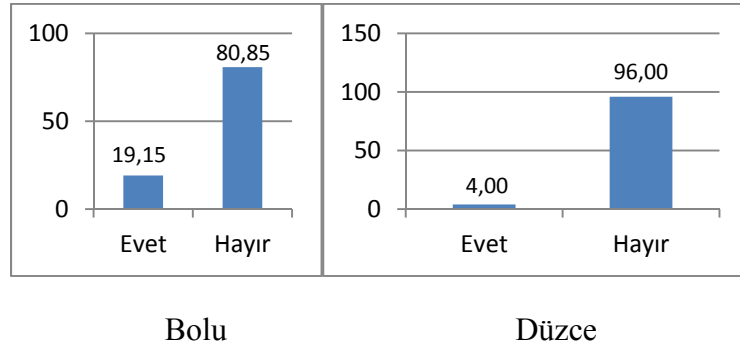
Bolu

Düzce

Şekil 5.26. Bina formuna müdahale durumlar, (inş. müh. açısından).

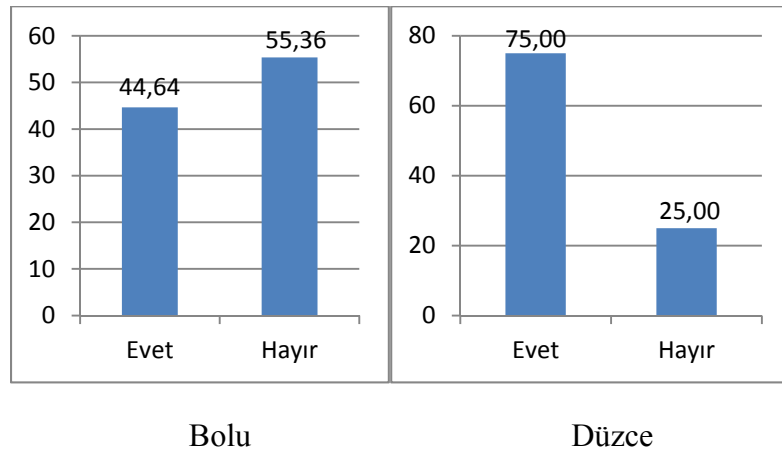
5.1.12. Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonu

Bolu'daki mimarlar açısından tasarladıkları binanın ve/veya mahallerin fonksiyonuna inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ile ilgili olarak mimarların %80,85 oranla en öncelikli “Hayır” müdahale yok, buna karşın %19,15 oranla “Evet” müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki mimarlar açısından tasarladıkları binanın ve/veya mahallerin fonksiyonuna inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ile ilgili olarak mimarların %96 oranla en öncelikli “Hayır” müdahale yok, buna karşın %4 oranla “Evet” müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.27. Binanın ve/veya mahallerin fonksiyonuna müdahale (mimarlar açısından).

Bolu'daki inşaat mühendisleri açısından mimarların binanın ve/veya mahallerin fonksiyonuna müdahalelerinin olup olmadığı ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %55,36 oranla “Hayır” müdahale yok, buna karşın %44,64 oranla “Evet” müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki inşaat mühendisleri açısından mimarların binanın ve/veya mahallerin fonksiyonuna müdahalelerinin olup olmadığı ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %75 oranla “Evet” müdahale var, buna karşın %25 oranla “Hayır” müdahale yok şeklinde cevapları olmuştur.

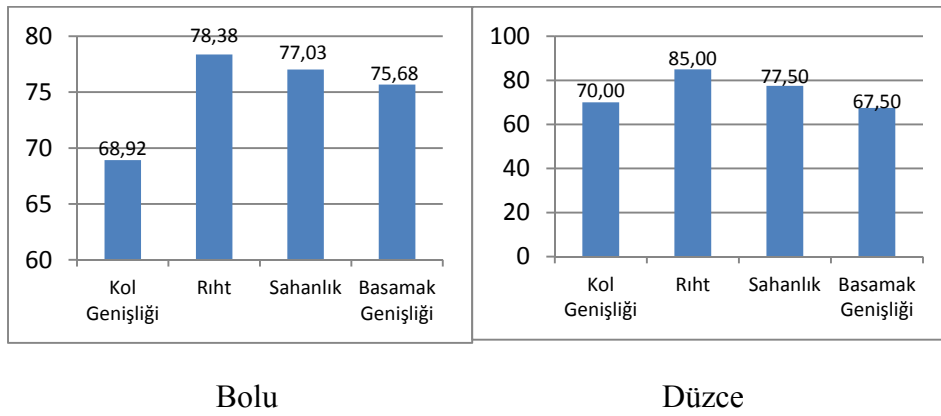


Şekil 5.28. Binanın ve/veya mahallerin fonksiyonuna müdahale (inş. müh. açısından).

5.1.13. Merdivenler

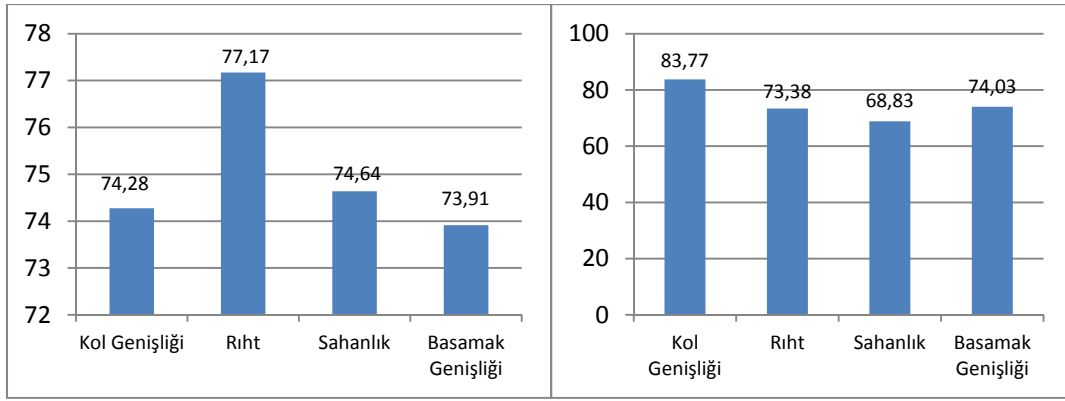
5.1.13.1. Merdiven Planlarında Müdahale

Bolu'daki mimarlar açısından tasarladıkları merdiven planlarında eksikliğe inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %78,38 oranla en öncelikli “Rıht”ta müdahale var, %77,03 oranla “Sahanlık”ta, %75,68 oranla “Basamak Genişliği”nde, buna karşın %68,92 oranla “Kol Genişliği”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki mimarlar açısından tasarladıkları merdiven planlarında eksikliğe inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %85 oranla en öncelikli “Rıht”ta müdahale var, %77,5 oranla “Sahanlık”ta, %70 oranla “Kol Genişliği”nde, buna karşın %67,5 oranla “Basamak Genişliği”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.29. Merdiven planlarında eksiklik durumlar, (mimarlar açısından).

Bolu'daki inşaat mühendisleri açısından mimarların merdiven planlarında eksikliğe müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %77,17 oranla “Rıht”ta müdahale var, %74,64 oranla “Sahanlık”ta, %74,28 oranla “Kol Genişliği”nde, buna karşın %73,91 oranla “Basamak Genişliği”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki inşaat mühendisleri açısından mimarların merdiven planlarında eksikliğe müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %83,77 oranla “Kol Genişliği”nde müdahale var, %74,03 oranla “Basamak Genişliği”nde, %73,38 oranla “Rıht”ta, buna karşın %68,83 oranla “Sahanlık”ta müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



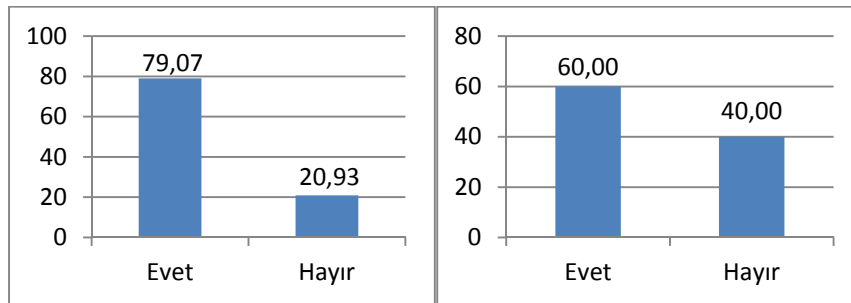
Bolu

Düzce

Şekil 5.30. Merdiven planlarında eksiklik ile ilgili durumlar, (inş. müh. açısından).

5.1.13.2. Merdiven Tipi Uygun Mu? (Düz, Dönel, İki Kollu vb.)

Bolu'daki mimarlar açısından tasarladıkları merdiven tipinin uygun olup olmadığı ile ilgili olarak mimarların %79,07 oranla en öncelikli “Evet” uygun, buna karşın %20,93 oranla “Hayır” uygun değil şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki mimarlar açısından tasarladıkları merdiven tipinin uygun olup olmadığı ile ilgili olarak mimarların %60 oranla en öncelikli “Evet” uygun, buna karşın %40 oranla “Hayır” uygun değil şeklinde cevapları olmuştur.

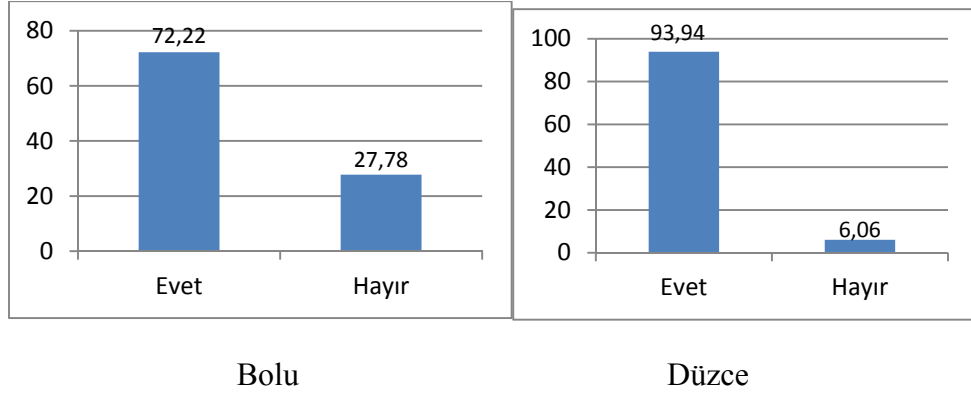


Bolu

Düzce

Şekil 5.31. Merdiven tipinin uygun olup olmadığı durum, (mimarlar açısından).

Bolu'daki inşaat mühendisleri açısından merdiven tipinin uygun olup olmadığı ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %72,22 oranla “Evet” uygun, buna karşın %27,78 oranla “Hayır” uygun değil şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki inşaat mühendisleri açısından merdiven tipinin uygun olup olmadığı ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %93,94 oranla “Evet” uygun, buna karşın %6,06 oranla “Hayır” uygun değil şeklinde cevapları olmuştur.

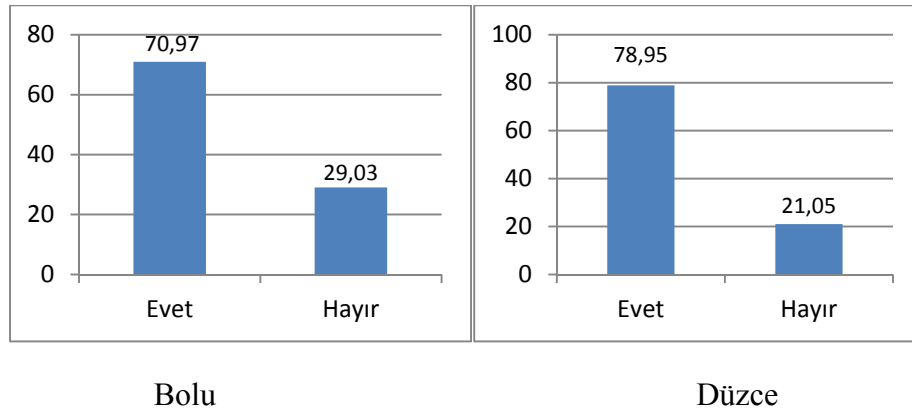


Şekil 5.32. Merdiven tipinin uygun olup olmadığı durum, (inş. müh. açısından).

5.1.14. Mevzuat

5.1.14.1. “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları” Tasarım Açısından Yeterli Mi?

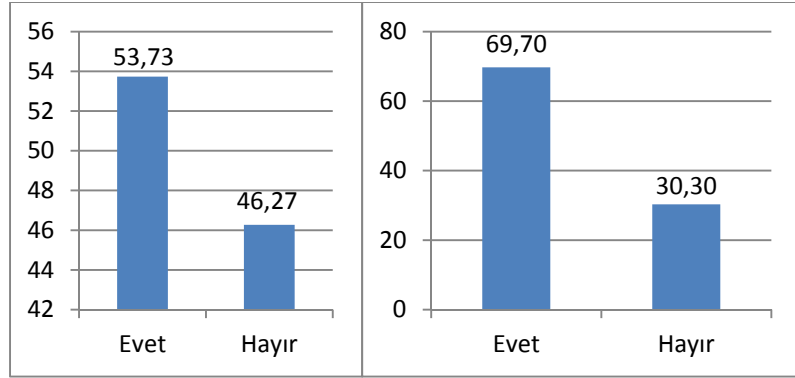
Bolu’daki mimarlar açısından “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları”nın tasarım açısından yeterli olup olmadığı ile ilgili olarak mimarların %70,97 oranla en öncelikli “Evet” yeterli, buna karşın %29,03 oranla “Hayır” yeterli değil şeklinde cevapları olmuştur. Düzce’deki mimarlar açısından “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları”nın tasarım açısından yeterli olup olmadığı ile ilgili olarak mimarların %78,95 oranla en öncelikli “Evet” yeterli, buna karşın %21,05 oranla “Hayır” yeterli değil şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.33. TS 500’ün tasarım açısından yeterli olup olmadığı durumu, (mimarlar açısından).

Bolu’daki inşaat mühendisleri açısından “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları”nın tasarım açısından yeterli olup olmadığı ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %53,73 oranla “Evet” yeterli, buna karşın %46,27 oranla “Hayır”

yeterli değil şeklinde cevapları olmuştur. Düzce’deki inşaat mühendisleri açısından “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları”nın tasarım açısından yeterli olup olmadığı ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %69,7 oranla “Evet” yeterli, buna karşın %30,3 oranla “Hayır” yeterli değil şeklinde cevapları olmuştur.



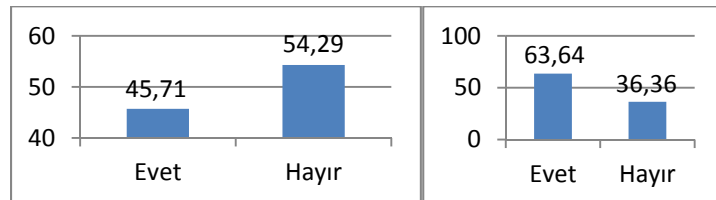
Bolu

Düzce

Şekil 5.34. TS 500’ün tasarım açısından yeterli olup olmadığı durumu, (inş. müh. açısından).

5.1.14.2. “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)” Tasarım Açısından Yeterli Mi?

Bolu’daki mimarlar açısından “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)”n tasarım açısından yeterli olup olmadığı ile ilgili olarak mimarların %54,29 oranla en öncelikli “Hayır” yeterli değil, buna karşın %45,71 oranla “Evet” yeterli şeklinde cevapları olmuştur. Düzce’deki mimarlar açısından “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)”n tasarım açısından yeterli olup olmadığı ile ilgili olarak mimarların %63,64 oranla en öncelikli “Evet” yeterli, buna karşın %36,36 oranla “Hayır” yeterli değil şeklinde cevapları olmuştur.

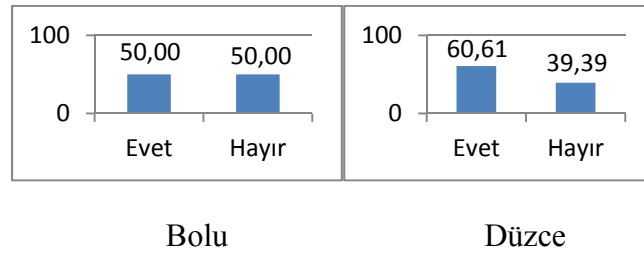


Bolu

Düzce

Şekil 5.35. 2007 Deprem Yönetmeliği’nin tasarım açısından yeterli olup olmadığı durumu, (mimarlar açısından).

Bolu'daki inşaat mühendisleri “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)”’n tasarım açısından yeterli olup olmadığı ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %50 oranla “Evet” yeterli ve %50 “Hayır” yeterli değil şeklinde cevapları olmuştur. Düzce'deki inşaat mühendisleri açısından “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)”’n tasarım açısından yeterli olup olmadığı ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %60,61 oranla en öncelikli “Evet” yeterli, buna karşın %39,39 oranla “Hayır” yeterli değil şeklinde cevapları olmuştur.



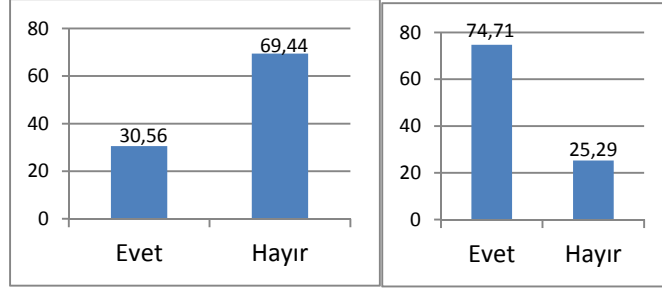
Şekil 5.36. Deprem Yönetmeliği'nin tasarım açısından yeterli olup olmadığı durumu, (inş. müh. açısından).

5.2. BOLU+DÜZCE'DEKİ MİMAR VE İNŞAAT MÜHENDİSLERİ AÇISINDAN MÜHENDİSLİK SORUNLARI

5.2.1. Çatı

5.2.1.1. Çatı Planına Müdahale

Mimarlar açısından tasarladıkları çatı planına inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ile ilgili olarak mimarların %69,44 oranla “Hayır” müdahale yok, buna karşın %30,56 oranla “Evet” müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından mimarların çatı planına müdahalelerinin olup olmadığı ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %74,71 oranla en öncelikli “Evet” müdahale var, buna karşın %25,29 oranla “Hayır” müdahale yok şeklinde cevapları olmuştur.

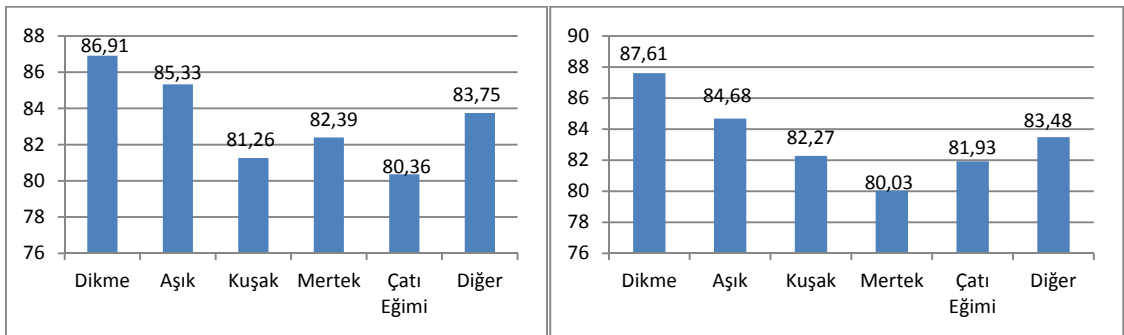


Mimarlar açısından İnşaat mühendisleri açısından

Şekil 5.37. Çatı planına müdahale olup olmadığı durumları.

5.2.1.2. Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale

Mimarlar açısından tasarladıkları çatının taşıyıcı sistemine inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemanda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %86,91 oranla en öncelikli “Dikme”de müdahale var, %85,33 oranla “Aşık”ta, %83,75 oranla “Diğerleri”nde, %82,39 oranla “Mertek”te, %81,26 oranla “Kuşak”ta, buna karşın %80,36 oranla “Çatı Eğimi”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından mimarların çatının taşıyıcı sistemine müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemanda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %87,61 oranla en öncelikli “Dikme”de müdahale var, %84,68 oranla “Aşık”ta, %83,48 oranla “Diğerleri”nde, %82,27 oranla “Kuşak”ta, %81,93 oranla “Çatı Eğimi”nde, buna karşın %80,03 oranla “Mertek”te müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Mimarlar açısından

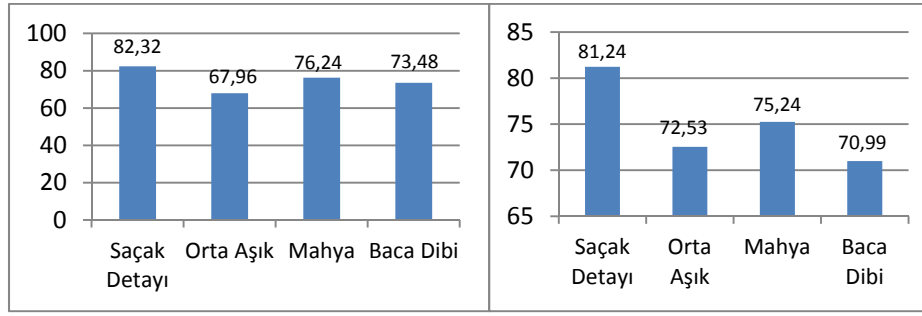
İnşaat mühendisleri açısından

Şekil 5.38. Çatının taşıyıcı elemanlarına müdahale durumları.

5.2.1.3. Çatı Detayına Müdahale

Mimarlar açısından tasarladıkları çatının detayına inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemanda daha çok olduğu ile ilgili olarak

mimarların %82,32 oranla en öncelikli ‘‘Saçak Detayı’’nda müdahale var, %76,24 oranla ‘‘Mahya’’da, %73,48 oranla ‘‘Baca Dibi Detayı’’nda, buna karşın %67,96 oranla ‘‘Orta Aşık’’ta müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından mimarların çatının detayına müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemenda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %81,24 oranla en öncelikli ‘‘Saçak Detayı’’nda müdahale var, %75,24 oranla ‘‘Mahya’’da, %72,53 oranla ‘‘Orta Aşık’’ta, buna karşın %70,99 oranla ‘‘Baca Dibi Detayı’’nda müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



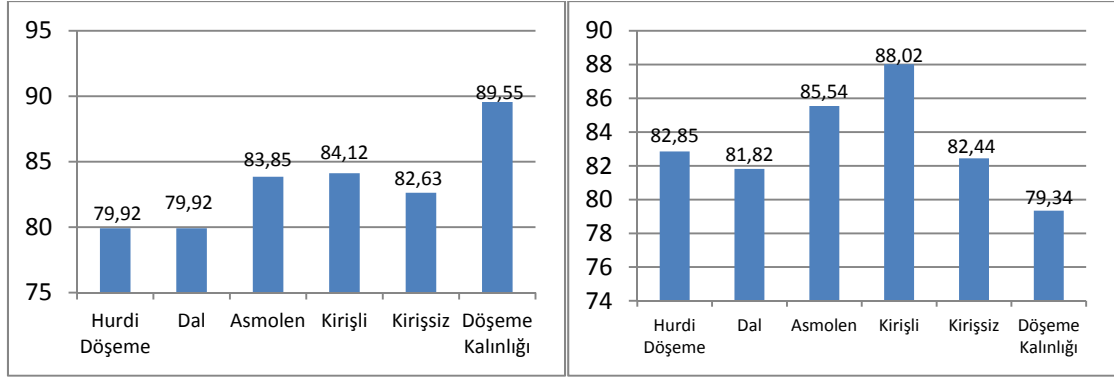
Mimarlar açısından

İnşaat mühendisleri açısından

Şekil 5.39. Çatı detayına müdahale olup olmadığı durumları.

5.2.2. Döşeme

Mimarlar açısından tasarladıkları döşemeye (şekline ve ölçülerine) inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemenda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %89,55 oranla en öncelikli ‘‘Döşeme Kalınlığı’’nda müdahale var, %84,12 oranla ‘‘Kirişli’’de, %83,85 oranla ‘‘Asmolen’’de, %82,63’le ‘‘Kirişsiz’’de, buna karşın %79,92 oranla ‘‘Hurdi Döşeme’’ ve ‘‘Dal’’da müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından mimarların döşemeye (şekline ve ölçülerine) müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi elemenda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %88,02 oranla en öncelikli ‘‘Kirişli’’de müdahale var, %85,54 oranla ‘‘Asmolen’’de, %82,85 oranla ‘‘Hurdi Döşeme’’de, %82,44 oranla ‘‘Kirişsiz’’de, %81,82 oranla ‘‘Dal’’da, buna karşın %79,34 oranla ‘‘Döşeme Kalınlığı’’nda müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



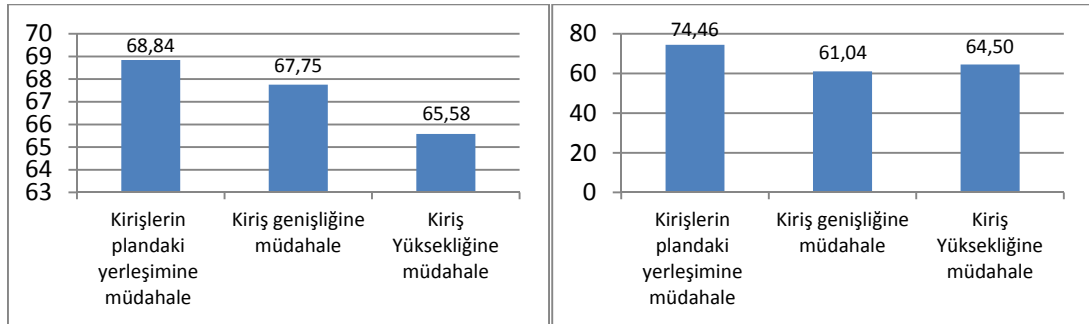
Mimarlar açısından

İnşaat mühendisleri açısından

Şekil 5.40. Döşeme şekline ve ölçülerine müdahale durumları.

5.2.3. Kiriş

Mimarlar açısından tasarladıkları kiriş kalıp planına inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %68,84 oranla en öncelikli “Kirişlerin Plandaki Yerleşimi”ne müdahale var, %67,75 oranla “Kiriş Genişliği”ne, buna karşın %65,58 oranla “Kiriş Yüksekliği”ne müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından mimarların kiriş kalıp planına müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %74,46 oranla en öncelikli “Kirişlerin Plandaki Yerleşimi”ne müdahale var, %64,5 oranla “Kiriş Yüksekliği”ne, buna karşın %61,04 oranla “Kiriş Genişliği”ne müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Mimarlar açısından

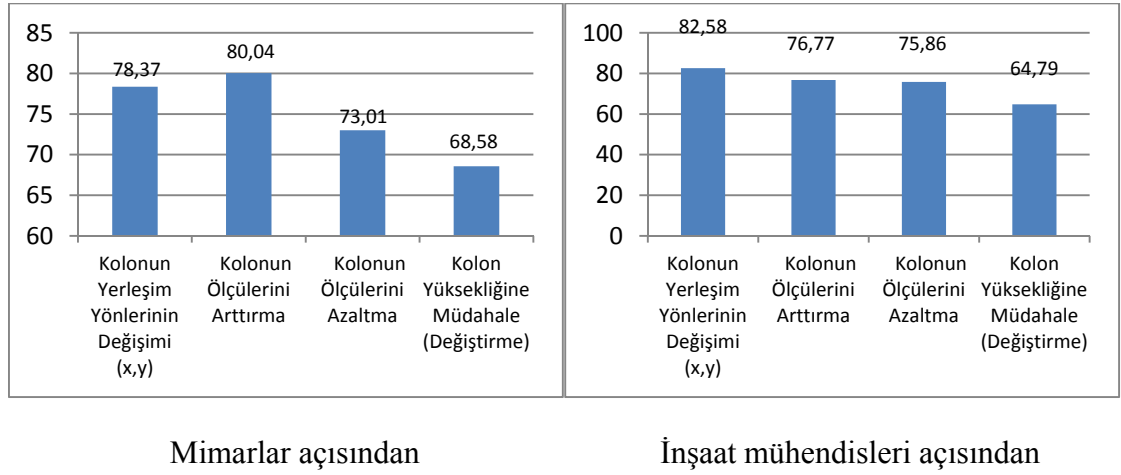
İnşaat mühendisleri açısından

Şekil 5.41. Kiriş kalıp planına müdahale olup olmadığı durumları.

5.2.4. Kolon

Mimarlar açısından tasarladıkları kolona (yerleşimine ve ölçülerine) inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile

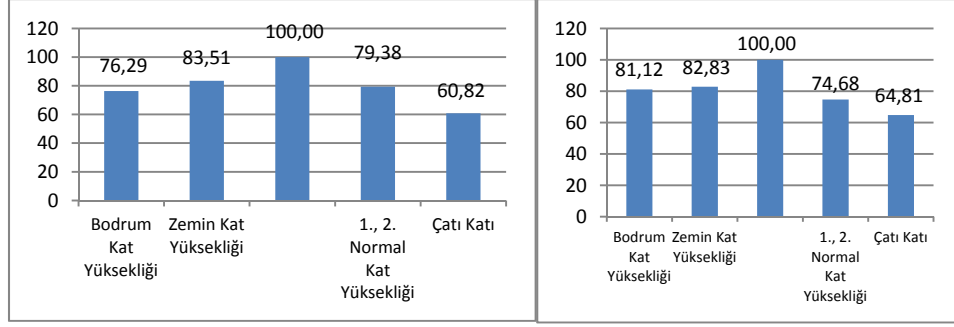
ilgili olarak mimarların %80,04 oranla en öncelikli “Kolonun Ölçülerini Arttırma”da müdahale var, %78,37 oranla “Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)”ne, %73,01 oranla “Kolonun Ölçülerini Azaltma”da, buna karşın %68,58 oranla “Kolon Yüksekliği (Değiştirme)”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından mimarların kolona (yerleşimine ve ölçülerine) müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %82,58 oranla en öncelikli “Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)”ne müdahale var, %76,77 oranla “Kolonun Ölçülerini Arttırma”da, %75,86 oranla “Kolonun Ölçülerini Azaltma”da, buna karşın %64,79 oranla “Kolon Yüksekliği (Değiştirme)”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.42. Kolon yerleşimine ve ölçülerine müdahale durumlar.

5.2.5. Kat Yüksekliği

Mimarlar açısından tasarladıkları kat yüksekliğine inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi kat yüksekliğine daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %83,51 oranla en öncelikli “Zemin Kat Yüksekliği”ne müdahale var, %79,38 oranla “1., 2. Normal Kat Yüksekliği”ne, %76,29 oranla “Bodrum Kat Yüksekliği”ne, buna karşın %60,82 oranla “Çatı Katı”na müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından mimarların kat yüksekliğine müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi kat yüksekliğine daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %82,83 oranla en öncelikli “Zemin Kat Yüksekliği”ne müdahale var, %81,12 oranla “Bodrum Kat Yüksekliği”ne, %74,68 oranla “1., 2. Normal Kat Yüksekliği”ne, buna karşın %64,81 oranla “Çatı Katı”na müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



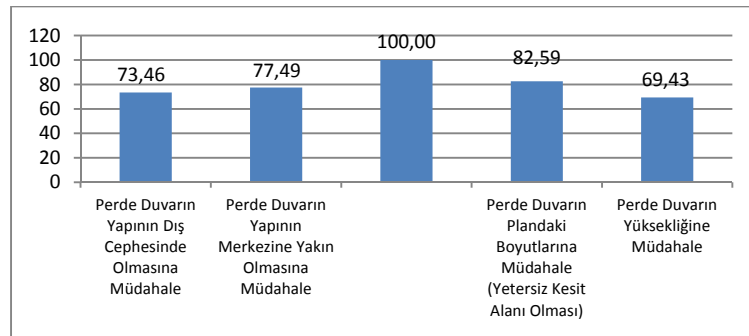
Mimarlar açısından

İnşaat mühendisleri açısından

Şekil 5.43. Kat yüksekliğine müdahale durumları.

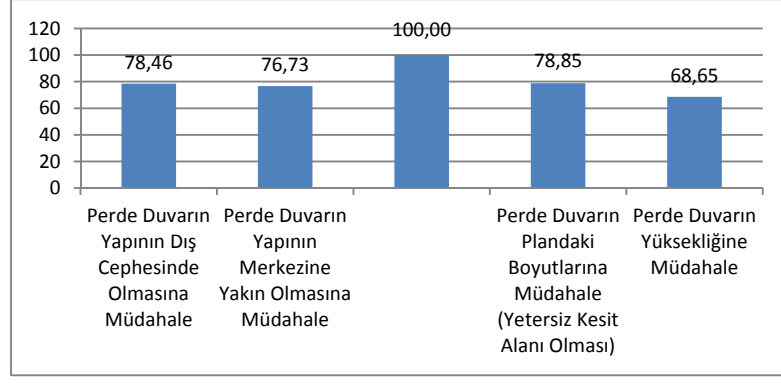
5.2.6. Perde Duvar

Mimarlar açısından tasarladıkları perde duvara (yerleşimi ve ölçülerine) inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %82,59 oranla en öncelikli “Perde Duvarın Plandaki Boyutları(Yetersiz Kesit Alanı Olması)”nda müdahale var, %77,49 oranla “Perde Duvarın Yapının Merkezine Yakın Olması”nda, %73,46 oranla “Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olması”nda, buna karşın %69,43 oranla “Perde Duvarın Yüksekliği”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından mimarların perde duvara (yerleşimi ve ölçülerine) müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %78,85 oranla en öncelikli “Perde Duvarın Plandaki Boyutları(Yetersiz Kesit Alanı Olması)”nda müdahale var, %78,46 oranla “Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olması”nda, %76,73 oranla “Perde Duvarın Yapının Merkezine Yakın Olması”nda, buna karşın %68,65 oranla “Perde Duvarın Yüksekliği”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Mimarlar açısından

Şekil 5.44. Perde duvarın yerleşimine ve ölçülerine müdahale durumları.

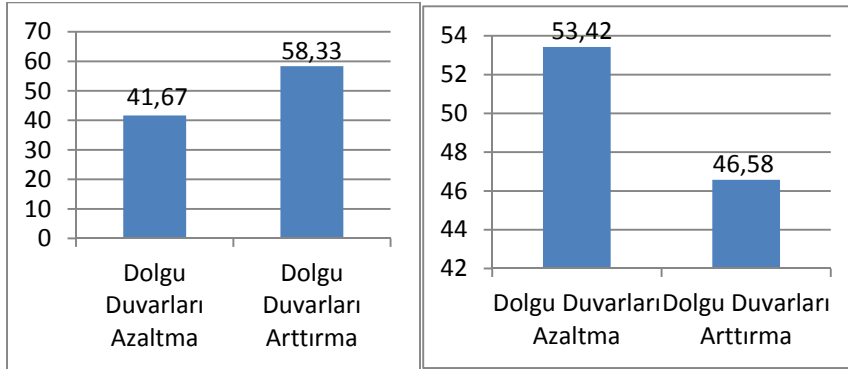


İnşaat mühendisleri açısından

Şekil 5.44 (devam). Perde duvarın yerleşimine ve ölçülerine müdahale durumları.

5.2.7. Dolgu Duvarlar

Mimarlar açısından tasarladıkları birbirini takip eden katlarda dolgu duvarlara inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %58,33 oranla en öncelikli “Dolgu Duvarları Arttırma”da müdahale var, buna karşın %41,67 oranla “Dolgu Duvarları Azaltma”da müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından mimarların birbirini takip eden katlarda dolgu duvarlara müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %53,42 oranla en öncelikli “Dolgu Duvarları Azaltma”da müdahale var, buna karşın %46,58 oranla “Dolgu Duvarları Arttırma”da müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



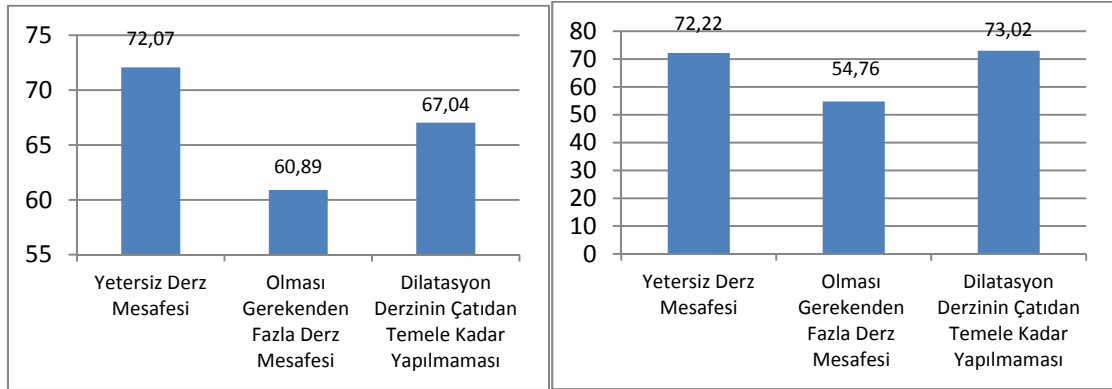
Mimarlar açısından

İnşaat mühendisleri açısından

Şekil 5.45. Birbirini takip eden katlarda dolgu duvarlara müdahale durumları.

5.2.8. Dilatasyon Derzi

Mimarlar açısından tasarladıkları dilatasyon derzine inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %72,07 oranla en öncelikli “Yetersiz Derz Mesafesi”nde müdahale var, %67,04 oranla “Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması”nda, buna karşın %60,89 oranla “Olması Gerekenden Fazla Derz Mesafesi”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından mimarların dilatasyon derzine müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayında daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %73,02 oranla en öncelikli “Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması”nda müdahale var, %72,22 oranla “Yetersiz Derz Mesafesi”nde, buna karşın %54,76 oranla “Olması Gerekenden Fazla Derz Mesafesi”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Mimarlar açısından

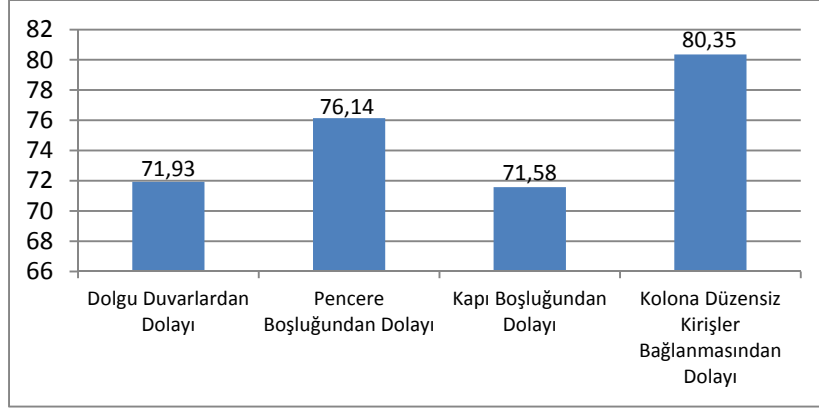
İnşaat mühendisleri açısından

Şekil 5.46. Dilatasyon derzine müdahale durumları.

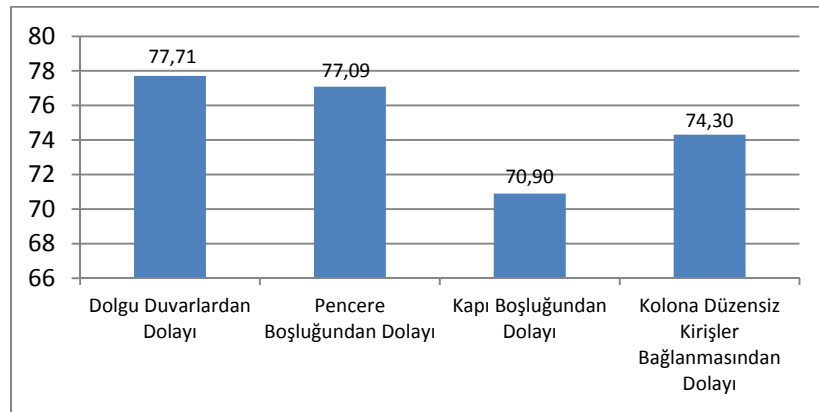
5.2.9. Kısa Kolon

Mimarlar açısından tasarladıkları binanın tüm katlarında bazı kolonların kapı, pencere, duvar vb. nedenlerle kısa kolona dönüşmesine inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi nedenlerden dolayı daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %80,35 oranla en öncelikli “Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı” müdahale var, %76,14 oranla “Pencere Boşluğundan Dolayı”, %71,93 oranla “Dolgu Duvarlardan Dolayı”, buna karşın %71,58 oranla “Kapı Boşluğundan Dolayı” müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından mimarların binanın tüm katlarında bazı kolonların kapı, pencere, duvar vb. nedenlerle kısa kolona dönüşmesine müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi nedenlerden dolayı daha çok

olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %77,71 oranla en öncelikli “Dolgu Duvarlardan Dolayı” müdahale var, %77,09 oranla “Pencere Boşluğundan Dolayı”, %74,30 oranla “Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı”, buna karşın %70,9 oranla “Kapı Boşluğundan Dolayı” müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



Mimarlar açısından



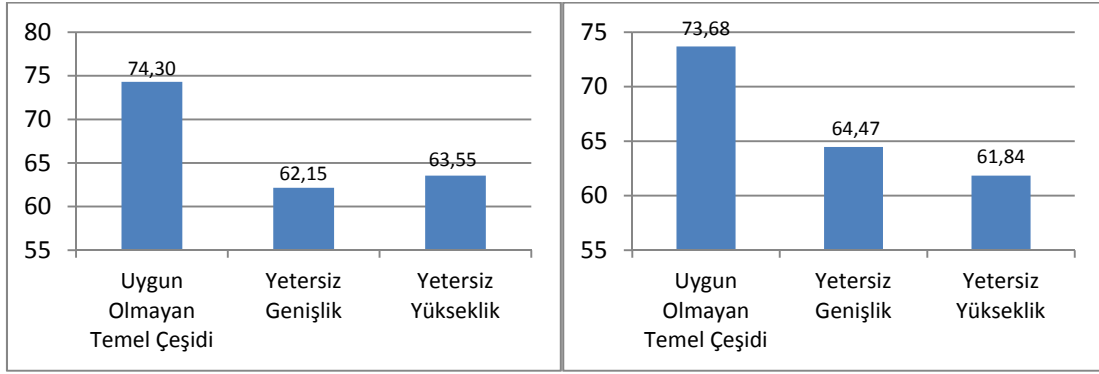
İnşaat mühendisleri açısından

Şekil 5.47. Binanın tüm katlarında bazı kolonların kapı, pencere, duvar vb. nedenlerle kısa kolona dönüşmesine müdahale.

5.2.10. Temel

Mimarlar açısından tasarladıkları temele çeşidine inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %74,3 oranla en öncelikli “Uygun Olmayan Temel Çeşidi”nde müdahale var, %63,55 oranla “Yetersiz Yükseklik”te, buna karşın %62,15 oranla “Yetersiz Genişlik”te müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından mimarların temele çeşidine müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %73,68 oranla en öncelikli “Uygun Olmayan Temel Çeşidi”nde

müdahale var, %64,47 oranla “Yetersiz Genişlik”te, buna karşın %61,84 oranla “Yetersiz Yükseklik”te müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



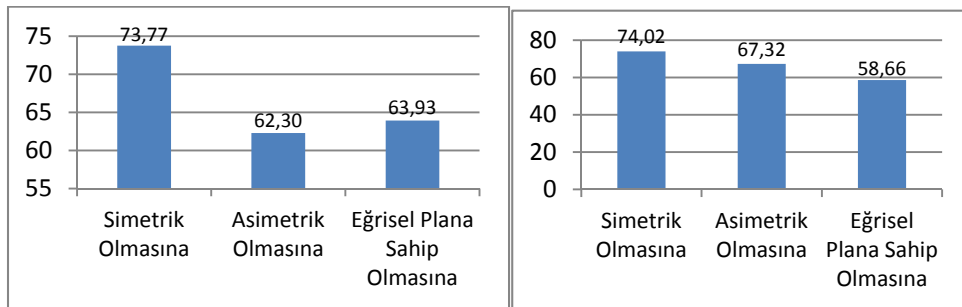
Mimarlar açısından

İnşaat mühendisleri açısından

Şekil 5.48. Temel çeşidine müdahale durumları.

5.2.11. Bina Formu

Mimarlar açısından tasarladıkları binanın formuna inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi formda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %73,77 oranla en öncelikli “Simetrik Olması”nda müdahale var, %63,93 oranla “Eğrisel Plana Sahip Olması”nda, buna karşın %62,3 oranla “Asimetrik Olması”nda müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından mimarların binanın formuna müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi formda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %74,02 oranla en öncelikli “Simetrik Olması”nda müdahale var, %67,32 oranla “Asimetrik Olması”nda, buna karşın %58,66 oranla “Eğrisel Plana Sahip Olması”nda müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



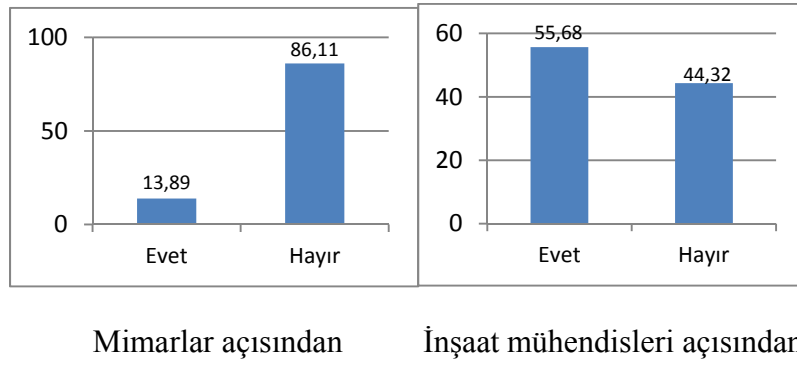
Mimarlar açısından

İnşaat mühendisleri açısından

Şekil 5.49. Bina formuna müdahale durumları.

5.2.12. Fonksiyon

Mimarlar açısından tasarladıkları binanın ve/veya mahallerin fonksiyonuna inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ile ilgili olarak mimarların %86,11 oranla en öncelikli “Hayır” müdahale yok, buna karşın %13,89 oranla “Evet” müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından mimarların binanın ve/veya mahallerin fonksiyonuna müdahalelerinin olup olmadığı ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %55,68 oranla en öncelikli “Evet” müdahale var, buna karşın %44,32 oranla “Hayır” müdahale yok şeklinde cevapları olmuştur.

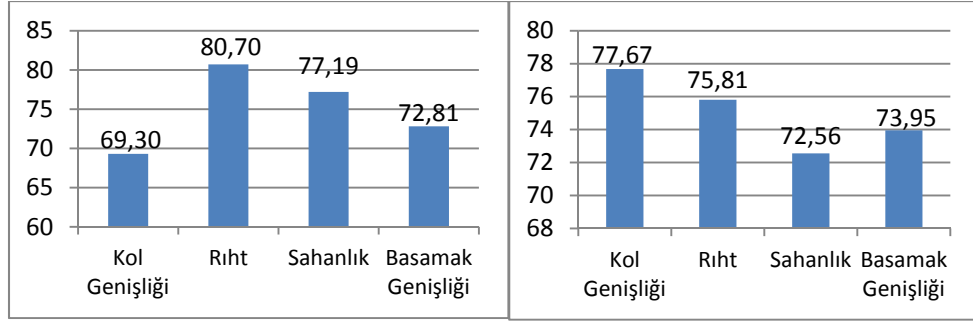


Şekil 5.50. Bina ve/veya mahallerin fonksiyonuna müdahale.

5.2.13. Merdivenler

5.2.13.1. Merdiven Planlarında Eksiklik

Mimarlar açısından tasarladıkları merdiven planlarında eksikliğe inşaat mühendislerinin müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak mimarların %80,7 oranla en öncelikli “Rıht”ta müdahale var, %77,19 oranla “Sahanlık”ta, %72,81 oranla “Basamak Genişliği”nde, buna karşın %69,3 oranla “Kol Genişliği”nde müdahale var şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından mimarların merdiven planlarında eksikliğe müdahalelerinin olup olmadığı ve hangi detayda daha çok olduğu ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %77,67 oranla en öncelikli “Kol Genişliği”nde müdahale var, %75,81 oranla “Rıht”ta, %73,95 oranla “Basamak Genişliği”nde, buna karşın %72,56 oranla “Sahanlık”ta müdahale var şeklinde cevapları olmuştur.



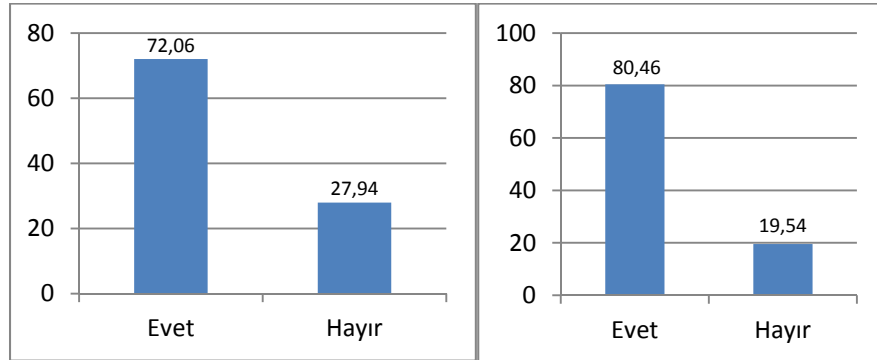
Mimarlar açısından

İnşaat mühendisleri açısından

Şekil 5.51. Merdiven planlarında eksiklik durumları.

5.2.13.2. Merdiven Tipi Uygun Mu?

Mimarlar açısından tasarladıkları merdiven tipinin uygun olup olmadığı ile ilgili olarak mimarların %72,06 oranla en öncelikli “Evet” uygun, buna karşın %27,94 oranla “Hayır” uygun değil şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından merdiven tipinin uygun olup olmadığı ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %80,46 oranla en öncelikli “Evet” uygun, buna karşın %19,54 oranla “Hayır” uygun değil şeklinde cevapları olmuştur.



Mimarlar açısından

İnşaat mühendisleri açısından

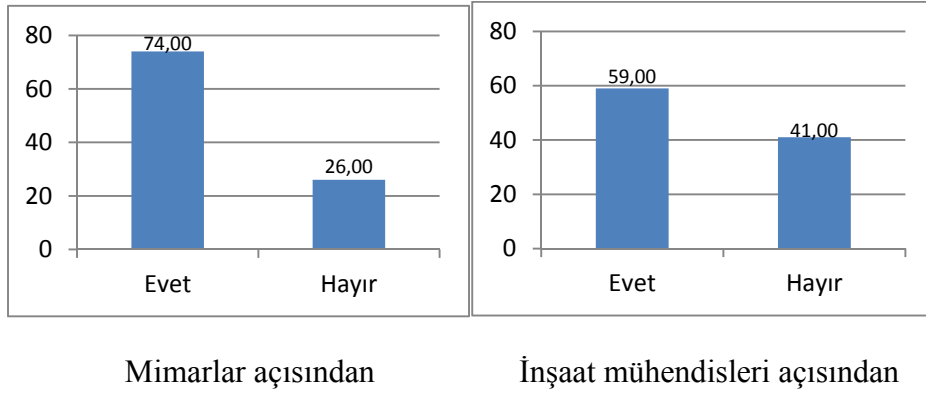
Şekil 5.52. Merdiven tipinin uygun olup olmadığı durumu.

5.2.14. Mevzuat

5.2.14.1. “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları” Yeterli Mi?

Mimarlar açısından “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları”nın tasarım açısından yeterli olup olmadığı ile ilgili olarak mimarların %74 oranla en öncelikli “Evet” yeterli, buna karşın %26 oranla “Hayır” yeterli değil şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri açısından “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve

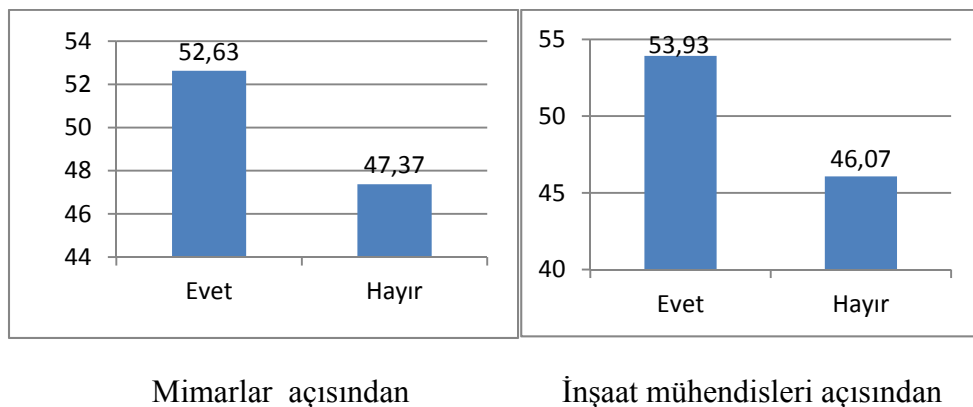
Yapım Kuralları'nın tasarım açısından yeterli olup olmadığı ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %59 oranla en öncelikli "Evet" yeterli, buna karşın %41 oranla "Hayır" yeterli değil şeklindedir.



Şekil 5.53. TS 500'ün tasarım açısından yeterli olup olmadığı durumu.

5.2.14.2. "2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)" Tasarım Açısından Yeterli Mi?

Mimarlar açısından "2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)"'n tasarım açısından yeterli olup olmadığı ile ilgili olarak mimarların %52,63 oranla en öncelikli "Evet" yeterli, buna karşın %47,37 oranla "Hayır" yeterli değil şeklinde cevapları olmuştur. İnşaat mühendisleri "2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)"'n tasarım açısından yeterli olup olmadığı ile ilgili olarak inşaat mühendislerinin %53,93 oranla en öncelikli "Evet" yeterli, buna karşın %46,07 oranla "Hayır" yeterli değil şeklinde cevapları olmuştur.



Şekil 5.54. Deprem Yönetmeliği'nin tasarım açısından yeterli olup olmadığı durumu.

6. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde saha çalışmasından (anketten) elde edilen bulgular çizelgeler halinde özetlenmiştir (Çizelge 6.1-6.4).

6.1. MİMARLAR AÇISINDAN BULGULAR

Çizelge 6.1. Mimarlar açısından bulgular.

BAŞLIKLAR	EN YÜKSEK DEĞERLER	
	BOLU	DÜZCE
1.Çatı Çatı Planına Müdahale Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale Çatı Detayına Müdahale	Hayır, yok “Dikme”de “Saçak Detayı”nda	Hayır,yok “Diğerleri”nde “Saçak Detayı”nda
2. Döşeme Şekline ve Ölçülerine Müdahale	“Döşeme Kalınlığı”nda	“Döşeme Kalınlığı”nda
3.Kiriş Kalıp Planına Müdahale	“Kirişlerin plandaki yerleşimi”ne müdahale var	“Kiriş genişliği”ne müdahale var
4.Kolon Yerleşimine ve Ölçülerine Müdahale	“Kolonun Ölçülerini Arttırma”da	“Kolonun Ölçülerini Arttırma”da
5.Kat Yüksekliğine Müdahale	“Zemin Kat Yüksekliği” ve “1., 2. Normal Kat Yüksekliği”nde	“Zemin Kat Yüksekliği”nde
6. Perde Duvarın Yerleşimine Müdahale ve Ölçülerine Müdahale	“Perde Duvarın Plandaki Boyutların”da Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olmasında)	“Perde Duvarın Plandaki Boyutları”nda Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olmasında)
7. Birbirini Takip Eden Katlarda Dolgu Duvarlara Müdahale	“Dolgu Duvarları Arttırma”da	“Dolgu Duvarları Arttırma” ve “Dolgu Duvarları Azaltma”da
8. Dilatasyon Derzine Müdahale	“Yetersiz Derz Mesafesi”nde	“Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması”nda
9. Binanın Tüm Katlarında Bazı Kolonların Kapı, Pencere, Duvar vb. Nedenlerle Kısa Kolona Dönüşmesine Müdahale	“Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı”	“Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı”
10. Temel Çeşidine Müdahale	“Uygun Olmayan Temel Çeşidi”nde	“Uygun Olmayan Temel Çeşidi”
11. Binanın Formuna Müdahale	“Simetrik Olması”nda	“Eğrisel Plana Sahip Olması”da
12. Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonuna Müdahale	Hayır, yok	Hayır, yok
13. Merdiven Planlarında Eksiklik Merdiven Tipi Uygun Mu? (Düz, Dönel, İki Kollu vb.)	“Rıht”ta Evet	“Rıht”ta Evet
14. Sizce “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları” Tasarım Açısından Yeterli Mi?	Evet	Evet
15. Sizce “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)” Tasarım Açısından Yeterli Mi?	Hayır	Evet

6.2. İNŞAAT MÜHENDİSLERİ AÇISINDAN BULGULAR

Çizelge 6.2. İnşaat mühendisleri açısından bulgular.

BAŞLIKLAR	EN YÜKSEK DEĞERLER	
	BOLU	DÜZCE
1.Çatı Çatı Planına Müdahale Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale Çatı Detayına Müdahale	Evet, var “Dikme”de “Saçak Detayı”nda	Evet, var “Diğerleri”nde “Saçak Detayı”nda
2. Döşeme Şekline ve Ölçülerine Müdahale	“Kirişli”de	“Kirişli”de
3.Kiriş Kalıp Planına Müdahale	“Kirişlerin plandaki yerleşimi”ne müdahale var	“Kirişlerin plandaki yerleşimi”ne müdahale var
4.Kolon Yerleşimine ve Ölçülerine Müdahale	“Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)”nde	“Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)”nde
5.Kat Yüksekliğine Müdahale	“Zemin Kat Yüksekliği”nde	“Zemin Kat Yüksekliği”nde
6. Perde Duvarın Yerleşimine Müdahale ve Ölçülerine Müdahale	“Perde Duvarın Plandaki Boyutların”da Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olmasında)	“Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olması”nda Müdahale
7. Birbirini Takip Eden Katlarda Dolgu Duvarlara Müdahale	“Dolgu Duvarları Arttırma”da	“Dolgu Duvarları Azaltma”da
8. Dilatasyon Derzine Müdahale	“Yetersiz Derz Mesafesi” ve “Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması”nda	“Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması”nda
9. Binanın Tüm Katlarında Bazı Kolonların Kapı, Pencere, Duvar vb. Nedenlerle Kısa Kolona Dönüşmesine Müdahale	“Pencere Boşluğundan Dolayı”	“Dolgu Duvarlardan Dolayı”
10. Temel Çeşidine Müdahale	“Uygun Olmayan Temel Çeşidi”nda	“Yetersiz Genişlik”te
11. Binanın Formuna Müdahale	“Simetrik Olması”nda	“Simetrik Olması”nda
12. Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonuna Müdahale	Hayır, yok	Evet, var
13. Merdiven Planlarında Eksiklik Merdiven Tipi Uygun Mu? (Düz, Dönel, İki Kollu vb.)	“Riht”ta Evet	“Kol Genişliği”nde Evet
14. Sizce “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları” Tasarım Açısından Yeterli Mi?	Evet	Evet
15. Sizce “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)” Tasarım Açısından Yeterli Mi?	Hayır, yetersiz ve Evet, yeterli	Evet, yeterli

6.3. BOLU+DÜZCE’DEKİ MİMAR VE İNŞAAT MÜH. AÇISINDAN ÖNCELİKLİ BULGULAR

Çizelge 6.3. Bolu+Düzce’deki mimar ve inşaat mühendisleri açısından öncelikli bulgular.

BAŞLIKLAR	EN YÜKSEK DEĞERLER	
	MİMARLAR	İNŞAAT MÜH.
1.Çatı Çatı Planına Müdahale Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale Çatı Detayına Müdahale	Hayır, yok “Dikme”de “Saçak Detayı”nda	Evet, var “Dikme”de “Saçak Detayı”nda
2. Döşeme Şekline ve Ölçülerine Müdahale	“Döşeme Kalınlığı”nda	“Kirişli”de
3.Kiriş Kalıp Planına Müdahale	“Kirişlerin plandaki yerleşimi”ne müdahale var	“Kirişlerin plandaki yerleşimi”ne müdahale var
4.Kolon Yerleşimine ve Ölçülerine Müdahale	“Kolonun Ölçülerini Arttırma”da	“Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)”nde
5.Kat Yüksekliğine Müdahale	“Zemin Kat Yüksekliği”nde	“Zemin Kat Yüksekliği”nde
6. Perde Duvarın Yerleşimine Müdahale ve Ölçülerine Müdahale	“Perde Duvarın Plandaki Boyutları”nda Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olmasında)	“Perde Duvarın Plandaki Boyutları”nda Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olması)
7. Birbirini Takip Eden Katlarda Dolgu Duvarlara Müdahale	“Dolgu Duvarları Arttırma”da	“Dolgu Duvarları Azaltma”da
8. Dilatasyon Derzine Müdahale	“Yetersiz Derz Mesafesi”nde	“Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması”nda
9. Binanın Tüm Katlarında Bazı Kolonların Kapı, Pencere, Duvar vb. Nedenlerle Kısa Kolona Dönüşmesine Müdahale	“Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı”	“Dolgu Duvarlardan Dolayı”
10. Temel Çeşidine Müdahale	“Uygun Olmayan Temel Çeşidi”nde	“Uygun Olmayan Temel Çeşidi”nde
11. Binanın Formuna Müdahale	“Simetrik Olması”nda	“Simetrik Olması”nda
12. Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonuna Müdahale	Hayır, yok	Evet, var
13. Merdiven Planlarında Eksiklik Merdiven Tipi Uygun Mu? (Düz, Dönel, İki Kollu vb.)	“Rıht”ta Evet	“Kol Genişliği”nde Evet
14. Sizce “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları” Tasarım Açısından Yeterli Mi?	Evet	Evet
15. Sizce “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)” Tasarım Açısından Yeterli Mi?	Evet, yeterli	Evet, yeterli

Çizelge 6.4. Mimari tasarım sürecinde mühendislik sorunları olarak öne çıkan hususlar.

	MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE MÜHENDİSLİK SORUNLARI OLARAK EN ÖNE ÇIKAN HUSUSLAR (EN YÜKSEK PUAN OLANLAR)					
	MİMARLAR İÇİN			İNŞAAT MÜHENDİSLERİ İÇİN		
BAŞLIKLAR	BOLU	DÜZCE	TÜMÜ	BOLU	DÜZCE	TÜMÜ
1.Çatı Çatı Planına Müdahale	Hayır, yok	Hayır, yok	Hayır, yok	Evet, var	Evet, var	Evet, var
Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale	“Dikme”de	“Diğerleri”nde	“Dikme”de	“Dikme”de	“Diğerleri”	“Dikme”de
Çatı Detayına Müdahale	“Saçak Detayı”nda	“Saçak Detayı”nda	“Saçak Detayı”nda	“Saçak Detayı”nda	“Saçak Detayı”nda	“Saçak Detayı”nda
2. Döşeme Şekline ve Ölçülerine Müdahale	“Döşeme Kalınlığı”nda	“Döşeme Kalınlığı”nda	“Döşeme Kalınlığı”	“Kirişli”de	“Kirişli”de	“Kirişli”de
3.Kiriş Kalıp Planına Müdahale	“Kirişlerin plandaki yerleşimi”ne müdahale var	“Kiriş genişliği”ne müdahale var	“Kirişlerin plandaki yerleşimi”ne müdahale var	“Kirişlerin plandaki yerleşimi”ne müdahale var	“Kirişlerin plandaki yerleşimi”ne müdahale var	“Kirişlerin plandaki yerleşimi”ne müdahale var
4.Kolon Yerleşimine ve Ölçülerine Müdahale	“Kolonun Ölçülerini Arttırma”da	“Kolonun Ölçülerini Arttırma”da	“Kolonun Ölçülerini Arttırma”da	“Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)”nde	“Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)”nde	“Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)”nde
5.Kat Yüksekliğine Müdahale	“Zemin Kat Yüksekliği” ve “1., 2. Normal Kat Yüksekliği”nde	“Zemin Kat Yüksekliği”nde	“Zemin Kat Yüksekliği”nde	“Zemin Kat Yüksekliği”nde	“Zemin Kat Yüksekliği”nde	“Zemin Kat Yüksekliği”nde
6. Perde Duvarın Yerleşimine Müdahale ve Ölçülerine Müdahale	“Perde Duvarın Plandaki Boyutları”nda Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olmasında)	“Perde Duvarın Plandaki Boyutları”nda Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olmasında)	“Perde Duvarın Plandaki Boyutları”nda Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olmasında)	“Perde Duvarın Plandaki Boyutları”nda Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olmasında)	“Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olması”nda Müdahale	“Perde Duvarın Plandaki Boyutları”nda Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olması)
7. Birbirini Takip Eden Katlarda Dolgu Duvarlara Müdahale	“Dolgu Duvarları Arttırma”da	“Dolgu Duvarları Arttırma” ve “Dolgu Duvarları Azaltma”da	“Dolgu Duvarları Arttırma”da	“Dolgu Duvarları Arttırma”	“Dolgu Duvarları Azaltma”da	“Dolgu Duvarları Azaltma”da
8. Dilatasyon Derzine Müdahale	“Yetersiz Derz Mesafesi”nde	“Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması”nda	“Yetersiz Derz Mesafesi”nde	“Yetersiz Derz Mesafesi” ve “Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması”	“Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması”nda	“Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması”nda
9. Binanın Tüm Katlarında Bazı Kolonların Kapı, Pencere, Duvar vb. Nedenlerle Kısa Kolona Dönüşmesine Müdahale	“Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı”	“Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı”	“Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı”	“Pencere Boşluğundan Dolayı”	“Dolgu Duvarlardan Dolayı”	“Dolgu Duvarlardan Dolayı”

Çizelge 6.4 (devam). Mimari tasarım sürecinde mühendislik sorunları olarak öne çıkan hususlar.

10. Temel Çeşidine Müdahale	“Uygun Olmayan Temel Çeşidi”nde	“Uygun Olmayan Temel Çeşidi”	“Uygun Olmayan Temel Çeşidi”nde	“Uygun Olmayan Temel Çeşidi”nde	“Yetersiz Genişlik”te	“Uygun Olmayan Temel Çeşidi”nde
11. Binanın Formuna Müdahale	“Simetrik Olması”nda	“Eğrisel Plana Sahip Olması”nda	“Simetrik Olması”nda	“Simetrik Olması”nda	“Simetrik Olması”nda	“Simetrik Olması”nda
12. Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonuna Müdahale	Hayır, yok	Hayır, yok	Hayır, yok	Hayır, yok	Evet, var	Evet, var
13. Merdiven Planlarında Eksiklik	“Rıht”ta	“Rıht”ta	“Rıht”ta	“Rıht”ta	“Kol Genişliği”nde	“Kol Genişliği”nde
Merdiven Tipi Uygun Mu? (Düz, Dönel, İki Kollu vb.)	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
14. Sızce “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları” Tasarım Açısından Yeterli Mi?	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
15. Sızce “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)” Tasarım Açısından Yeterli Mi?	Hayır	Evet	Evet, yeterli	Hayır, yetersiz ve Evet, yeterli	Evet, yeterli	Evet, yeterli

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

7.1. TARTIŞMA

- Yapılan çalışmada mimar ve inşaat mühendislerinin yapılarıdaki müdahalelere bakış açıları ve yöresel ya da yerel farklılıkların tasarıma müdahalede yansımaları bir miktar ortaya konulmuştur.
- Mimarlar çatı planına müdahale yok derken, inşaat mühendisleri müdahale var demişlerdir.
- Çatının taşıyıcı sistemine müdahalede mimarlar ve inşaat mühendislerinin çoğu “Dikme”de müdahale var demiştir.
- Çatı detayına müdahalede en genel cevap “Saçak Detayı”nda müdahale var şeklindedir.
- Döşeme şekline ve ölçülerine müdahalede mimarlar genel olarak “Döşeme Kalınlığı”nda müdahale var derken, inşaat mühendislerinin çoğu “Kirişli”de müdahale var demiştir.
- Kiriş kalıp planına müdahalede mimar ve mühendislerin çoğu “Kirişlerin Plandaki Yerleşimi”nde müdahale var derken, Düzce’deki mimarların çoğu “Kiriş Genişliği”nde müdahale var demiştir.
- Kolon yerleşimine ve ölçülerine müdahalede mimarların çoğu “Kolonun Ölçülerini Arttırma”da müdahale var derken inşaat mühendislerinin çoğu “Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi(x,y)”nde müdahale var demiştir.
- Kat yüksekliğine müdahalede mimar ve inşaat mühendislerinin çoğu “Zemin Kat Yüksekliği”nde müdahale var derken, Bolu’daki mimarların çoğu ek olarak “1., 2. Normal Kat Yüksekliği”nde de müdahale var demişlerdir.
- Perde duvarın yerleşimine müdahale ve ölçülerine müdahalede mimar ve inşaat mühendislerinin çoğu “Perde Duvarın Plandaki Boyutları”nda Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olması) var derken, Düzce’deki inşaat mühendislerinin çoğu “Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olması”nda müdahale var demişlerdir.
- Birbirini takip eden katlarda dolgu duvarlara müdahalede mimar ve mühendislerin çoğu “Dolgu Duvarları Arttırma”da müdahale var derken, Düzce’deki mimar, inşaat mühendisleri ve inşaat mühendislerinin çoğu “Dolgu Duvarları Azaltma”da müdahale var şeklinde cevap vermişlerdir.

- Dilatasyon derzine müdahalede mimar ve inşaat mühendislerinin çoğu “Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması”nda müdahale var derken, Bolu’daki mimar, inşaat mühendisleri ve mimarların çoğu “Yetersiz Derz Mesafesi”nde müdahale var demişlerdir.
- Binanın tüm katlarında bazı kolonların kapı, pencere, duvar vb. nedenlerle kısa kolona dönüşmesine müdahalede mimarların çoğu “Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı” müdahale var derken, Düzce’deki inşaat mühendisleri ve inşaat mühendislerinin çoğu “Dolgu Duvarlardan Dolayı” müdahale var, Bolu’daki inşaat mühendislerinin çoğu ise “Pencere Boşluğundan Dolayı” müdahale var demişlerdir.
- Temel çeşidine müdahalede mimar ve inşaat mühendislerinin çoğu “Uygun Olmayan Temel Çeşidi”nde müdahale var derken, Düzce’deki inşaat mühendislerinin çoğu “Yetersiz Genişlik”te müdahale var şeklinde cevap vermişlerdir.
- Binanın formuna müdahalede mimar ve inşaat mühendislerinin çoğu “Simetrik Olması”nda müdahale var derken, Düzce’deki mimarların çoğu “Eğrisel Plana Sahip Olması”nda müdahale var şeklinde cevap vermişlerdir.
- Binanın ve/veya mahallerin fonksiyonuna müdahalede mimar ve inşaat mühendislerinin çoğu “Hayır” müdahale yok derken, Düzce’deki inşaat mühendisleri ve inşaat mühendislerinin çoğu “Evet” müdahale var demişlerdir.
- Merdiven planlarında eksiklikte mimar ve inşaat mühendislerinin çoğu “Rıht”ta müdahale var derken, Düzce’deki inşaat mühendisleri ve inşaat mühendislerinin çoğu “Kol Genişliği”nde müdahale var şeklinde cevap vermişlerdir.
- Merdiven tipinde mimar ve inşaat mühendislerinin çoğu “Evet” merdiven tipi uygun, şeklinde cevap vermişlerdir.
- “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları” hakkında mimar ve inşaat mühendislerinin çoğu “Evet” tasarım için yeterli, demişlerdir.
- “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)” hakkında mimar ve inşaat mühendislerinin çoğu “Evet” tasarım için yeterli derken, Bolu’daki mimarların çoğu “Hayır” yeterli değil, Bolu’daki inşaat mühendislerinin çoğu ise “Evet” yeterli ve “Hayır” yeterli değil demişlerdir.

7.2. ÖNERİLER

- İnşaat mühendisliği öğrencilerinin mimarlık mesleğine dönük ders almaları, alıyorlar ise konuların revize edilip değiştirilmesi. Öğretim programlarında ve ders içeriklerinde mimarlar ve inşaat mühendisleri için ortak konular oluşturularak okutulması
- İnşaat Mühendisliği ve Mimarlık Bölümü öğrencilerinin ortak etkinlik ve çalışmalarda bulunması veya bu konuda yönlendirmelerin olması.
- Sahada ya da proje çalışmalarında mimar ve inşaat mühendislerinin birbirinin bakış açılarını anlayabilecek şekilde donanımlı hale getirilmesi, ortak paydaların artırılması
- Yukarıda değindiğimiz önerilerin mimarlıkla ilintili olan diğer disiplinlerde (makine mühendisliği, elektrik mühendisliği, peyzaj mimarlığı, harita mühendisliği, jeoloji mühendisliği, iç mimarlık) de geçerli olduğunu söyleyebiliriz

Bir projenin yapım sürecinin doğruluğu, projeye dâhil olması gereken tüm ekiplerin çoğulcu katılımını gerektirir. Koordinasyon, projenin her aşamasında doğru iletişim teknikleri ile mutlaka desteklenmelidir. Yetersiz görev tanımlamaları, etraflıca düşünmeden alınan kararlar, süre baskısının yarattığı kolay hata yapma refleksi ve tanımı yapılamamış olan yol haritası başarısızlığın ana nedenlerindendir. Toplam süreçte yapılabilecek tasarruflar tarafların görüşleri ile mutlaka şekillenmelidir. Mühendislik ve mimari projelerin tasarım aşamasına verilen önem artırılmalı ve böylelikle uygulama esnasında karşılaşılabilecek sorunlar en aza indirgenmelidir. Kalite kavramı, projenin tasarımından uygulamasına kadar olan bütün süreçte denge ve kontrol mekanizması olarak kullanılmalıdır. Zira son ürün kullanıcısı olan alıcıların kullanım süreci ile birlikte tecrübe ettikleri hatalar ve eksiklikler sadece kişisel değil milli servet kayıplarına da yol açacaktır. Bitmiş bir proje; kurdelesini kesilmeye hazır görsel olarak kendini somut gösteren bir yapı olarak değerlendirilmemelidir. Bitmiş bir proje; tasarımın başladığı ilk günden itibaren proje, uygulama ve kontrol aşamalarının her birinde çalışan mimar ve mühendislerin birlikte çalıştıkları ve kaliteyi korudukları projedir. Projeyi başarılı kılan anahtar ise mümkün olduğunca bu ortak payda altında buluşmaktan geçer.

8. KAYNAKÇA

- [1] D. Hasol, *Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü*, 10. baskı, İstanbul, Türkiye: YEM Yayın, 2008.
- [2] Ş. Ural, “Mimari bir objenin felsefi açıdan yorumu,” *Mimarlık ve Felsefe*, 2. baskı, İstanbul, Türkiye: YEM Yayın, 2004, ss. 24-39.
- [3] H. Kızılırmak, “Mimari tasarım sürecinin betimlenmesi,” Yüksek lisans tezi, Mimarlık Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 2010.
- [4] Anonim. (2018, 9 Aralık). *Temeller* [Online]. Erişim: <https://slideplayer.biz.tr/slide/10976873>
- [5] A. Küçük, “Mimari tasarım sürecinde geleneksel mimari ifadeye sanal ortam ifade araç ve tekniklerinin etkisi,” Doktora tezi, Mimarlık Anabilim Dalı, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye, 2007.
- [6] D. Z. Zafer, “Mimari tasarım sürecine sanal gerçeklik teknolojilerinin etkisi,” Yüksek lisans tezi, Mimarlık Anabilim Dalı, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye, 2007.
- [7] M. S. Dalaman, “Çok katlı toplu konut mimari tasarım sürecinde, yapım sistemlerine yönelik karar verme yöntemi,” Doktora tezi, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 1999.
- [8] S. Kartal, Yapı bilgisi, *Ders Notları*, Edirne, 2013.
- [9] S. Yılmaz, “Ekolojik yaklaşımların mimari tasarım sürecine etkileri,” Yüksek lisans tezi, Mimarlık Anabilim Dalı, Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü, İzmit, Türkiye, 2005.
- [10] G. U. Harputlugil, “Enerji performansı öncelikli mimari tasarım sürecinin ilk aşamasında kullanılabilecek tasarıma destek değerlendirme modeli,” Doktora tezi, Mimarlık Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 2009.
- [11] S. Çalışkan, “Eleman bağımsız galerkin ve yerel petrov-galerkin ağız yöntemlerinin bir boyutlu mühendislik problemlerine uygulanması,” Yüksek lisans tezi, Makina Mühendisliği Anabilim Dalı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye, 2006.
- [12] İmar kanunu, *T.C. Resmi Gazete*, Sayı: 18749, 3 Mayıs 1985.
- [13] Planlı alanlar tip imar yönetmeliği, *T.C. Resmi Gazete*, Sayı: 18916, 2 Kasım 1985.
- [14] Planlı alanlar imar yönetmeliği, *T.C. Resmi Gazete*, Sayı: 30113, 3 Temmuz 2017.
- [15] *Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları*, Türk Standartları Enstitüsü TS 500, Şubat 2000.
- [16] Deprem bölgelerinde yapılacak binalar hakkında yönetmelik (2007 Deprem yönetmeliği), *T.C. Resmi Gazete*, Sayı: 26511, 3 Mayıs 2007.
- [17] Bolu Belediyesi mevzuatı (imarla ilgili); Estetik kurul, 9 Haziran 2014.
- [18] Anonim. (2018, 18 Aralık). *Haydar Aliyev Kültür Merkezi* [Online]. Erişim: <https://travel.syggic.com/tr/poi/haydar-aliyev-kultur-merkezi-poi:33581>
- [19] S. M. Vural, S. Limoncu, G. T. Taygun , Yapı elemanları 1, *Ders Notları*, İstanbul, 2008, 2009.
- [20] İnşaat Tekniği. (2018, 15 Mart). *Taşıyıcı olmayan yapı elemanlarındaki hasar*

- biçimleri* [Online]. Erişim: <http://insaateknigi.blogspot.com.tr/2014/06/tasycolmayan-yap-elemanlarndaki-hasar.html>.
- [21] *Engelliler için evrensel standartlar kılavuzu*, DEB Akreditasyon Merkezi, 2017.
- [22] E. Neufert, *Yapı Tasarım Bilgisi*, 35. baskı. İstanbul, Türkiye: Beta Basım Yayım A.Ş., 2000.
- [23] Manisa Celal Bayar Üniversitesi İnşaat Mühendisliği. (2018, 12 Eylül). *Döşemeler* [Online]. Erişim: http://insaatmuh.cbu.edu.tr/db_images/site_115/file/d%C3%B6%C5%9Femeler.pdf.
- [24] Anonim. (2018, 13 Eylül). *Perde duvar nedir? Perde duvarın özellikleri ve görevleri* [Online]. Erişim: <https://www.tazemuhendis.net/2018/05/perde-duvar-nedir-perde-duvarların-ozellikleri-gorevleri.html>.
- [25] A. Çelikkollu. (2018, 13 Eylül). *Dolgu duvar nedir?* [Online]. Erişim: <http://yapisor.com/3029/dolgu-duvar-nedir>.
- [26] Mega İnşaat ve Mimarlık. (2018, 13 Eylül). *Kısa kolon davranışı* [Online]. Erişim: <https://megainsaatvemimarlik.wordpress.com/2009/10/07/kisa-kolon-davranisi/>.
- [27] A. Özdemir ve konuk yazarlar. (2018, 14 Eylül). *Temel nedir? Temel çeşitleri nelerdir?* [Online]. Erişim: <http://www.aykutozdemir.com.tr/insaat/temel-nedir-temel-cesitleri-nelerdir.html>.
- [28] Anonim. (2018, 15 Eylül). *Çatıyı oluşturan eleman boyutları* [Online]. Erişim: <https://www.yapirehberi.net/Formulcatieleman.htm>.
- [29] Anonim. (2018, 16 Eylül). *çatı eğimi* [Online]. Erişim: <http://yapisor.com/287/cati-egimi>.
- [30] Çatıder. (2018, 17 Eylül). *İstanbul imar yönetmeliği çatılar ile ilgili maddeler* [Online]. Erişim: <http://www.catider.org.tr/pdf/FaydalıBilgiler/IstImarYonetmelikCatilar.pdf>.
- [31] Anonim. (2018, 17 Eylül). *Baca tipleri ve özellikleri* [Online]. Erişim: <http://www.thesisat.org/baca-tipleri-ozellikleri.html>.
- [32] A. Altundal. (2018, 17 Eylül). *Yapı elemanları, döşemeler* [Online]. Erişim: <http://content.lms.sabis.sakarya.edu.tr/Uploads/66629/51138/dosemeler.pdf>.
- [33] A. Topçu. (2018, 17 Eylül). *Dişli ve asmolen döşemeler* [Online]. Erişim: <http://civil.emu.edu.tr/courses/INSA471/nervurlu%20doseme.pdf>.
- [34] C. Aydemir. (2018, 18 Eylül). *Kirişler için sınır koşulları* [Online]. Erişim: <http://www.yildiz.edu.tr/~caydemir/bet1/tablo5.pdf>.
- [35] Anonim. (2018, 18 Eylül). *Taşıyıcı sistem seçimi-kolon, giriş, döşeme yerleri ve boyutları* [Online]. Erişim: <http://www.insaathaberleri.net/haber/6104-tasiyici-sistem-secimi-kolon-kiris-doseme-yerleri-.html>.
- [36] Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi. (2018, 19 Eylül). *Kolonlar* [Online]. Erişim: http://eng.harran.edu.tr/moodle/moodldata/138/BAI_HRU_4.pdf.
- [37] F. Uludağ. (2018, 19 Eylül). *Yapılarda bulunması gereken iç yükseklikler* [Online]. Erişim: <https://www.xing.com/communities/posts/yapılarda-bulunmasi-gereken-ic-yuekseklikler-1006985770>.

- [38] M. Y. Kaltakçı, M. H. Arslan. (2018, 19 Eylül). *Taşıyıcı olmayan tuğla dolgu duvarların yapı davranış katsayısına olan etkisinin incelenmesi* [Online]. Erişim: https://www.researchgate.net/profile/Musa_Arslan/publication/267790164_TASIYICI_OLMAYAN_TUGLA_DOLGU_DUVARLARIN_YAPI_DAVRANIS_KAT_SAYISINA_OLAN_ETKISININ_INCELENMESI/links/56813afe08aebccc4e0bc459/TASIYICI-OLMAYAN-TUGLA-DOLGU-DUVARLARIN-YAPI-DAVRANIS-KATSAYISINA-OLAN-ETKISININ-INCELENMESI.pdf.
- [39] N. Bayülke. (2018, 19 Eylül). *Betonarme yapının dolgu duvarı* [Online]. Erişim: <http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/250.pdf>.
- [40] Anonim. (2018, 20 Eylül). *Deprem derzleri, dilatasyonlar ve mesafe şartları* [Online]. Erişim: <http://www.insaatofis.com/deprem-derzleri-dilatasyonlar-ve-mesafe-sartlari.html>.
- [41] A. Çelikkollu. (2018, 20 Eylül). *Kısa kolon nedir?* [Online]. Erişim: <https://www.insaathaber.org/kisa-kolon-nedir/>.
- [42] Anonim. (2018, 20 Eylül). *Temeller* [Online]. Erişim: <http://web.itu.edu.tr/mdaskiran/wp-content/uploads/2014/10/TEMELLER.pdf>.
- [43] Dr. E. Coşkun. (2018, 21 Eylül). *Betonarme yapılar* [Online]. Erişim: https://www.slideshare.net/ErdalCoskun/betonarme-yaplargiri?from_action=save.
- [44] Burotime. (2018, 22 Eylül). *Mimari tasarım alanında fonksiyonellik ve ergonomi nasıl konumlandırılmalıdır?* [Online]. Erişim: <https://blog.burotime.com/mimari-tasarim-alaninda-fonksiyonellik-ve-ergonomi-nasil-konumlandirilmalidir/>.
- [45] G. Tunç. (2018, 3 Ekim). *Mimari ve mühendislik projelerinde koordinasyonun önemi* [Online]. Erişim: <http://www.arkitera.com/haber/19128/mimari-ve-muhendislik-projelerinde-koordinasyonun-onemi>.
- [46] A. Doğangün, *Betonarme Yapıların Hesap ve Tasarımı (DBHY-2007 ve TS500-2000'e uygun)*, 11. baskı, İstanbul, Türkiye: Birsen Yayınevi, 2014, ss. 171-580.
- [47] C. Dönmez. (2018, 23 Ekim). *Asmolen binaların depreme karşı tasarımının irdelenmesi* [Online]. Erişim: http://www.imo.org.tr/resimler/dosya_ekler/6dff0b82bf67037_ek.pdf?tipi=2&turu=X&sube=16.
- [48] D. Kuban, *Mimarlık Kavramları, Tarihsel Perspektif İçinde Mimarlığın Kuramsal Sözlüğüne Giriş*, İstanbul, Türkiye: YEM Yayınları, 1992, ss. 107.
- [49] U. Ersoy, *Binaların Mimarisinin ve Taşıyıcı Sisteminin Deprem Dayanımına Etkisi*, Ankara, Türkiye: Mesa Mesken Sanayi A.Ş., 1999, ss. 65-77.
- [50] H. Sanoff, "Multiple views of participatory design," *Archnet-IJAR*, vol. 2, no. 1, pp. 57-69, 2008.
- [51] H. Sanoff, *Community Participation Methods in Design and Planning*, NY, USA: John Wiley & Sons, Inc, 2000.
- [52] C. Çatal. (2018, 18 Aralık). *Haydar Aliyev Kültür Merkezi'nin açılışı gerçekleştirildi!* [Online]. Erişim: <https://emlakkulisi.com/haydar-aliyev-kultur-merkezinin-acilisi-gerceklestirildi/206192>
- [53] A. Topçu. (2018, 18 Aralık). *Betonarme II. Sunu ders notları* [Online]. Erişim: <https://docplayer.biz.tr/1068314-Betonarme-ii-sunu-ders-notlari-eskisehir-osmangazi-universitesi-muhendislik-mimarlik-fakultesi-insaat-muhendisligi->

- bolumu.html
- [54] Anonim. (2018, 14 Aralık). [Online]. Erişim: <http://www.artesainaat.com/storage/app/uploads/public/59f/b0e/ba3/59fb0eba3cd4f248444822.jpg>
- [55] Anonim. (2018, 14 Aralık). [Online]. Erişim: https://cdn.3dkonut.com/resize/f186d963fb6747c0/1000/0/Resimler/Projeler/terasevler-premium/terasevler-premium_5079.jpg
- [56] O. Köse. (2019, 2 Şubat). *Ekolojik yapı nedir?* [Online]. Erişim: <https://docplayer.biz.tr/34830711-Ekolojik-yapi-nedir.html>
- [57] Anonim. (2019, 2 Şubat). *Ekolojik yapı sürdürülebilir yapılanma sürdürülebilir yapı malzemeleri* [Online]. Erişim: https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/11670/mod_resource/content/1/Mimarlar%C4%B1k%20Bilgisi%201.1.%20Hafta%20Ekolojik%20Tasar%C4%B1m.pdf
- [58] A. Apay, “Yapıların sınıflandırılması,” *Yapı Bilgisi*, 1. baskı, İstanbul, Türkiye: İTÜ Sakarya Mühendislik Fakültesi Matbaası, 1991, böl.1, ss. 1-2.
- [59] Bolu Belediyesi mevzuatı (imarla ilgili); Otopark yönetmeliği, 23 Kasım 2016.
- [60] Bolu Belediyesi mevzuatı (imarla ilgili); Çatı arası piyes çizim standartları, 10 Nisan 2017.
- [61] Bolu Belediyesi mevzuatı (imarla ilgili); Fen İşler Yönetmeliği, 13 Aralık 2017.
- [62] Bolu Belediyesi mevzuatı (imarla ilgili); İmar Yönetmeliği, 13 Aralık 2017.

9. EKLER

9.1. EK 1: ÖRNEK ANKET DEĞERLENDİRMESİ

Yapıyı oluşturan elemanlar genel olarak aşağıdaki başlıklar altında değerlendirilmiş ve anket sorularında da bu elemanları oluşturan unsurların mimari tasarım aşamasındaki mühendislik özellikleri açısından yeterlilikleri puanlanarak öncelikleri tespit edilmiştir. Böylece yapıyı oluşturan elemanlar için bu elemanları oluşturan unsurlarının mimari tasarım açısından öncelikleri oransal olarak (% cinsinden) belirlenmiş, her bir yapı elemanı ve bu elemanı oluşturan unsurlar açısından grafiklerle gösterilmiştir. Değerlendirmeye alınan yapı elemanları ve bu elemanların unsurları aşağıda ifade edilmiştir. Buna göre:

- Çatı Planı
- Çatının Taşıyıcı Sistemi; dikme, aşık, kuşak, mertek, çatı eğimi, diğerleri,
- Çatı Detayı; saçak, orta aşık, mahya, baca dibi,
- Döşeme Şekli ve Ölçüleri; hurdi, dal, asmolen, kirişli, kirişsiz döşemeler ve döşeme kalınlığı,
- Kiriş Kalıp Planı; kirişlerin plandaki yerleşimi, kiriş genişliği, kiriş yüksekliği,
- Kolon Yerleşimi ve Ölçüleri; kolonun yerleşim yönlerinin değişimi, kolonun ölçülerini artırma, kolonun ölçülerini azaltma, kolon yüksekliğine müdahale,
- Kat Yüksekliği; bodrum kat yüksekliği, zemin kat yüksekliği, normal kat yükseklikleri, çatı katı yüksekliği,
- Perde Duvarın Yerleşimi ve Ölçüleri; perde duvarın yapının dış cephesinde olması, perde duvarın yapının merkezinde olması, perde duvarın plandaki boyutlarının yetersizliği, perde duvarın yüksekliği.
- Birbirini Takip Eden Katlarda Dolgu Duvarlar; dolgu duvarları azaltma, dolgu duvarları arttırma
- Dilatasyon Derzi; yetersiz mesafe, olması gerekenden fazla derz mesafesi, dilatasyon derzinin çatıdan temele kadar yapılmaması,
- Binanın tüm katlarında bazı kolonların kapı, pencere, duvar gibi nedenlerle kısa

kolona dönüşmesi; dolgu duvarlardan dolayı, pencere boşluğundan dolayı, kapı boşluğundan dolayı, kolona düzensiz giriş bağlantısı nedeni ile

- Temel Çeşidi; uygun olmayan temel çeşidi, yetersiz genişlik, yetersiz yükseklik,
- Binanın Formu; simetrik olması, asimetrik olması, eğrisel plana sahip olması
- Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonu
- Merdiven Planlarında Eksiklik; kol genişliği, rıht yüksekliği, sahanlık, basamak genişliği,
- Merdiven Tipinin Uygunluğu (düz, döner, iki kollu vb.)
- TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kurallarının Tasarım Açısından Yeterliliği
- 2007 Deprem Yönetmeliğinin (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik) Tasarım Açısından Yeterliliği

Yapı elemanları ve bu elemanları oluşturan unsurlarla ilgili olarak hazırlanan anket sorularında evet, hayır cevaplarının yanında her bir elemanın öncelik durumuna göre “1, 2, 3, 4, 5, ...” şeklinde numaralandırılması istenmiş ve ankete katılanlar bu şekilde cevaplamışlardır. Böylece her bir yapı elemanı için öncelik puanları elde edilmiştir. Bu puanlarla her bir yapı elemanının mimari tasarım sürecindeki önemleri oransal olarak hem kendi içinde hem de tüm yapı içinde ayrı ayrı belirlenmiştir.

9.2. EK 2: ÖRNEK DOLDURULMUŞ ANKET

Unvan: ☒Mimar ☐İnşaat Mühendisi

Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda "Mimari Tasarım Sürecinde Mühendislik Sorunlarının İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında hazırlanan anket soruları aşağıda bulunmaktadır. Mesleki tecrübeniz ve saha uygulamalarında edindiğiniz tecrübelerle ilgili olarak konu ile ilgili ayrıca görüş ve önerileriniz var ise tarafımıza bildirirsenizden memnuniyet duyarız. İlginiz ve desteğiniz için şimdiden teşekkür ederiz.

1) Çatı planına müdahale

☒Evet ☐Hayır

2) Çatının taşıyıcı sistemine / eleman bazında müdahale

☒Evet ☐Hayır

Evet ise öncelik sırasına göre numaralandırınız.

- ☒2 Dikme
- ☒1 Aşık
- ☒3 Kuşak
- ☒4 Mertek
- ☒5 Çatı eğimi
- ☒6 Diğerleri vb.

3) Çatı detaylarına müdahale

☒Evet ☐Hayır

Evet ise öncelik sırasına göre numaralandırınız.

- ☒4 Saçak detayı
- ☒3 Orta aşık
- ☒1 Mahya
- ☒2 Baca dibi detayı

4) Döşeme şekline ve ölçülerine müdahale

☒Evet ☐Hayır

Evet ise öncelik sırasına göre numaralandırınız.

- ☒4 Hurdi döşeme
- ☒5 Dal
- ☒3 Asmolen
- ☒2 Kirişli
- ☒1 Kirişsiz
- ☒6 Döşeme kalınlığı

5) Kiriş kalıp planına müdahale var mı?

☒Evet ☐Hayır

Evet ise öncelik sırasına göre numaralandırınız.

- ☒1 Kirişlerin plandaki yerleşimine müdahale

- 2 Kiriş genişliğine müdahale
 - 3 Kiriş yüksekliğine müdahale
- 6) Kolon yerleşimine ve ölçülerine müdahale var mı?
- ☐Evet ☐Hayır
- Evet ise öncelik sırasına göre numaralandırınız.
- 4 Kolonun yerleşim yönlerinin değişimi (x,y)
 - 3 Kolonun ölçülerini arttırma
 - 2 Kolonun ölçülerini azaltma
 - 1 Kolon yüksekliğine müdahale (değiştirme)
- 7) Kat yüksekliklerine müdahale var mı?
- ☐Evet ☐Hayır
- Evet ise öncelik sırasına göre numaralandırınız.
- 2 Bodrum kat yüksekliği
 - 3 Zemin kat yüksekliği
 - 1 1. , 2. Normal kat yüksekliği
 - 4 Çatı katı
- 8) Perde duvarın yerleşimine müdahale ve ölçülerine müdahale var mı?
- ☐Evet ☐Hayır
- Evet ise öncelik sırasına göre numaralandırınız.
- 3 Perde duvarın yapının dış cephesinde olmasına müdahale
 - 4 Perde duvarın yapının merkezine yakın olmasına müdahale
 - 1 Perde duvarın plandaki boyutlarına müdahale (yetersiz kesit alanı olması)
 - 2 Perde duvarın yüksekliğine müdahale
- 9) Birbirini takip eden katlarda dolgu duvarlara müdahale
- ☐Evet ☐Hayır
- Evet ise öncelik sırasına göre numaralandırınız.
- 2 Dolgu duvarları azaltma
 - 1 Dolgu duvarları arttırma
- 10) Dilatasyon derzine müdahale var mı?
- ☐Evet ☐Hayır
- Evet ise öncelik sırasına göre numaralandırınız.
- 1 Yetersiz derz mesafesi
 - 2 Olması gerekenden fazla derz mesafesi
 - 3 Dilatasyon derzinin çatıdan temele kadar yapılmaması (temel dahil)
- 11) Binanın tüm katlarında bazı kolonların kapı, pencere, duvar vb. nedenlerle kısa kolona dönüşmesine müdahale var mı?
- ☐Evet ☐Hayır
- Evet ise öncelik sırasına göre numaralandırınız.

- 4 Dolgu duvarlardan dolayı
- 1 Pencere boşluğundan dolayı
- 2 Kapı boşluğundan dolayı
- 3 Kolona düzensiz girişler bağlanmasından dolayı

12) Temel çeşidine müdahale var mı?

☐Evet ☐Hayır

Evet ise öncelik sırasına göre numaralandırınız.

- 1 Uygun olmayan temel çeşidi
- 2 Yetersiz genişlik
- 3 Yetersiz yükseklik

13) Binanın formuna müdahale var mı?

☐Evet ☐Hayır

Evet ise öncelik sırasına göre numaralandırınız.

- 2 Simetrik olmasına
- 3 Asimetrik olmasına
- 1 Eğrisel plana sahip olmasına

14) Binanın ve/veya mahallerin fonksiyonuna müdahale var mı?

☐Evet ☐Hayır

15) Merdiven planlarında eksik var mı?

☐Evet ☐Hayır

Evet ise öncelik sırasına göre numaralandırınız.

- 4 Kol genişliği
- 1 Rıht
- 3 Sahanlık
- 2 Basamak genişliği

16) Merdiven tipi uygun mu? (Düz, dönel, iki kollu vb.)

☐Evet ☐Hayır

17) Sizce “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları” tasarım açısından yeterli mi?

☐Evet ☐Hayır

Hayır ise hangi konularda yetersiz?

.....

18) Sizce “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)” tasarım açısından yeterli mi?

☐Evet ☐Hayır

Hayır ise hangi konularda yetersiz?

Bölgesel konumlardan korunaklı bölgelere binalar yapılmalıdır.

19) Projeye müdahale etmenizi gerektiren diğer hususlar

.....
.....
.....

20) Mimar/ İnşaat mühendisi olarak proje müdahalesini en aza indirmek için önerileriniz nelerdir?

.....
.....
.....



9.3. EK 3: ÖRNEK DOLDURULMUŞ ANKETİN PUANLANDIRILMASI

İsimler	Sıra No	1		2						3			
	Unvan	Çatı Planına Müdahale		Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale						Çatı Detayına Müdahale			
		Evet	Hayır	Dikme	Aşık	Kuşak	Mertek	Çatı Eğimi	Diğer	Saçak Detayı	Orta Aşık	Mahya	Baca Dibi
X kişisi	Mim.	1	0	2	1	3	4	5	6	4	3	1	2
Toplam		1	0	2	1	3	4	5	6	4	3	1	2
		100,00	0,00	9,52	4,76	14,29	19,05	23,81	28,57	40,00	30,00	10,00	20,00
				90,48	95,24	85,71	80,95	76,19	71,43	60,00	70,00	90,00	80,00
		Toplam=	1		Toplam=	21				Toplam=	10		
		Oran	0,75		Oran	15,67				Oran	7,46		

Ana Toplam= 134

İsimler	4						5			6			
	Döşeme Şekline ve Ölçülerine Müdahale						Kiriş Kalıp Planına Müdahale			Kolon Yerleşimine ve Ölçülerine Müdahale			
	Hurdî Döşeme	Dal	Asmolen	Kirişli	Kirişsiz	Döşeme Kalınlığı	Kirişlerin plandaki yerleşimine	Kiriş genişliğine müdahale	Kiriş Yüksekliğine müdahale	Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x-y)	Kolonun Ölçülerini Arttırma	Kolonun Ölçülerini Azaltma	Kolon Yüksekliğine Müdahale (Değişime)
X kişisi	4	5	3	2	1	6	1	2	3	4	3	2	1
Toplam	4	5	3	2	1	6	1	2	3	4	3	2	1
	19,05	23,81	14,29	9,52	4,76	28,57	16,67	33,33	50,00	40,00	30,00	20,00	10,00
	80,95	76,19	85,71	90,48	95,24	71,43	83,33	66,67	50,00	60,00	70,00	80,00	90,00
			Toplam=	21				Toplam=	6		Toplam=	10	
			Oran	15,67				Oran	4,48		Oran	7,46	

Ana Toplam= 134

İsimler	7				8				9	
	Kat Yüksekliğine Müdahale				Perde Duvarın Yerleşimine Müdahale ve Ölçülerine Müdahale				Birbirini Takip Eden Katlarda Dolgu Duvarlara Müdahale	
	Bodrum Kat Yüksekliği	Zemin Kat Yüksekliği	1., 2. Normal Kat Yüksekliği	Çatı Katı	Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Yapının Merkezine Yakın Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Plandaki Boyutlarına Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olması)	Perde Duvarın Yüksekliğine Müdahale	Dolgu Duvarları Azaltma	Dolgu Duvarları Arttırma
X kişisi	2	3	1	4	3	4	1	2	2	1
	2	3	1	4	3	4	1	2	2	1
Toplam	20,00	30,00	10,00	40,00	30,00	40,00	10,00	20,00	66,67	33,33
	80,00	70,00	90,00	60,00	70,00	60,00	90,00	80,00	33,33	66,67
		Toplam=	10		Toplam=		10		Toplam=	3
		Oran	7,46		Oran		7,46		Oran	2,23

Ana Toplam= 134

İsimler	10			11				12			13		
	Dilatasyon Derzine Müdahale			Binanın Tüm Katlarında Bazı Kolonların Kapı, Pencere, Duvar vb. Nedenlerle Kısa Kolona Dönüşmesine Müdahale				Temel Çeşidine Müdahale			Binanın Formuna Müdahale		
	Yetersiz Derz Mesafesi	Olması Gerekenden Fazla Derz Mesafesi	Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması	Dolgu Duvarlardan Dolayı	Pencere Boşluğundan Dolayı	Kapı Boşluğundan Dolayı	Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı	Uygun Olmayan Temel Çeşidi	Yetersiz Genişlik	Yetersiz Yükseklik	Simetrik Olmasına	Asimetrik Olmasına	Eğrisel Plana Sahip Olmasına
X kişisi	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	2	3	1
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	2	3	1
Toplam	16,67	33,33	50,00	40,00	10,00	20,00	30,00	16,67	33,33	50,00	33,33	50,00	16,67
	83,33	66,67	50,00	60,00	90,00	80,00	70,00	83,33	66,67	50,00	66,67	50,00	83,33
		Toplam=	6		Toplam=	10		Toplam=	6		Toplam=	6	
		Oran	4,48		Oran	7,46		Oran	4,48		Oran	4,48	

Ana Toplam=

134

İsimler	14		15				16		17		18	
	Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonuna Müdahale		Merdiven Planlarında Eksiklik				Merdiven Tipi Uygun Mu? (Düz, Dönel, İki Kollu vb.)		Sizce “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları” Tasarım Açısından Yeterli Mi?		Sizce “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)” Tasarım Açısından Yeterli Mi?	
	Evet	Hayır	Kol Genişliği	Rıht	Sahanlık	Basamak Genişliği	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
X kişisi	1	0	4	1	3	2	1	0	1	0	0	1
	1	0	4	1	3	2	1	0	1	0	0	1
Toplam	100,00	0,00	40,00	10,00	30,00	20,00	100,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
	0,00	100,00	60,00	90,00	70,00	80,00	0,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
Toplam=	1		Toplam= 10				Toplam= 1		Toplam= 1		Toplam= 1	
Oran	0,75		Oran 7,46				Oran 0,75		Oran 0,75		Oran 0,75	

Ana Toplam=

134

9.4. EK 4: BOLU+DÜZCE ORTAK SONUÇLAR

İsimler	Sıra No	1		2						3			
	Unvan	Çatı Planına Müdahale		Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale						Çatı Detayına Müdahale			
		Evet	Hayır	Dikme	Aşık	Kuşak	Mertek	Çatı Eğimi	Diğer	Saçak Detayı	Orta Aşık	Mahya	Baca Dibi
1.	Mim.		1										
2.	Mim.		1										
3.	Mim.	1											
4.	Mim.	1		4	4	4	4	4	4	4	3	1	2
5.	Mim.		1										
6.	İnş. Müh.	1		1	1	1	1	1	1	3	1	2	4
7.	Mim.		1										
8.	İnş. Müh.	1											
9.	Mim.		1							1			2
10.	İnş. Müh.	1								2	4	3	1
11.	Mim.		1	1	1	1	1	1	1				
12.	Mim.		1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	3
13.	Mim.		1										
14.	Mim.		1										
15.	İnş. Müh.	1								1			
16.	Mim.		1							4	1	2	3
17.	İnş. Müh.	1		1	1	1	1	1	1				
18.	İnş. Müh.	1		1	1	1	1	1	1	3	2	1	4
19.	İnş. Müh.	1								1	1	1	1
20.	Mim.		1										
21.	İnş. Müh.	1		2	2	2	2	2	2	1	3	2	4
22.	İnş. Müh.	1		2	2	2	2	2	2	3	4	1	2
23.	Mim.		1										
24.	Mim.		1										
25.	İnş. Müh.		1										
26.	Mim.		1										
27.	Mim.		1										
28.	İnş. Müh.	1		1	1	1	1	1	1	1	2	2	2

29.	Mim.	1		2	2	2	2	2	2	1	4	3	2
30.	Mim.		1										
31.	Mim.	1		2	2	2	2	2	2	1	3	2	4
32.	Mim.		1										
33.	Mim.	1		1	1	1	1	1	1	1	3	4	2
34.	Mim.	1		4	4	4	4	4	4	.	.	.	.
35.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36.	Mim.	1	.	1	1	1	1	1	1	.	1	.	.
37.	Mim.	.	1	2	2	2	2	2	2	.	.	.	.
38.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
40.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41.	Mim.	1	.	1	2	3	4	5	6	1	4	2	3
42.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
43.	Mim.	.	1	3	4	5	6	7	8	.	.	.	.
44.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	3	4	1
45.	Mim.	x	.	2	2	2	2	2	2	1	4	3	2
46.	Mim.	1	.	2	2	2	2	2	2	1	4	3	2
47.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48.	Mim.	.	1	3	3	3	3	3	3	.	.	.	.
49.	İnş. Müh.	1	.	2	2	2	2	2	2	1	3	4	2
50.	İnş. Müh.	.	1	2	2	2	2	2	2	4	3	2	1
51.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52.	İnş. Müh.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.
53.	İnş. Müh.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4
54.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	4
55.	İnş. Müh.	.	1	2	2	2	2	2	2	4	1	2	3
56.	İnş. Müh.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.
57.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	3	2	4	1
58.	İnş. Müh.	1	.	2	2	2	2	2	2	1	3	2	4
59.	İnş. Müh.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.
60.	İnş. Müh.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.
61.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
62.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	6	1	3	4	2
63.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
64.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

65.	İnş. Müh.	.	1	2	2	2	2	2	2	1	3	4	2
66.	İnş. Müh.	x	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.
67.	İnş. Müh.	.	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	4
68.	İnş. Müh.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	3	2	4
69.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
70.	İnş. Müh.	1	.	3	4	5	6	7	8	2	4	3	1
71.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
72.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
73.	İnş. Müh.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4
74.	İnş. Müh.	1	.	2	2	2	2	2	2	1	4	2	3
75.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	4	3	2
76.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	5	6	7	2	.	.	1
77.	İnş. Müh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
78.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
79.	Mim.	1	.	2	2	2	2	2	2	1	4	3	2
80.	İnş. Müh.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	2	1	3
81.	İnş. Müh.	1	.	2	2	2	2	2	2	1	4	2	3
82.	İnş. Müh.	1	.	2	2	2	2	2	2	4	2	1	3
83.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
84.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1
85.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
86.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
87.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	3	4	1
88.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
89.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	4	1	3
90.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	4	1	3
91.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	4	1	3
92.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	4	1	3
93.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	6	.	.	.	.
94.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
95.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
96.	İnş. Müh.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	3	4	2
97.	Mim.	1	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.
98.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
99.	Mim.	.	1	1	2	3	4	5	6	1	3	4	2
100.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

101.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	6	1	3	2	4
102.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
103.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	3	4	2
104.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
105.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
106.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
107.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	2	1	.	2	3	1	4
108.	Mim.	.	1	5	3	4	2	6	1	.	.	.	.
109.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
110.	Mim.	.	1	3	2	5	4	1	.	3	2	1	.
111.	İnş. Müh.	1	.	1	1	1	1	1	.	1	.	2	3
112.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
113.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
114.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
115.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
116.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	4
117.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	5	1	.	1	4	2	3
118.	Mim.	.	1	1	2	3	4	5	.	.	.	.	.
119.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
120.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
121.	İnş. Müh.	1	.	6	5	4	3	1	2	1	4	3	2
122.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	2	1	4
123.	Mim.	1	.	1	2	5	4	3	.	1	4	3	2
124.	İnş. Müh.	1	.	1	3	2	4	5	.	1	3	2	4
125.	Mim.	.	1	2	3	6	4	1	5	.	.	.	.
126.	İnş. Müh.	1	.	1	2	4	3	5	6	1	4	2	3
127.	İnş. Müh.	1	.	1	2	.	3	4	.	.	1	2	.
128.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
129.	Mim.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
130.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
131.	Mim.	.	1	1	3	2	4	6	5	.	.	.	.
132.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	4
133.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	4	1	2	3
134.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	5	1	6	.	.	.	.
135.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
136.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

137.	Mim.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	2	3	4
138.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
139.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	.	1	2	3	.
140.	Mim.	1	.	2	4	5	3	1	.	2	4	1	3
141.	İnş. Müh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
142.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
143.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
144.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
145.	Mim.	.	1	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.
146.	Mim.	1	.	2	3	4	1	5	6	3	2	1	4
147.	İnş. Müh.	1	.	3	.	2	4	1	.	1	3	2	4
148.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	5	1	.	1	2	3	4
149.	Mim.	.	1	2	1	3	4	5	.	.	.	.	.
150.	Mim.	.	1	2	1	3	4	5	6	.	.	.	.
151.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
152.	Mim.	.	1	1	5	4	2	3	.	2	3	1	4
153.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
154.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	5	1	.	1	2	3	4
155.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	3	4	1
156.	İnş. Müh.	1	.	1	4	5	3	2	.	1	3	4	2
157.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
158.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
159.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	1	2	1	.	2	.
160.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
161.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1
162.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	4	3	1
163.	İnş. Müh.	1	.	2	3	3	3	1	.	.	.	.	.
Toplam		87	72	130	154	186	194	192	168	129	200	171	198
		54,72	45,28	12,70	15,04	18,16	18,95	18,75	16,41	18,48	28,65	24,50	28,37
				87,30	84,96	81,84	81,05	81,25	83,59	81,52	71,35	75,50	71,63
		Toplam=	159	Toplam= 1024						Toplam=	698		
		Oran	1,74	Oran 11,23						Oran	7,65		

Ana Toplam= 9122

$$\frac{159}{9122} \cdot 100 = 1,74$$

$$\frac{1024}{9122} \cdot 100 = 11,23$$

$$\frac{698}{9122} \cdot 100 = 7,65$$

İsimler	4						5			6			
	Döşeme Şekline ve Ölçülerine Müdahale						Kiriş Kalıp Planına Müdahale			Kolon Yerleşimine ve Ölçülerine Müdahale			
	Hurdi Döşeme	Dal	Asmolen	Kirişli	Kirişsiz	Döşeme Kalınlığı	Kirişlerin plandaki yerleşimine müdahale	Kiriş genişliğine müdahale	Kiriş Yüksekliğine müdahale	Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)	Kolonun Ölçülerini Arttırma	Kolonun Ölçülerini Azaltma	Kolon Yüksekliğine Müdahale (Değiştirme)
1.				1		2				3	1	2	4
2.										1	1	1	
3.	5	6	4	1	3	2				3	1	2	4
4.	4	5	3	2	1	6	0	1	2	4	3	2	1
5.	5	6	2	3	4	1				3	1	2	4
6.	5	4	3	2	1	6				1	3	2	4
7.	5	4	1	6	3	2				3	2	1	4
8.										3	2	1	4
9.			2	1			1	3	2	1	2	3	
10.	3	4	2	1	5	6				3	1	2	4
11.							1	3	2	2	1	4	3
12.										3	1	2	4
13.				1	2		1	2	3	3	1	2	
14.							3	2	1	1	2	3	4
15.				1			3	1	2	1	3	2	4
16.	5	6	4	2	3	1	1	2	3	1	2	3	4
17.			2	1		3				2	3	1	4
18.													
19.													
20.				1	2	3		2	1	2	1	3	4
21.													
22.			3	1	2					1			
23.			4	2	3	1		1	2	3	1	2	
24.				1		2	1	3	2	1	2	3	4
25.				1		2	2	1	3	3	1	2	4
26.				2		1	1	2	3	1	2		
27.								2	1	2	1	1	3
28.										2		1	
29.	4	5	6	2	3	1	1	2	3	1	3	2	4
30.	6	5	4	2	3	1	3	2	1	3	1	2	4

31.													
32.			4	2	1	3	3	2	1	3	1	2	4
33.						1							
34.	.	.	.	2	3	1	2	3	1	4	2	1	3
35.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	.
37.	.	.	.	2	3	1	2	3	1	1	2	.	.
38.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	1	3	4
39.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	2	1	4	3
40.	.	.	1	.	.	.	2	1	1	2	1	3	4
41.	4	5	6	1	2	3	3	1	2	.	.	.	.
42.	5	6	3	2	4	1	3	1	2	2	1	3	4
43.	6	3	2	5	4	1	.	.	.	.	.	.	.
44.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	4
45.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	4
46.	.	.	.	.	.	.	3	2	1	1	3	2	4
47.	5	4	3	2	6	1	1	2	3	1	3	2	4
48.	3	5	4	2	6	1	.	.	.	3	1	2	4
49.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
51.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	1	3	2	4
52.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	1	3	2	4
53.	3	4	5	1	6	2	1	3	2	1	2	4	3
54.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	1	3	2	4
55.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	4	3
56.	.	.	.	.	.	1	1	2	3	1	2	3	4
57.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	3	1	2	4
58.	4	5	3	1	6	2	1	2	3	1	2	3	4
59.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
61.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
62.	.	.	.	1	2	.	3	2	1	2	1	3	.
63.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
64.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65.	3	4	1	2	5	6	3	1	2	1	2	3	4
66.	3	2	4	1	5	6	.	.	.	1	3	2	4

67.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	2	1	3	4
68.	6	2	3	4	5	1	1	2	2	1	2	2	3
69.	2	1	3	4	5	6	1	3	2	1	3	2	4
70.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	3	1
71.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	2	3	1	4
72.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	1	.	2	.
73.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	2	4	1	3
74.	4	5	3	2	1	6	1	3	2	1	3	2	4
75.	.	.	2	.	1	.	1	3	2	2	4	1	3
76.	.	.	.	.	.	.	3	2	1	.	.	.	.
77.	.	.	3	2	2	1	1	3	2	2	.	1	.
78.	.	.	.	1	.	1	1	1	1	.	.	.	.
79.	3	4	6	5	2	1	1	2	3	1	2	3	4
80.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
81.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	4
82.	2	5	1	3	4	6	1	3	2	1	4	3	2
83.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
84.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
85.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
86.	5	6	4	1	2	3	3	2	1	.	.	.	.
87.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
88.	.	.	1	3	.	2	.	2	1	2	1	3	4
89.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
90.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
91.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
92.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
93.	.	.	.	2	.	1	1	2	3	1	3	.	2
94.	6	5	4	2	3	1	.	.	.	1	2	3	4
95.	4	5	3	1	2	.	2	3	1	3	2	1	4
96.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
97.	4	4	4	2	3	1	1	2	3	1	2	3	4
98.	.	.	.	.	.	1	3	1	2	1	2	4	3
99.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
100.	.	.	.	1	.	.	1	2	3	1	.	.	.
101.	5	6	2	1	3	4	.	.	.	1	2	3	4
102.	6	5	2	4	3	1	1	3	2	1	3	4	2

103.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	1	.	.	2
104.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	1	2	.	.
105.	.	.	.	1	2	3	3	1	2	1	2	.	.
106.	.	.	1	.	.	2	1	.	.	2	.	1	.
107.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.
108.	5	6	2	3	4	1	3	1	2	2	1	3	4
109.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	4	1	2	3
110.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
111.	.	.	1	2	.	3	1	.	2	1	3	4	2
112.	6	5	3	4	2	1	2	1	3	2	1	4	3
113.	.	.	6	4	.	3	3	2	1	2	3	1	.
114.	5	4	2	1	3	.	1	2	3	3	2	1	4
115.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
116.	6	5	3	1	2	4	3	2	1	3	2	1	4
117.	5	4	3	1	2	6	.	.	.	.	.	.	.
118.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	3	1	2	4
119.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	2	3	1	4
120.	5	6	2	3	4	1	.	.	.	1	2	3	4
121.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	3	4	2
122.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
123.	6	5	1	3	4	2	1	3	2	1	4	3	2
124.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
125.	.	.	2	3	.	1	3	1	2	1	2	3	4
126.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	1	2	3	4
127.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	2
128.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	4
129.	.	.	.	2	.	1	3	1	2	2	1	3	.
130.	.	.	2	1	.	3	1	3	2	1	1	1	1
131.	6	5	4	3	2	1	3	2	1	4	2	1	3
132.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
133.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
134.	5	6	1	3	4	2	1	3	2	2	3	1	4
135.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
136.	5	4	2	1	3	6	3	2	1	1	3	4	2
137.	4	3	5	2	6	1	1	2	3	1	2	3	.
138.	2	3	.	.	.	1	.	2	1	1	2	.	.

139.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	1	2	3	.
140.	6	5	2	3	4	1	.	.	.	2	1	3	4
141.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
142.	.	.	2	3	4	1	1	2	3	1	2	3	.
143.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
144.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	2	.	1	.
145.	.	.	4	2	3	1	3	2	1	1	3	2	4
146.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	4	3
147.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
148.	5	6	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4
149.	.	.	1	3	2	4	3	1	2	1	2	4	3
150.	6	5	2	3	4	1	1	3	2	4	3	2	1
151.	5	6	2	1	4	3	.	.	.	2	1	3	4
152.	5	6	4	3	2	1	3	1	2	1	2	3	4
153.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
154.	3	6	1	4	5	2	1	3	2	1	3	2	4
155.	.	.	3	1	2	.	.	.	.	2	3	1	4
156.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	3	4
157.	6	5	3	2	4	1	1	2	3	2	1	3	4
158.	.	.	1	3	4	2	1	2	3	1	2	3	4
159.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	1	.	2	3
160.	6	5	1	2	4	3	.	.	.	3	1	4	2
161.	.	.	.	.	.	1	1	2	2	1	.	.	.
162.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
163.	4	5	2	1	6	3	1	3	2	1	3	2	4
	231	236	189	175	213	177	145	179	177	213	236	279	364
Toplam	18,92	19,33	15,48	14,33	17,44	14,50	28,60	35,31	34,91	19,51	21,61	25,55	33,33
	81,08	80,67	84,52	85,67	82,56	85,50	71,40	64,69	65,09	80,49	78,39	74,45	66,67
	Toplam= 1221						Toplam= 507			Toplam= 1092			
	Oran 13,39						Oran 5,56			Oran 11,97			

Ana Toplam= 9122

$$\frac{1221}{9122} \cdot 100 = 13,39$$

$$\frac{507}{9122} \cdot 100 = 5,56$$

$$\frac{1092}{9122} \cdot 100 = 11,97$$

İsimler	7				8				9	
	Kat Yüksekliğine Müdahale				Perde Duvarın Yerleşimine Müdahale ve Ölçülerine Müdahale				Birbirini Takip Eden Katlarda Dolgu Duvarlara Müdahale	
	Bodrum Kat Yüksekliği	Zemin Kat Yüksekliği	1., 2. Normal Kat Yüksekliği	Çatı Katı	Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Yapının Merkezine Yakın Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Plandaki Boyutlarına Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olması)	Perde Duvarın Yüksekliğine Müdahale	Dolgu Duvarları Azaltma	Dolgu Duvarları Artırma
1.	3	2	1	4	2	1	3	4	2	1
2.					1	1	1	1	1	1
3.					4	3	1	2		
4.	2	3	1	4	3	4	1	2	2	1
5.										
6.	3	1		2	1	3	2	4	2	1
7.	3	1	2	4	3	1	2	4		
8.					1	3	2	4		
9.							1			
10.	1	3	4	2						
11.					3	2	1	4		
12.	3	2	1	4	1	3	2	4		
13.					2		1			
14.					2	3	1	4		
15.		1			2	3	1			
16.					3	1	2	4		
17.	4	1	2	3	3	2	1	4	1	2
18.	3	1	2	4						
19.										
20.					3	2	1	4		
21.										
22.	1	2	3	4	1	2	3	4		
23.					1	3	2			
24.					3	2	1	4		
25.	1	2	3	4	4	1	2	3		
26.							1			
27.					2	3	1	4		
28.					3	2	1			
29.	3	2	1	4	4	2	1	3		

30.	3	1	2	4	1	2	3	4	2	1
31.	1	1	1	1						
32.								*		
33.										
34.	3	1	2	4	.	.	.	.	.	.
35.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
37.	.	.	.	.	1	4	3	2	.	.
38.	.	.	.	.	1	2	3	4	.	.
39.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.
40.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
41.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42.	.	.	.	.	1	2	3	4	.	.
43.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44.	3	2	1	4	3	2	1	4	.	.
45.	2	1	3	4	.	.	.	.	.	.
46.	1	2	3	4	2	3	1	4	.	.
47.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
48.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
50.	.	.	.	.	3	4	1	2	.	.
51.	.	.	.	.	1	3	2	4	.	.
52.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
53.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
54.	1	2	3	4	2	1	3	4	2	1
55.	2	1	3	4	2	2	2	2	.	.
56.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.
57.	2	1	3	4	2	3	1	4	.	.
58.	.	.	.	.	1	2	3	4	.	.
59.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
61.	.	.	.	.	1	3	2	4	.	.
62.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
63.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
64.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.

66.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.
68.	1	2	3	4	2	3	1	4	1	1
69.	3	1	2	4	1	3	2	4	.	.
70.	1	2	3	4	2	4	3	1	2	1
71.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
72.	2	1	3	4	1	3	2	4	.	.
73.	3	1	2	4	1	3	2	4	1	1
74.	3	2	1	4	4	1	2	3	1	2
75.	4	1	3	2	1	3	2	4	1	1
76.	2	1	3	4	.	.	.	.	.	.
77.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
78.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
79.	1	2	3	4	.	.	.	.	.	.
80.	1	2	3	4	.	.	.	.	1	2
81.	1	2	3	4	2	3	1	4	.	.
82.	3	1	2	4	.	.	.	.	.	.
83.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
84.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.
85.	2	3	4	1	4	1	2	3	.	.
86.	.	.	.	.	3	4	2	1	.	.
87.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
88.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.
89.	1	2	3	4	2	1	4	3	.	.
90.	1	2	3	4	2	1	4	3	.	.
91.	1	2	3	4	2	1	4	3	.	.
92.	1	2	3	4	2	1	4	3	.	.
93.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	1
94.	.	.	.	.	1	3	2	4	.	.
95.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
96.	1	2	3	4	.	.	.	.	.	.
97.	.	.	.	.	4	2	1	3	.	.
98.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
99.	3	2	1	4	3	2	1	4	1	.
100.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
101.	3	2	1	4	2	1	3	4	2	1

102.	.	.	.	.	4	3	1	2	.	.
103.	3	2	1	4	.	.	.	.	1	1
104.	.	.	.	.	3	2	1	.	.	.
105.	.	.	.	.	1	2	3	4	.	.
106.	.	.	.	.	1	2	3	.	2	1
107.	3	1	2	.	1	.	2	.	.	1
108.	.	.	.	.	4	2	1	3	.	.
109.	.	.	.	.	4	3	1	2	.	.
110.	1	2	3	4	.	.	.	.	.	.
111.	1	2	3	4	3	2	1	.	1	2
112.	.	.	.	.	4	2	1	3	.	.
113.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.
114.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
115.	1	2	3	4	4	3	2	1	.	.
116.	3	1	2	4	3	2	1	4	.	.
117.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
118.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
119.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.
120.	1	2	3	4	1	3	2	4	.	.
121.	1	1	1	1	3	3	1	2	1	1
122.	1	2	2	2	.	.	.	.	1	1
123.	2	1	3	4	4	1	2	3	1	2
124.	1	2	3	4	.	.	.	.	1	2
125.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
126.	3	2	1	4	3	2	1	4	.	.
127.	.	.	1	2	1	2	.	.	1	.
128.	3	1	2	4	.	.	1	.	.	.
129.	.	.	.	.	3	1	2	.	.	.
130.	1	1	1	1	.	.	1	.	1	1
131.	1	2	3	4	3	4	2	1	.	.
132.	1	2	3	4	.	.	.	.	1	1
133.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
134.	2	1	3	4	3	2	1	4	1	2
135.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
136.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
137.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

138.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
139.	1	2	3	4	1	2	3	4	.	.
140.	4	1	2	3	.	.	.	.	.	.
141.	.	.	.	.	2	1	3	4	.	.
142.	.	.	.	.	3	2	1	.	.	.
143.	.	1	2	3	2	.	1	.	.	.
144.	2	1	.	.	1	2	3	.	.	.
145.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
146.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.
147.	1	2	3	4	.	.	.	.	1	1
148.	1	1	1	1	1	2	3	4	1	1
149.	.	.	.	.	4	3	1	2	2	1
150.	.	.	.	.	4	1	2	3	2	1
151.	.	.	.	.	1	3	2	4	.	.
152.	.	.	.	.	4	3	2	.	.	.
153.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
154.	1	3	4	2	1	2	3	4	1	2
155.	2	1	3	4	1	3	2	4	.	.
156.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
157.	3	1	2	4	2	1	3	4	1	2
158.	.	.	.	.	2	1	3	4	.	.
159.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160.	3	1	2	4	.	.	.	.	.	.
161.	1	.	.	2	1	1	1	1	1	1
162.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
163.	2	1	3	4	1	3	2	4	1	2
	134	112	158	240	237	227	192	307	48	49
Toplam	20,30	16,97	23,94	36,36	23,92	22,91	19,37	30,98	49,48	50,52
	79,70	83,03	76,06	63,64	76,08	77,09	80,63	69,02	50,52	49,48
	Toplam = 660				Toplam= 991				Toplam= 97	
	Oran 7,24				Oran 10,86				Oran 1,06	

Ana
Toplam
= 9122

$$\frac{660}{9122} \cdot 100 = 7,24$$

$$\frac{991}{9122} \cdot 100 = 10,86$$

$$\frac{97}{9122} \cdot 100 = 1,06$$

İsimler	10			11				12		
	Dilatasyon Derzine Müdahale			Binanın Tüm Katlarında Bazı Kolonların Kapı, Pencere, Duvar vb. Nedenlerle Kısa Kolona Dönüşmesine Müdahale				Temel Çeşidine Müdahale		
	Yetersiz Derz Mesafesi	Olması Gereken Den Fazla Derz Mesafesi	Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması	Dolgu Duvarlardan Dolayı	Pencere Boşluğundan Dolayı	Kapı Boşluğundan Dolayı	Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanması Dolayı	Uygun Olmayan Temel Çeşidi	Yetersiz Genişlik	Yetersiz Yükseklik
1.	1						1	1	1	1
2.										
3.								1	2	3
4.	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
5.				2	3	4	1	3	1	2
6.					2	1		1	2	3
7.				4	1	3	2			
8.										
9.				4	2	3	1	2		1
10.										
11.				2	4	3	1	1	3	2
12.										
13.										
14.	1	2	3	1			2	1	2	3
15.								2	3	1
16.	2	1	3	2	4	3	1	1	2	3
17.	2	3	1	2	3	4	1			
18.	1	3	2	2	3	1	4			
19.										
20.	1	2	3							
21.				2	1	3	4			
22.										
23.	1							3	2	1
24.	1	2	3					1	2	3
25.										
26.										
27.	1	2	3						1	2
28.										
29.	3	2	1					1	3	2

30.								1	3	2
31.	1	1	1							
32.										
33.	1	3	2	2	1	3	4	1	3	2
34.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36.	1	1	.	.	.	.	.	1	1	1
37.	.	.	.	4	3	2	1	.	.	.
38.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2
40.	1	3	2	4	1	3	2	.	2	1
41.	1	3	2	1	4	2	3	.	.	.
42.	.	.	.	4	2	3	1	.	.	.
43.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3
46.	2	3	1	2	3	1	4	1	2	3
47.	1	3	2	2	3	4	1	.	.	.
48.	1	2	3	.	.	.	.	.	.	.
49.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50.	2	3	1	4	2	3	1	1	3	2
51.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52.	3	2	1	4	1	3	2	1	2	3
53.	1	3	2	2	4	3	1	.	.	.
54.	2	1	3	4	2	3	1	.	.	.
55.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
56.	1	3	2	1	2	3	4	1	2	3
57.	.	.	.	2	3	4	1	.	.	.
58.	.	.	.	4	2	1	3	.	.	.
59.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
61.	1	3	2	.	.	.	.	.	.	.
62.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.
63.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
64.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

66.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2
68.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
69.	1	3	2	1	3	4	2	.	.	.
70.	2	3	1	.	.	.	.	1	3	2
71.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
72.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
73.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
74.	.	.	.	4	1	2	3	.	.	.
75.	.	.	.	4	1	2	3	.	.	.
76.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.
77.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
78.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
79.	1	2	3	.	.	.	.	.	.	.
80.	1	1	.	2	3	4	1	.	.	.
81.	.	.	.	4	1	2	3	.	.	.
82.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
83.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
84.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.
85.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
86.	3	2	1	.	.	.	.	.	.	.
87.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
88.	1	3	2	4	1	2	3	1	2	3
89.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
92.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
93.	.	.	.	2	1	3	.	1	2	3
94.	.	.	.	3	2	4	1	1	3	2
95.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
96.	1	3	2	2	3	4	1	.	.	.
97.	2	3	1	4	1	2	3	1	3	2
98.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
99.	.	.	.	1	4	2	3	.	.	.
100.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
101.	1	3	2	.	.	.	.	3	2	1

102.	2	3	1	4	2	3	1	.	.	.
103.	.	.	.	1	2	3	4	.	.	.
104.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
105.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	1
106.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
107.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
108.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	2
109.	1	.	2	.	.	.	1	1	2	3
110.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
111.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
112.	1	3	2	.	.	.	.	1	2	3
113.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	1
114.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
115.	.	.	.	1	2	3	4	.	.	.
116.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
117.	.	.	.	4	2	3	1	.	.	.
118.	.	.	.	4	2	1	3	3	2	1
119.	.	.	.	1	2	3	4	.	.	.
120.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
121.	.	.	.	2	3	4	5	.	.	.
122.	2	3	1	.	.	.	.	1	.	.
123.	3	1	2	2	3	4	1	1	3	2
124.	.	.	.	1	2	3	4	.	.	.
125.	2	3	1	2	3	4	1	1	3	2
126.	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.
127.	.	.	.	.	1	2	3	.	.	.
128.	1	2	.	3	2	1	4	.	.	.
129.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
130.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
131.	2	3	1	4	2	3	1	1	3	2
132.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
133.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
134.	.	.	.	1	3	4	2	.	.	.
135.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
136.	.	.	.	2	4	3	1	.	.	.
137.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3

138.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
139.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
140.	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.
141.	.	.	.	1	3	2	4	.	.	.
142.	3	2	1	4	1	2	3	1	3	2
143.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
144.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.
145.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
146.	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.
147.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
148.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
149.	2	3	1	2	3	4	1	1	2	3
150.	1	2	3	2	3	4	1	1	3	2
151.	1	2	3	2	3	4	1	1	3	2
152.	.	.	.	3	1	4	2	3	2	1
153.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
154.	1	3	2	2	3	4	1	3	1	2
155.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
156.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
157.	1	2	3	1	4	3	2	3	2	1
158.	2	3	1	4	2	1	3	3	1	2
159.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
160.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
161.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.
162.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
163.	1	3	2	3	1	2	4	3	1	2
	85	127	93	152	142	175	139	75	108	107
Toplam	27,87	41,64	30,49	25,00	23,36	28,78	22,86	25,86	37,24	36,90
	72,13	58,36	69,51	75,00	76,64	71,22	77,14	74,14	62,76	63,10
	Toplam= 305			Toplam= 608			Toplam= 290			
	Oran 3,34			Oran 6,67			Oran 3,18			

Ana Toplam= 9122

$$\frac{305}{9122} \cdot 100 = 3,34$$

$$\frac{608}{9122} \cdot 100 = 6,67$$

$$\frac{290}{9122} \cdot 100 = 3,18$$

	13			14		15				16		17		18	
	Binanın Formuna Müdahale			Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonuna Müdahale		Merdiven Planlarında Eksiklik				Merdiven Tipi Uygun Mu? (Düz, Dönel, İki Kollu vb.)		Sizce “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları” Tasarım Açısından Yeterli Mi?		Sizce “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)” Tasarım Açısından Yeterli Mi?	
İsimler	Simetrik Olmasına	Asimetrik Olmasına	Eğrisel Plana Sahip Olmasına	Evete	Hayır	Kol Genişliği	Riht	Sahanlık	Basamak Genişliği	Evete	Hayır	Evete	Hayır	Evete	Hayır
1.					1					1		1		1	
2.											1	1			
3.					1					1			1		1
4.	2	3	1	1		4	1	3	2	1		1			1
5.					1					1		1		1	
6.	1	2	3		1	1	2	3	4		1	1			1
7.					1	4	1	2	3	1					
8.	1	2	3	1		1	2	3	4	1		1		1	
9.					1						1	1		1	
10.	1	2	3		1	1	3	2	4	1			1	1	
11.					1						1		1		1
12.	1	2	3		1					1		1			1
13.					1					1			1		1
14.					1					1		1		1	
15.					1					1			1		1
16.					1	1	2	3	4		1	1		1	
17.	1	3	2	1						1		1			1
18.	1	2	3	1		2	3	1	4		1		1		1
19.	1			1						1		1		1	
20.					1					1			1		1
21.					1	1	4	2	3		1		1		
22.	1	2	3		1					1		1		1	
23.					1					1			1		1
24.					1					1					1
25.					1	3	2	1	4	1		1		1	
26.					1					1			x		1
27.					1					1		1		1	
28.					1					1			1	1	
29.				1		4	1	3	2	1			1		1

30.					1						1		1		1
31.				1		1	1	1	1	1					
32.					1						1	1		1	
33.					1	1	4	3	2	1					
34.	1	3	2	1		4	3	1	2	1		1		1	
35.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
36.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
37.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
39.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
40.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
41.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.
42.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.
43.	1	3	2	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
44.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
45.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
46.	1	2	3	1	.	4	3	1	2	1	.	1	.	.	1
47.	3	2	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
48.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
49.	.	.	.	1	.	1	3	2	4	1	.	.	1	.	1
50.	3	1	2	.	1	1	4	2	3	.	1	.	1	.	1
51.				.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
52.	.	.	.	1	.	3	1	4	2	1	.	1	.	.	1
53.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
54.	3	2	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
55.	1	3	2	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
56.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
57.	3	2	1	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
58.	.	.	.	.	1	1	2	3	4	.	1	.	1	1	.
59.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
60.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.
61.	1	2	3	.	1	2	1	3	4	1	.	1	.	1	.
62.	.	.	.	.	1	4	2	1	3	.	1	1	.	.	1
63.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
64.	.	.	.	.	1	4	1	3	2	1	.	1	.	.	1
65.	3	2	1	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.

66.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
67.	2	1	3	.	1	3	4	2	1	1	.	1	.	.	1
68.	1	2	3	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
69.	.	.	.	.	1	4	1	3	2	.	1	1	.	.	1
70.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
71.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
72.	.	.	.	.	1	3	1	4	2	1	.	.	1	.	1
73.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
74.	2	3	1	1	.	4	3	1	2	1	.	1	.	1	.
75.	2	1	3	1	.	.	.	.	.	x	.	1	.	1	.
76.	.	.	.	1	.	.	1	3	2	1	.	1	.	1	.
77.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.
78.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
79.	.	.	.	1	.	x	x	x	x	1	1	.	1	.	1
80.	1	2	3	1	.	1	4	2	3	1	.	1	.	1	.
81.	2	3	1	1	.	3	1	4	2	1	.	.	1	.	1
82.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
83.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
84.	.	.	.	1	.	2	3	1	4	.	1	1	.	1	.
85.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
86.	.	.	.	.	1	4	2	1	3	.	1	1	.	1	.
87.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
88.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
89.	.	.	.	1	.	4	2	3	1	1	.	.	1	1	.
90.	.	.	.	1	.	4	2	3	1	1	.	.	1	1	.
91.	.	.	.	1	.	4	3	2	1	1	.	.	1	1	.
92.	.	.	.	1	.	4	2	3	1	1	.	.	1	1	.
93.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1
94.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
95.	1	2	3	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
96.	.	.	.	.	1	x	x	x	x	x	x	1	.	1	.
97.	.	.	.	.	1	x	x	x	x	x	x	1	.	1	.
98.	.	.	.	.	1	x	x	x	x	x	x	.	1	.	1
99.	.	.	.	1	.	x	x	x	x	x	x	1	.	.	1
100.	.	.	.	.	1	x	x	x	x	x	x	.	.	.	1
101.	1	2	3	1	.	3	2	4	1	1	.	1	.	1	.

102.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
103.	1	3	2	1	.	3	2	4	1	1	.	1	.	.	1
104.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
105.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
106.	.	.	.	.	1	.	2	1	.	1	.	.	1	1	.
107.	.	.	.	1	.	1	2	3	4	1	.	1	.	.	1
108.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
109.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1
110.	1	.	.	.	1	2	1	3	4	1	.	1	.	1	.
111.	1	1	1	?	?	1	2	3	4	1	.	1	.	1	.
112.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
113.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.
114.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
115.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
116.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
117.	1	2	3	1	.	3	4	2	1	1	.	1	.	.	1
118.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1
119.	1	2	3	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.
120.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
121.	1	1	1	1	.	4	1	3	2	1	.	1	.	1	.
122.	1	2	3	1	.	1	2	3	4	1	.	1	.	.	1
123.	3	2	1	1	.	2	3	1	4	1	.	1	.	1	.
124.	1	3	2	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
125.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
126.	1	2	3	1	.	1	2	3	4	1	.	1	.	1	.
127.	1	.	2	1	.	.	1	2	3	1	.	.	1	.	1
128.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
129.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
130.	1	1	1	1	.	.	1	.	.	1	.	.	1	1	.
131.	.	.	.	.	1	4	1	2	3	1	.	.	.	1	.
132.	1	1	1	1	.	2	3	4	1	1	.	1	.	1	.
133.	.	.	.	1	.	2	3	4	1	1	.	.	1	1	.
134.	3	1	2	1	.	1	4	3	2	.	1	.	1	.	1
135.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
136.	3	1	2	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
137.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.

138.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
139.	1	2	3	.	1	1	2	3	4	1	.	1	.	.	1
140.	.	.	.	.	1	4	1	3	2	1	.	1	.	1	.
141.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
142.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
143.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.
144.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
145.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
146.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.
147.	.	.	.	1	.	1	.	3	2	1	.	1	.	1	.
148.	1	2	3	1	.	1	1	1	1	1	.	.	1	.	1
149.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.
150.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
151.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.
152.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
153.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
154.	.	.	.	1	.	1	4	2	3	1	.	1	.	1	.
155.	1	2	3	1	.	1	4	3	2	1	.	1	.	1	.
156.	1	2	3	.	1	3	2	4	1	1	.	1	.	.	1
157.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
158.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
159.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
160.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.
161.	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	.	1	.	1	.
162.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
163.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
	82	106	127	59	101	131	126	144	143	119	36	96	54	78	68
Toplam	26,03	33,65	40,32	36,88	63,13	24,08	23,16	26,47	26,29	76,77	23,23	64,00	36,00	53,42	46,58
	73,97	66,35	59,68	63,13	36,88	75,92	76,84	73,53	73,71	23,23	76,77	36,00	64,00	46,58	53,42
	Toplam= 315			Toplam= 160		Toplam= 544				Toplam = 155		Toplam= 150		Toplam = 146	
	Oran 3,45			Oran 1,75		Oran 5,96				Oran 1,70		Oran 1,64		Oran 1,60	

Ana
Toplam= 9122

$$\frac{315}{9122} \cdot 100 = 3,45$$

$$\frac{160}{9122} \cdot 100 = 1,75$$

$$\frac{544}{9122} \cdot 100 = 5,96$$

$$\frac{155}{9122} \cdot 100 = 1,70$$

$$\frac{150}{9122} \cdot 100 = 1,64$$

$$\frac{146}{9122} \cdot 100 = 1,60$$

9.5. EK 5: BOLU MİMARLARI SONUÇLARI

İsimler	Sıra No	1		2						3			
	Unvan	Çatı Planına Müdahale		Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale						Çatı Detayına Müdahale			
		Evet	Hayır	Dikme	Aşık	Kuşak	Mertek	Çatı Eğimi	Diğer	Saçak Detayı	Orta Aşık	Mahya	Baca Dibi
1.	Mim.		1										
2.	Mim.		1										
3.	Mim.	1											
4.	Mim.	1		4	4	4	4	4	4	4	3	1	2
5.	Mim.		1										
6.	Mim.		1										
7.	Mim.		1							1			2
8.	Mim.		1	1	1	1	1	1	1				
9.	Mim.		1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	3
10.	Mim.		1										
11.	Mim.		1										
12.	Mim.		1							4	1	2	3
13.	Mim.		1										
14.	Mim.		1										
15.	Mim.		1										
16.	Mim.		1										
17.	Mim.		1										
18.	Mim.	1		2	2	2	2	2	2	1	4	3	2
19.	Mim.		1										
20.	Mim.	1		2	2	2	2	2	2	1	3	2	4
21.	Mim.		1										
22.	Mim.	1		1	1	1	1	1	1	1	3	4	2
23.	Mim.	1		4	4	4	4	4	4	.	.	.	.
24.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25.	Mim.	1	.	1	1	1	1	1	1	.	1	.	.
26.	Mim.	.	1	2	2	2	2	2	2	.	.	.	.
27.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30.	Mim.	1	.	1	2	3	4	5	6	1	4	2	3
31.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32.	Mim.	.	1	3	4	5	6	7	8	.	.	.	.
33.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	3	4	1
34.	Mim.	x	.	2	2	2	2	2	2	1	4	3	2
35.	Mim.	1	.	2	2	2	2	2	2	1	4	3	2
36.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

37.	Mim.	.	1	3	3	3	3	3	3	.	.	.	.
38.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
39.	Mim.	1	.	2	2	2	2	2	2	1	4	3	2
40.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42.	Mim.	1	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.
43.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44.	Mim.	.	1	1	2	3	4	5	6	1	3	4	2
45.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Toplam		16	31	33	36	39	42	45	48	20	41	33	31
		34,04	65,96	13,58	14,81	16,05	17,28	18,52	19,75	16,00	32,80	26,40	24,80
				86,42	85,19	83,95	82,72	81,48	80,25	84,00	67,20	73,60	75,20
		Toplam=	47		Toplam=		243			Toplam=	125		
		Oran	1,82		Oran	10,65				Oran	8,27		

Ana Toplam=

2467

İsimler	4						5			6			
	Döşeme Şekline ve Ölçülerine Müdahale						Kiriş Kalıp Planına Müdahale			Kolon Yerleşimine ve Ölçülerine Müdahale			
	Hurdi Döşeme	Dal	Asmolen	Kirişli	Kirişsiz	Döşeme Kalınlığı	Kirişlerin plandaki yerleşimine müdahale	Kiriş genişliğine müdahale	Kiriş Yüksekliğine müdahale	Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)	Kolonun Ölçülerini Arttırma	Kolonun Ölçülerini Azaltma	Kolon Yüksekliğine Müdahale (Değiştirme)
1.				1		2				3	1	2	4
2.										1	1	1	
3.	5	6	4	1	3	2				3	1	2	4
4.	4	5	3	2	1	6	0	1	2	4	3	2	1
5.	5	6	2	3	4	1				3	1	2	4
6.	5	4	1	6	3	2							
7.			2	1			1	3	2	1	2	3	
8.							1	3	2	2	1	4	3
9.										3	1	2	4
10.				1	2		1	2	3	3	1	2	
11.							3	2	1	1	2	3	4
12.	5	6	4	2	3	1	1	2	3	1	2	3	4
13.				1	2	3		2	1	2	1	3	4
14.			4	2	3	1		1	2	3	1	2	
15.				1		2	1	3	2	1	2	3	4
16.				2		1	1	2	3	1	2		
17.								2	1	2	1	1	3
18.	4	5	6	2	3	1	1	2	3	1	3	2	4
19.	6	5	4	2	3	1	3	2	1	3	1	2	4
20.													
21.			4	2	1	3	3	2	1	3	1	2	4
22.						1							
23.	.	.	.	2	3	1	2	3	1	4	2	1	3
24.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	.
26.	.	.	.	2	3	1	2	3	1	1	2	.	.

27.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	1	3	4
28.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	2	1	4	3
29.	.	.	1	.	.	.	2	1	1	2	1	3	4
30.	4	5	6	1	2	3	3	1	2	.	.	.	.
31.	5	6	3	2	4	1	3	1	2	2	1	3	4
32.	6	3	2	5	4	1	.	.	.	.	.	.	.
33.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	4
34.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	4
35.	.	.	.	.	.	.	3	2	1	1	3	2	4
36.	5	4	3	2	6	1	1	2	3	1	3	2	4
37.	3	5	4	2	6	1	.	.	.	3	1	2	4
38.	.	.	.	1	.	1	1	1	1	.	.	.	.
39.	3	4	6	5	2	1	1	2	3	1	2	3	4
40.	6	5	4	2	3	1	.	.	.	1	2	3	4
41.	4	5	3	1	2	.	2	3	1	3	2	1	4
42.	4	4	4	2	3	1	1	2	3	1	2	3	4
43.	.	.	.	.	.	1	3	1	2	1	2	4	3
44.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45.	.	.	.	1	.	.	1	2	3	1	.	.	.
46.	6	5	2	4	3	1	1	3	2	1	3	4	2
47.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	1	2	.	.
48.	.	.	.	1	2	3	3	1	2	1	2	.	.
	80	83	72	65	71	46	48	59	58	73	67	84	110
Toplam	19,18	19,90	17,27	15,59	17,03	11,03	28,07	34,50	33,92	21,86	20,06	25,15	32,93
	80,82	80,10	82,73	84,41	82,97	88,97	71,93	65,50	66,08	78,14	79,94	74,85	67,07
			Toplam=	417				Toplam=	171		Toplam=	334	
			Oran	11,69				Oran	5,90		Oran	12,29	

Ana Toplam= 2467

İsimler	7				8				9	
	Kat Yüksekliğine Müdahale				Perde Duvarın Yerleşimine Müdahale ve Ölçülerine Müdahale				Birbirini Takip Eden Katlarda Dolgu Duvarlara Müdahale	
	Bodrum Kat Yüksekliği	Zemin Kat Yüksekliği	1., 2. Normal Kat Yüksekliği	Çatı Katı	Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Yapının Merkezine Yakın Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Plandaki Boyutlarına Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olması)	Perde Duvarın Yüksekliğine Müdahale	Dolgu Duvarları Azaltma	Dolgu Duvarları Arttırma
1.	3	2	1	4	2	1	3	4	2	1
2.					1	1	1	1	1	1
3.					4	3	1	2		
4.	2	3	1	4	3	4	1	2	2	1
5.										
6.	3	1	2	4	3	1	2	4		
7.							1			
8.					3	2	1	4		
9.	3	2	1	4	1	3	2	4		
10.					2		1			
11.					2	3	1	4		
12.					3	1	2	4		
13.					3	2	1	4		
14.					1	3	2			
15.					3	2	1	4		
16.							1			
17.					2	3	1	4		
18.	3	2	1	4	4	2	1	3		
19.	3	1	2	4	1	2	3	4	2	1
20.	1	1	1	1						
21.								*		
22.										
23.	3	1	2	4	.	.	.	.	.	.
24.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
26.	.	.	.	.	1	4	3	2	.	.
27.	.	.	.	.	1	2	3	4	.	.
28.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.
29.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.

30.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31.	.	.	.	.	1	2	3	4	.	.
32.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33.	3	2	1	4	3	2	1	4	.	.
34.	2	1	3	4	.	.	.	.	.	.
35.	1	2	3	4	2	3	1	4	.	.
36.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
37.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39.	1	2	3	4	.	.	.	.	.	.
40.	.	.	.	.	1	3	2	4	.	.
41.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
42.	.	.	.	.	4	2	1	3	.	.
43.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
44.	3	2	1	4	3	2	1	4	1	.
45.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
46.	.	.	.	.	4	3	1	2	.	.
47.	.	.	.	.	3	2	1	.	.	.
48.	.	.	.	.	1	2	3	4	.	.
	31	22	22	49	76	71	53	103	8	4
Toplam	25,00	17,74	17,74	39,52	24,13	22,54	16,83	32,70	66,67	33,33
	75,00	82,26	82,26	60,48	75,87	77,46	83,17	67,30	33,33	66,67
		Toplam=	124			Toplam=	315		Toplam=	12
		Oran	7,36			Oran	11,93		Oran	0,64

Ana Toplam= 2467

İsimler	10			11				12		
	Dilatasyon Derzine Müdahale			Binanın Tüm Katlarında Bazı Kolonların Kapı, Pencere, Duvar vb. Nedenlerle Kısa Kolona Dönüşmesine Müdahale				Temel Çeşidine Müdahale		
	Yetersiz Derz Mesafesi	Olması Gerekenden Fazla Derz Mesafesi	Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması	Dolgu Duvarlardan Dolayı	Pencere Boşluğundan Dolayı	Kapı Boşluğundan Dolayı	Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanması Dolayı	Uygun Olmayan Temel Çeşidi	Yetersiz Genişlik	Yetersiz Yükseklik
1.	1						1	1	1	1
2.										
3.								1	2	3
4.	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
5.				2	3	4	1	3	1	2
6.				4	1	3	2			
7.				4	2	3	1	2		1
8.				2	4	3	1	1	3	2
9.										
10.										
11.	1	2	3	1			2	1	2	3
12.	2	1	3	2	4	3	1	1	2	3
13.	1	2	3							
14.	1							3	2	1
15.	1	2	3					1	2	3
16.										
17.	1	2	3						1	2
18.	3	2	1					1	3	2
19.								1	3	2
20.	1	1	1							
21.										
22.	1	3	2	2	1	3	4	1	3	2
23.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25.	1	1	.	.	.	.	.	1	1	1
26.	.	.	.	4	3	2	1	.	.	.
27.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2
29.	1	3	2	4	1	3	2	.	2	1

30.	1	3	2	1	4	2	3	.	.	.
31.	.	.	.	4	2	3	1	.	.	.
32.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3
35.	2	3	1	2	3	1	4	1	2	3
36.	1	3	2	2	3	4	1	.	.	.
37.	1	2	3	.	.	.	.	.	.	.
38.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39.	1	2	3	.	.	.	.	.	.	.
40.	.	.	.	3	2	4	1	1	3	2
41.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42.	2	3	1	4	1	2	3	1	3	2
43.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44.	.	.	.	1	4	2	3	.	.	.
45.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46.	2	3	1	4	2	3	1	.	.	.
47.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	1
	27	40	37	50	41	47	36	27	45	45
Toplam	25,96	38,46	35,58	28,74	23,56	27,01	20,69	23,08	38,46	38,46
	74,04	61,54	64,42	71,26	76,44	72,99	79,31	76,92	61,54	61,54
		Toplam=	104		Toplam=	174		Toplam=	117	
		Oran	3,46		Oran	6,54		Oran	2,82	

Ana Toplam=

2467

	13			14		15				16		17		18	
	Binanın Formuna Müdahale			Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonuna Müdahale		Merdiven Planlarında Eksiklik				Merdiven Tipi Uygun Mu? (Düz, Dönel, İki Kollu vb.)		Sizce "TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları" Tasarım Açısından Yeterli Mi?		Sizce "2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)" Tasarım Açısından Yeterli Mi?	
İsimler	Simetrik Olmasına	Asimetrik Olmasına	Eğrisel Plana Sahip Olmasına	Evet	Hayır	Kol Genişliği	Riht	Sahanlık	Basamak Genişliği	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
1.					1					1		1		1	
2.											1	1			
3.					1					1			1		1
4.	2	3	1	1		4	1	3	2	1		1			1
5.					1					1		1		1	
6.					1	4	1	2	3	1					
7.					1						1	1		1	
8.					1						1		1		1
9.	1	2	3		1					1		1			1
10.					1					1			1		1
11.					1					1		1		1	
12.					1	1	2	3	4		1	1		1	
13.					1					1			1		1
14.					1					1			1		1
15.					1					1					1
16.					1					1			x		1
17.					1					1		1		1	
18.				1		4	1	3	2	1			1		1
19.					1						1		1		1
20.				1		1	1	1	1	1					
21.					1						1	1		1	
22.					1	1	4	3	2	1					
23.	1	3	2	1		4	3	1	2	1		1		1	
24.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
25.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
26.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
28.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
29.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.

30.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.
31.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.
32.	1	3	2	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
33.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
34.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
35.	1	2	3	1	.	4	3	1	2	1	.	1	.	.	1
36.	3	2	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
37.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
38.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39.	.	.	.	1	.	x	x	x	x	1	1	.	1	.	1
40.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
41.	1	2	3	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
42.	.	.	.	.	1	x	x	x	x	x	x	1	.	1	.
43.	.	.	.	.	1	x	x	x	x	x	x	.	1	.	1
44.	.	.	.	1	.	x	x	x	x	x	x	1	.	.	1
45.	.	.	.	.	1	x	x	x	x	x	x	.	.	.	1
46.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
47.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
48.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
	12	21	21	9	38	23	16	17	18	34	9	22	9	16	19
Toplam	22,22	38,89	38,89	19,15	80,85	31,08	21,62	22,97	24,32	79,07	20,93	70,97	29,03	45,71	54,29
	77,78	61,11	61,11	80,85	19,15	68,92	78,38	77,03	75,68	20,93	79,07	29,03	70,97	54,29	45,71
		Toplam=	54	Toplam=	47			Toplam=	74	Toplam=	43	Toplam=	31	Toplam=	35
		Oran	3,55	Oran	1,84			Oran	6,20	Oran	1,71	Oran	1,73	Oran	1,62

Ana Toplam=

2467

9.6. EK 6: DÜZCE MİMARLARI SONUÇLARI

İsimler	Sıra No	1		2						3			
	Unvan	Çatı Planına Müdahale		Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale						Çatı Detayına Müdahale			
		Evet	Hayır	Dikme	Aşık	Kuşak	Mertek	Çatı Eğimi	Diğer	Saçak Detayı	Orta Aşık	Mahya	Baca Dibi
1.	Mim.	.	1	5	3	4	2	6	1	.	.	.	.
2.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3.	Mim.	.	1	3	2	5	4	1	.	3	2	1	.
4.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6.	Mim.	.	1	1	2	3	4	5	.	.	.	.	.
7.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8.	Mim.	1	.	1	2	5	4	3	.	1	4	3	2
9.	Mim.	.	1	2	3	6	4	1	5	.	.	.	.
10.	Mim.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11.	Mim.	.	1	1	3	2	4	6	5	.	.	.	.
12.	Mim.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	2	3	4
13.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14.	Mim.	1	.	2	4	5	3	1	.	2	4	1	3
15.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16.	Mim.	.	1	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.
17.	Mim.	1	.	2	3	4	1	5	6	3	2	1	4
18.	Mim.	.	1	2	1	3	4	5	.	.	.	.	.
19.	Mim.	.	1	2	1	3	4	5	6	.	.	.	.
20.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21.	Mim.	.	1	1	5	4	2	3	.	2	3	1	4
22.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Toplam		6	19	25	29	44	36	42	24	12	17	10	17
		24,00	76,00	12,50	14,50	22,00	18,00	21,00	12,00	21,43	30,36	17,86	30,36
				87,50	85,50	78,00	82,00	79,00	88,00	78,57	69,64	82,14	69,64
		Toplam=	25	Toplam= 200						Toplam=	56		
		Oran	1,68	Oran 12,55						Oran	7		

Ana Toplam=

1574

İsimler	4						5			6			
	Döşeme Şekline ve Ölçülerine Müdahale						Kiriş Kalıp Planına Müdahale			Kolon Yerleşimine ve Ölçülerine Müdahale			
	Hurdi Döşeme	Dal	Asmolen	Kirişli	Kirişsiz	Döşeme Kalınlığı	Kirişlerin plandaki yerleşimine müdahale	Kiriş genişliğine müdahale	Kiriş Yüksekliğine müdahale	Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)	Kolonun Ölçülerini Arttırma	Kolonun Ölçülerini Azaltma	Kolon Yüksekliğine Müdahale (Değiştirme)
1.	5	6	2	3	4	1	3	1	2	2	1	3	4
2.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	4	1	2	3
3.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4.	6	5	3	4	2	1	2	1	3	2	1	4	3
5.	.	.	6	4	.	3	3	2	1	2	3	1	.
6.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	3	1	2	4
7.	5	6	2	3	4	1	.	.	.	1	2	3	4
8.	6	5	1	3	4	2	1	3	2	1	4	3	2
9.	.	.	2	3	.	1	3	1	2	1	2	3	4
10.	.	.	.	2	.	1	3	1	2	2	1	3	.
11.	6	5	4	3	2	1	3	2	1	4	2	1	3
12.	4	3	5	2	6	1	1	2	3	1	2	3	.
13.	2	3	.	.	.	1	.	2	1	1	2	.	.
14.	6	5	2	3	4	1	.	.	.	2	1	3	4
15.	.	.	2	3	4	1	1	2	3	1	2	3	.
16.	.	.	4	2	3	1	3	2	1	1	3	2	4
17.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	4	3
18.	.	.	1	3	2	4	3	1	2	1	2	4	3
19.	6	5	2	3	4	1	1	3	2	4	3	2	1
20.	5	6	2	1	4	3	.	.	.	2	1	3	4
21.	5	6	4	3	2	1	3	1	2	1	2	3	4
22.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23.	6	5	3	2	4	1	1	2	3	2	1	3	4
24.	.	.	1	3	4	2	1	2	3	1	2	3	4
25.	6	5	1	2	4	3	.	.	.	3	1	4	2
	68	65	47	52	57	31	38	30	37	44	41	62	60
Toplam	21,25	20,31	14,69	16,25	17,81	9,69	36,19	28,57	35,24	21,26	19,81	29,95	28,99
	78,75	79,69	85,31	83,75	82,19	90,31	63,81	71,43	64,76	78,74	80,19	70,05	71,01
	Toplam= 320						Toplam= 105			Toplam= 207			

Oran	15,05	Oran	5,41	Oran	11,32
------	-------	------	------	------	-------

Ana Toplam= 1574

İsimler	7				8				9	
	Kat Yüksekliğine Müdahale				Perde Duvarın Yerleşimine Müdahale ve Ölçülerine Müdahale				Birbirini Takip Eden Katlarda Dolgu Duvarlara Müdahale	
	Bodrum Kat Yüksekliği	Zemin Kat Yüksekliği	1., 2. Normal Kat Yüksekliği	Çatı Katı	Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Yapının Merkezine Yakın Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Plandaki Boyutlarına Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olması)	Perde Duvarın Yüksekliğine Müdahale	Dolgu Duvarları Azaltma	Dolgu Duvarları Arttırma
1.	.	.	.	.	4	2	1	3	.	.
2.	.	.	.	.	4	3	1	2	.	.
3.	1	2	3	4	.	.	.	.	.	.
4.	.	.	.	.	4	2	1	3	.	.
5.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.
6.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7.	1	2	3	4	1	3	2	4	.	.
8.	2	1	3	4	4	1	2	3	1	2
9.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
10.	.	.	.	.	3	1	2	.	.	.
11.	1	2	3	4	3	4	2	1	.	.
12.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
14.	4	1	2	3	.	.	.	.	.	.
15.	.	.	.	.	3	2	1	.	.	.
16.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.
18.	.	.	.	.	4	3	1	2	2	1
19.	.	.	.	.	4	1	2	3	2	1
20.	.	.	.	.	1	3	2	4	.	.
21.	.	.	.	.	4	3	2	.	.	.
22.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23.	3	1	2	4	2	1	3	4	1	2
24.	.	.	.	.	2	1	3	4	.	.
25.	3	1	2	4	.	.	.	.	.	.
	15	10	18	27	49	35	29	41	6	6
Toplam	20,83	13,89	25,00	37,50	31,41	22,44	18,59	26,28	50,00	50,00
	79,17	86,11	75,00	62,50	68,59	77,56	81,41	73,72	50,00	50,00
	Toplam= 72				Toplam= 156				Toplam= 12	
	Oran 7,11				Oran 9,17				Oran 1,53	

Ana Toplam= 1574

İsimler	10			11				12		
	Dilatasyon Derzine Müdahale			Binanın Tüm Katlarında Bazı Kolonların Kapı, Pencere, Duvar vb. Nedenlerle Kısa Kolona Dönüşmesine Müdahale				Temel Çeşidine Müdahale		
	Yetersiz Derz Mesafesi	Olmaması Gerekenden Fazla Derz Mesafesi	Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması	Dolgu Duvarlardan Dolayı	Pencere Boşluğundan Dolayı	Kapı Boşluğundan Dolayı	Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanmasından Dolayı	Uygun Olmayan Temel Çeşidi	Yetersiz Genişlik	Yetersiz Yükseklik
1.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	2
2.	1	.	2	.	.	.	1	1	2	3
3.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4.	1	3	2	.	.	.	.	1	2	3
5.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	1
6.	.	.	.	4	2	1	3	3	2	1
7.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8.	3	1	2	2	3	4	1	1	3	2
9.	2	3	1	2	3	4	1	1	3	2
10.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11.	2	3	1	4	2	3	1	1	3	2
12.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3
13.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
14.	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.
15.	3	2	1	4	1	2	3	1	3	2
16.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17.	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.
18.	2	3	1	2	3	4	1	1	2	3
19.	1	2	3	2	3	4	1	1	3	2
20.	1	2	3	2	3	4	1	1	3	2
21.	.	.	.	3	1	4	2	3	2	1
22.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23.	1	2	3	1	4	3	2	3	2	1
24.	2	3	1	4	2	1	3	3	1	2
25.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	23	30	22	30	27	34	20	28	36	33
Toplam	30,67	40,00	29,33	27,03	24,32	30,63	18,02	28,87	37,11	34,02
	69,33	60,00	70,67	72,97	75,68	69,37	81,98	71,13	62,89	65,98
		Toplam=	75		Toplam=	111		Toplam=	97	
		Oran	3,35		Oran	6,94		Oran	3,32	

Ana Toplam=

1574



İsimler	13			14		15				16		17		18	
	Binanın Formuna Müdahale			Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonuna Müdahale		Merdiven Planlarında Eksiklik				Merdiven Tipi Uygun Mu? (Düz, Dönel, İki Kollu vb.)		Sizce "TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları" Tasarım Açısından Yeterli Mi?		Sizce "2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)" Tasarım Açısından Yeterli Mi?	
	Simetrik Olmasına	Asimetrik Olmasına	Eğrisel Plana Sahip Olmasına	Evet	Hayır	Kol Genişliği	Riht	Sahanlık	Basamak Genişliği	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
1.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
2.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1
3.	1	.	.	.	1	2	1	3	4	1	.	1	.	1	.
4.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
5.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
6.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.
7.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
8.	3	2	1	1	.	2	3	1	4	1	.	1	.	1	.
9.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
10.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
11.	.	.	.	.	1	4	1	2	3	1	.	.	.	1	.
12.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.
13.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
14.	.	.	.	.	1	4	1	3	2	1	.	1	.	1	.
15.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
16.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
17.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.
18.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.
19.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
20.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.
21.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
22.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
23.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
24.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
25.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.
	4	2	1	1	24	12	6	9	13	15	10	15	4	14	8
Toplam	57,14	28,57	14,29	4,00	96,00	30,00	15,00	22,50	32,50	60,00	40,00	78,95	21,05	63,64	36,36
	42,86	71,43	85,71	96,00	4,00	70,00	85,00	77,50	67,50	40,00	60,00	21,05	78,95	36,36	63,64
	Toplam= 7			Toplam= 25		Toplam= 40				Toplam= 25		Toplam= 19		Toplam= 22	

Oran	3,35	Oran	1,68	Oran	5,70	Oran	1,70	Oran	1,53	Oran	1,62
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Ana Toplam= 1574



9.7. EK 7: BOLU+DÜZCE MİMARLARI SONUÇLARI

İsimler	Sıra No	1		2						3			
	Unvan	Çatı Planına Müdahale		Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale						Çatı Detayına Müdahale			
		Evet	Hayır	Dikme	Aşık	Kuşak	Mertek	Çatı Eğimi	Diğer	Saçak Detayı	Orta Aşık	Mahya	Baca Dibi
1.	Mim.		1										
2.	Mim.		1										
3.	Mim.	1											
4.	Mim.	1		4	4	4	4	4	4	4	3	1	2
5.	Mim.		1										
6.	Mim.		1										
7.	Mim.		1							1			2
8.	Mim.		1	1	1	1	1	1	1				
9.	Mim.		1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	3
10.	Mim.		1										
11.	Mim.		1										
12.	Mim.		1							4	1	2	3
13.	Mim.		1										
14.	Mim.		1										
15.	Mim.		1										
16.	Mim.		1										
17.	Mim.		1										
18.	Mim.	1		2	2	2	2	2	2	1	4	3	2
19.	Mim.		1										
20.	Mim.	1		2	2	2	2	2	2	1	3	2	4
21.	Mim.		1										
22.	Mim.	1		1	1	1	1	1	1	1	3	4	2
23.	Mim.	1		4	4	4	4	4	4	.	.	.	.
24.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25.	Mim.	1	.	1	1	1	1	1	1	.	1	.	.
26.	Mim.	.	1	2	2	2	2	2	2	.	.	.	.
27.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30.	Mim.	1	.	1	2	3	4	5	6	1	4	2	3
31.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32.	Mim.	.	1	3	4	5	6	7	8	.	.	.	.
33.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	3	4	1
34.	Mim.	x	.	2	2	2	2	2	2	1	4	3	2
35.	Mim.	1	.	2	2	2	2	2	2	1	4	3	2
36.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

37.	Mim.	.	1	3	3	3	3	3	3	.	.	.	.
38.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
39.	Mim.	1	.	2	2	2	2	2	2	1	4	3	2
40.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42.	Mim.	1	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.
43.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44.	Mim.	.	1	1	2	3	4	5	6	1	3	4	2
45.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49.	Mim.	.	1	5	3	4	2	6	1	.	.	.	.
50.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
51.	Mim.	.	1	3	2	5	4	1	.	3	2	1	.
52.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
53.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
54.	Mim.	.	1	1	2	3	4	5	.	.	.	.	.
55.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
56.	Mim.	1	.	1	2	5	4	3	.	1	4	3	2
57.	Mim.	.	1	2	3	6	4	1	5	.	.	.	.
58.	Mim.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
59.	Mim.	.	1	1	3	2	4	6	5	.	.	.	.
60.	Mim.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	2	3	4
61.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
62.	Mim.	1	.	2	4	5	3	1	.	2	4	1	3
63.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
64.	Mim.	.	1	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.
65.	Mim.	1	.	2	3	4	1	5	6	3	2	1	4
66.	Mim.	.	1	2	1	3	4	5	.	.	.	.	.
67.	Mim.	.	1	2	1	3	4	5	6	.	.	.	.
68.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
69.	Mim.	.	1	1	5	4	2	3	.	2	3	1	4
70.	Mim.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
71.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
72.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
73.	Mim.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Toplam		22	50	58	65	83	78	87	72	32	58	43	48
		30,56	69,44	13,09	14,67	18,74	17,61	19,64	16,25	17,68	32,04	23,76	26,52
				86,91	85,33	81,26	82,39	80,36	83,75	82,32	67,96	76,24	73,48
		Toplam=	72	Toplam= 443						Toplam=	181		
		Oran	1,78	Oran 10,97						Oran	4,48		

Ana Toplam=

4039

İsimler	4						5			6			
	Döşeme Şekline ve Ölçülerine Müdahale						Kiriş Kalıp Planına Müdahale			Kolon Yerleşimine ve Ölçülerine Müdahale			
	Hurdî Döşeme	Dal	Asmolen	Kirişli	Kirişsiz	Döşeme Kalınlığı	Kirişlerin plandaki yerleşimine müdahale	Kiriş genişliğine müdahale	Kiriş Yüksekliğine müdahale	Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)	Kolonun Ölçülerini Artırma	Kolonun Ölçülerini Azaltma	Kolon Yüksekliğine Müdahale (Değiştirme)
1.				1		2				3	1	2	4
2.										1	1	1	
3.	5	6	4	1	3	2				3	1	2	4
4.	4	5	3	2	1	6	0	1	2	4	3	2	1
5.	5	6	2	3	4	1				3	1	2	4
6.	5	4	1	6	3	2							
7.			2	1			1	3	2	1	2	3	
8.							1	3	2	2	1	4	3
9.										3	1	2	4
10.				1	2		1	2	3	3	1	2	
11.							3	2	1	1	2	3	4
12.	5	6	4	2	3	1	1	2	3	1	2	3	4
13.				1	2	3		2	1	2	1	3	4
14.			4	2	3	1		1	2	3	1	2	
15.				1		2	1	3	2	1	2	3	4
16.				2		1	1	2	3	1	2		
17.								2	1	2	1	1	3
18.	4	5	6	2	3	1	1	2	3	1	3	2	4
19.	6	5	4	2	3	1	3	2	1	3	1	2	4
20.													
21.			4	2	1	3	3	2	1	3	1	2	4
22.						1							
23.	.	.	.	2	3	1	2	3	1	4	2	1	3
24.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	.
26.	.	.	.	2	3	1	2	3	1	1	2	.	.
27.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	1	3	4
28.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	2	1	4	3
29.	.	.	1	.	.	.	2	1	1	2	1	3	4

30.	4	5	6	1	2	3	3	1	2	.	.	.	.
31.	5	6	3	2	4	1	3	1	2	2	1	3	4
32.	6	3	2	5	4	1	.	.	.	.	.	.	.
33.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	4
34.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	4
35.	.	.	.	.	.	.	3	2	1	1	3	2	4
36.	5	4	3	2	6	1	1	2	3	1	3	2	4
37.	3	5	4	2	6	1	.	.	.	3	1	2	4
38.	.	.	.	1	.	1	1	1	1	.	.	.	.
39.	3	4	6	5	2	1	1	2	3	1	2	3	4
40.	6	5	4	2	3	1	.	.	.	1	2	3	4
41.	4	5	3	1	2	.	2	3	1	3	2	1	4
42.	4	4	4	2	3	1	1	2	3	1	2	3	4
43.	.	.	.	.	.	1	3	1	2	1	2	4	3
44.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45.	.	.	.	1	.	.	1	2	3	1	.	.	.
46.	6	5	2	4	3	1	1	3	2	1	3	4	2
47.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	1	2	.	.
48.	.	.	.	1	2	3	3	1	2	1	2	.	.
49.	5	6	2	3	4	1	3	1	2	2	1	3	4
50.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	4	1	2	3
51.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52.	6	5	3	4	2	1	2	1	3	2	1	4	3
53.	.	.	6	4	.	3	3	2	1	2	3	1	.
54.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	3	1	2	4
55.	5	6	2	3	4	1	.	.	.	1	2	3	4
56.	6	5	1	3	4	2	1	3	2	1	4	3	2
57.	.	.	2	3	.	1	3	1	2	1	2	3	4
58.	.	.	.	2	.	1	3	1	2	2	1	3	.
59.	6	5	4	3	2	1	3	2	1	4	2	1	3
60.	4	3	5	2	6	1	1	2	3	1	2	3	.
61.	2	3	.	.	.	1	.	2	1	1	2	.	.
62.	6	5	2	3	4	1	.	.	.	2	1	3	4
63.	.	.	2	3	4	1	1	2	3	1	2	3	.
64.	.	.	4	2	3	1	3	2	1	1	3	2	4
65.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	4	3

66.	.	.	1	3	2	4	3	1	2	1	2	4	3
67.	6	5	2	3	4	1	1	3	2	4	3	2	1
68.	5	6	2	1	4	3	.	.	.	2	1	3	4
69.	5	6	4	3	2	1	3	1	2	1	2	3	4
70.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
71.	6	5	3	2	4	1	1	2	3	2	1	3	4
72.	.	.	1	3	4	2	1	2	3	1	2	3	4
73.	6	5	1	2	4	3	.	.	.	3	1	4	2
	148	148	119	117	128	77	86	89	95	117	108	146	170
Toplam	20,08	20,08	16,15	15,88	17,37	10,45	31,16	32,25	34,42	21,63	19,96	26,99	31,42
	79,92	79,92	83,85	84,12	82,63	89,55	68,84	67,75	65,58	78,37	80,04	73,01	68,58
	Toplam= 737						Toplam= 276			Toplam= 541			
	Oran 18,25						Oran 6,83			Oran 13,39			

Ana
Toplam= 4039

İsimler	7				8				9	
	Kat Yüksekliğine Müdahale				Perde Duvarın Yerleşimine Müdahale ve Ölçülerine Müdahale				Birbirini Takip Eden Katlarda Dolgu Duvarlara Müdahale	
	Bodrum Kat Yüksekliği	Zemin Kat Yüksekliği	1., 2. Normal Kat Yüksekliği	Çatı Katı	Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Yapının Merkezine Yakın Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Plandaki Boyutlarına Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olması)	Perde Duvarın Yüksekliğine Müdahale	Dolgu Duvarları Azaltma	Dolgu Duvarları Arttırma
1.	3	2	1	4	2	1	3	4	2	1
2.					1	1	1	1	1	1
3.					4	3	1	2		
4.										
5.	2	3	1	4	3	4	1	2	2	1
6.										
7.	3	1	2	4	3	1	2	4		
8.							1			
9.					3	2	1	4		
10.	3	2	1	4	1	3	2	4		
11.					2		1			
12.					2	3	1	4		
13.					3	1	2	4		
14.					3	2	1	4		
15.					1	3	2			
16.					3	2	1	4		
17.							1			
18.					2	3	1	4		
19.	3	2	1	4	4	2	1	3		
20.	3	1	2	4	1	2	3	4	2	1
21.	1	1	1	1						
22.								*		
23.										
24.	3	1	2	4	.	.	.	.	.	.
25.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
27.	.	.	.	.	1	4	3	2	.	.
28.	.	.	.	.	1	2	3	4	.	.
29.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.
30.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.

31.	.	.	.	.	1	2	3	4	.	.
32.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33.	3	2	1	4	3	2	1	4	.	.
34.	2	1	3	4	.	.	.	.	.	.
35.	1	2	3	4	2	3	1	4	.	.
36.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
37.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39.	1	2	3	4	.	.	.	.	.	.
40.	.	.	.	.	1	3	2	4	.	.
41.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
42.	.	.	.	.	4	2	1	3	.	.
43.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
44.	3	2	1	4	3	2	1	4	1	.
45.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
46.	.	.	.	.	4	3	1	2	.	.
47.	.	.	.	.	3	2	1	.	.	.
48.	.	.	.	.	1	2	3	4	.	.
49.	.	.	.	.	4	2	1	3	.	.
50.	.	.	.	.	4	3	1	2	.	.
51.	1	2	3	4	.	.	.	.	.	.
52.	.	.	.	.	4	2	1	3	.	.
53.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.
54.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
55.	1	2	3	4	1	3	2	4	.	.
56.	2	1	3	4	4	1	2	3	1	2
57.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
58.	.	.	.	.	3	1	2	.	.	.
59.	1	2	3	4	3	4	2	1	.	.
60.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
61.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
62.	4	1	2	3	.	.	.	.	.	.
63.	.	.	.	.	3	2	1	.	.	.
64.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.
66.	.	.	.	.	4	3	1	2	2	1

67.	.	.	.	.	4	1	2	3	2	1
68.	.	.	.	.	1	3	2	4	.	.
69.	.	.	.	.	4	3	2	.	.	.
70.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
71.	3	1	2	4	2	1	3	4	1	2
72.	.	.	.	.	2	1	3	4	.	.
73.	3	1	2	4	.	.	.	.	.	.
	46	32	40	76	125	106	82	144	14	10
Toplam	23,71	16,49	20,62	39,18	26,54	22,51	17,41	30,57	58,33	41,67
	76,29	83,51	79,38	60,82	73,46	77,49	82,59	69,43	41,67	58,33
	Toplam= 194				Toplam= 471				Toplam= 24	
	Oran 4,80				Oran 11,66				Oran 0,59	

Ana Toplam= 4039

İsimler	10			11				12		
	Dilatasyon Derzine Müdahale			Binanın Tüm Katlarında Bazı Kolonların Kapa, Pencere, Duvar vb. Nedenlerle Kısa Kolona Dönüşmesine Müdahale				Temel Çeşidine Müdahale		
	Yetersiz Derz Mesafesi	Olmaması Gereken Fazla Derz Mesafesi	Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması	Dolgu Duvarlardan Dolayı	Pencere Boşluğundan Dolayı	Kapı Boşluğundan Dolayı	Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanması Dolayı	Uygun Olmayan Temel Çeşidi	Yetersiz Genişlik	Yetersiz Yükeklilik
1.	1						1	1	1	1
2.										
3.								1	2	3
4.	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
5.				2	3	4	1	3	1	2
6.				4	1	3	2			
7.				4	2	3	1	2		1
8.				2	4	3	1	1	3	2
9.										
10.										
11.	1	2	3	1			2	1	2	3
12.	2	1	3	2	4	3	1	1	2	3
13.	1	2	3							
14.	1							3	2	1
15.	1	2	3					1	2	3
16.										
17.	1	2	3						1	2
18.	3	2	1					1	3	2
19.								1	3	2
20.	1	1	1							
21.										
22.	1	3	2	2	1	3	4	1	3	2
23.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25.	1	1	.	.	.	.	.	1	1	1
26.	.	.	.	4	3	2	1	.	.	.
27.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2
29.	1	3	2	4	1	3	2	.	2	1
30.	1	3	2	1	4	2	3	.	.	.

31.	.	.	.	4	2	3	1	.	.	.
32.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3
35.	2	3	1	2	3	1	4	1	2	3
36.	1	3	2	2	3	4	1	.	.	.
37.	1	2	3	.	.	.	.	.	.	.
38.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39.	1	2	3	.	.	.	.	.	.	.
40.	.	.	.	3	2	4	1	1	3	2
41.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42.	2	3	1	4	1	2	3	1	3	2
43.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44.	.	.	.	1	4	2	3	.	.	.
45.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46.	2	3	1	4	2	3	1	.	.	.
47.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	1
49.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	2
50.	1	.	2	.	.	.	1	1	2	3
51.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52.	1	3	2	.	.	.	.	1	2	3
53.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	1
54.	.	.	.	4	2	1	3	3	2	1
55.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
56.	3	1	2	2	3	4	1	1	3	2
57.	2	3	1	2	3	4	1	1	3	2
58.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
59.	2	3	1	4	2	3	1	1	3	2
60.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3
61.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
62.	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.
63.	3	2	1	4	1	2	3	1	3	2
64.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65.	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.
66.	2	3	1	2	3	4	1	1	2	3

67.	1	2	3	2	3	4	1	1	3	2
68.	1	2	3	2	3	4	1	1	3	2
69.	.	.	.	3	1	4	2	3	2	1
70.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
71.	1	2	3	1	4	3	2	3	2	1
72.	2	3	1	4	2	1	3	3	1	2
73.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	50	70	59	80	68	81	56	55	81	78
Toplam	27,93	39,11	32,96	28,07	23,86	28,42	19,65	25,70	37,85	36,45
	72,07	60,89	67,04	71,93	76,14	71,58	80,35	74,30	62,15	63,55
	Toplam= 179			Toplam= 285			Toplam= 214			
	Oran 4,43			Oran 7,06			Oran 5,30			

Ana Toplam=

4039

	13			14		15				16		17		18	
	Binanın Formuna Müdahale			Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonuna Müdahale		Merdiven Planlarında Eksiklik				Merdiven Tipi Uygun Mu? (Düz, Dönel, İki Kollu vb.)		Sizce “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları” Tasarım Açısından Yeterli Mi?		Sizce “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)” Tasarım Açısından Yeterli Mi?	
İsimler	Simetrik Olmasına	Asimetrik Olmasına	Eğrisel Plana Sahip Olmasına	Evet	Hayır	Kol Genişliği	Riht	Sahanlık	Basamak Genişliği	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
1.					1					1		1		1	
2.											1	1			
3.					1					1			1		1
4.	2	3	1	1		4	1	3	2	1		1			1
5.					1					1		1		1	
6.					1	4	1	2	3	1					
7.					1						1	1		1	
8.					1						1		1		1
9.	1	2	3		1					1		1			1
10.					1					1			1		1
11.					1					1		1		1	
12.					1	1	2	3	4		1	1		1	
13.					1					1			1		1
14.					1					1			1		1
15.					1					1					1
16.					1					1			x		1
17.					1					1		1		1	
18.				1		4	1	3	2	1			1		1
19.					1						1		1		1
20.				1		1	1	1	1	1					
21.					1						1	1		1	
22.					1	1	4	3	2	1					
23.	1	3	2	1		4	3	1	2	1		1		1	
24.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
25.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
26.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.

28.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
29.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
30.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.
31.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.
32.	1	3	2	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
33.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
34.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
35.	1	2	3	1	.	4	3	1	2	1	.	1	.	.	1
36.	3	2	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
37.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
38.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39.	.	.	.	1	.	x	x	x	x	1	1	.	1	.	1
40.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
41.	1	2	3	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
42.	.	.	.	.	1	x	x	x	x	x	x	1	.	1	.
43.	.	.	.	.	1	x	x	x	x	x	x	.	1	.	1
44.	.	.	.	1	.	x	x	x	x	x	x	1	.	.	1
45.	.	.	.	.	1	x	x	x	x	x	x	.	.	.	1
46.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
47.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
48.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
49.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
50.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1
51.	1	.	.	.	1	2	1	3	4	1	.	1	.	1	.
52.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
53.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.
54.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1
55.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
56.	3	2	1	1	.	2	3	1	4	1	.	1	.	1	.
57.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
58.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
59.	.	.	.	.	1	4	1	2	3	1	.	.	.	1	.
60.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.
61.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
62.	.	.	.	.	1	4	1	3	2	1	.	1	.	1	.
63.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1

64.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
65.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.
66.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.
67.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
68.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.
69.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
70.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
71.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
72.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
73.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.
	16	23	22	10	62	35	22	26	31	49	19	37	13	30	27
Toplam	26,23	37,70	36,07	13,89	86,11	30,70	19,30	22,81	27,19	72,06	27,94	74,00	26,00	52,63	47,37
	73,77	62,30	63,93	86,11	13,89	69,30	80,70	77,19	72,81	27,94	72,06	26,00	74,00	47,37	52,63
	Toplam= 61			Toplam= 72		Toplam= 114				Toplam= 68		Toplam= 50		Toplam= 57	
	Oran 1,51			Oran 1,78		Oran 2,82				Oran 1,68		Oran 1,24		Oran 1,41	

Ana Toplam= 4039

9.8. EK 8: BOLU İNŞAAT MÜHENDİSLERİ SONUÇLARI

İsimler	Sıra No	1		2						3			
	Unvan	Çatı Planına Müdahale		Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale						Çatı Detayına Müdahale			
		Evet	Hayır	Dikme	Aşık	Kuşak	Mertek	Çatı Eğimi	Diğer	Saçak Detayı	Orta Aşık	Mahya	Baca Dibi
1.	İnş. Müh.	1		1	1	1	1	1	1	3	1	2	4
2.	İnş. Müh.	1											
3.	İnş. Müh.	1								2	4	3	1
4.	İnş. Müh.	1								1			
5.	İnş. Müh.	1		1	1	1	1	1	1				
6.	İnş. Müh.	1		1	1	1	1	1	1	3	2	1	4
7.	İnş. Müh.	1								1	1	1	1
8.	İnş. Müh.	1		2	2	2	2	2	2	1	3	2	4
9.	İnş. Müh.	1		2	2	2	2	2	2	3	4	1	2
10.	İnş. Müh.		1										
11.	İnş. Müh.	1		1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
12.	İnş. Müh.	1		2	2	2	2	2	2	1	3	4	2
13.	İnş. Müh.		1	2	2	2	2	2	2	4	3	2	1
14.	İnş. Müh.		1										
15.	İnş. Müh.		1	1	1	1	1	1	1				
16.	İnş. Müh.	1		1	1	1	1	1	1	1	2	3	4
17.	İnş. Müh.	1								1	3	2	4
18.	İnş. Müh.		1	2	2	2	2	2	2	4	1	2	3
19.	İnş. Müh.		1	1	1	1	1	1	1				
20.	İnş. Müh.		1							3	2	4	1
21.	İnş. Müh.	1		2	2	2	2	2	2	1	3	2	4
22.	İnş. Müh.		1	1	1	1	1	1	1				
23.	İnş. Müh.		1	1	1	1	1	1	1				
24.	İnş. Müh.		1										
25.	İnş. Müh.	1		1	2	3	4	5	6	1	3	4	2
26.	İnş. Müh.	1											
27.	İnş. Müh.	1											
28.	İnş. Müh.		1	2	2	2	2	2	2	1	3	4	2
29.	İnş. Müh.	x		1	1	1	1	1	1	1			
30.	İnş. Müh.		1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	4
31.	İnş. Müh.	1		1	1	1	1	1	1	1	3	2	4
32.	İnş. Müh.	1											
33.	İnş. Müh.	1		3	4	5	6	7	8	2	4	3	1
34.	İnş. Müh.		1										
35.	İnş. Müh.		1										
36.	İnş. Müh.	1		1	1	1	1	1	1	1	2	3	4

37.	İnş. Müh.	1	.	2	2	2	2	2	2	1	4	2	3
38.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	4	3	2
39.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	5	6	7	2	.	.	1
40.	İnş. Müh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41.	İnş. Müh.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	2	1	3
42.	İnş. Müh.	1	.	2	2	2	2	2	2	1	4	2	3
43.	İnş. Müh.	1	.	2	2	2	2	2	2	4	2	1	3
44.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1
46.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
48.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	3	4	1
49.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	4	1	3
51.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	4	1	3
52.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	4	1	3
53.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	4	1	3
54.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	6	.	.	.	.
55.	İnş. Müh.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	3	4	2
56.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	6	1	3	2	4
57.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	3	4	2
Toplam		37	18	44	50	56	62	68	74	65	96	79	95
		67,27	32,73	12,43	14,12	15,82	17,51	19,21	20,90	19,40	28,66	23,58	28,36
				87,57	85,88	84,18	82,49	80,79	79,10	80,60	71,34	76,42	71,64
		Toplam=	55		Toplam=		354			Toplam=	335		
		Oran	1,82		Oran	10,65				Oran	8,27		

Ana Toplam=

3253

İsimler	4						5			6			
	Döşeme Şekline ve Ölçülerine Müdahale						Kiriş Kalıp Planına Müdahale			Kolon Yerleşimine ve Ölçülerine Müdahale			
	Hurdi Döşeme	Dal	Asmolen	Kirişli	Kirişsiz	Döşeme Kalınlığı	Kirişlerin plandaki yerleşimine müdahale	Kiriş genişliğine müdahale	Kiriş yüksekliğine müdahale	Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)	Kolonun Ölçülerini Arttırma	Kolonun Ölçülerini Azaltma	Kolon Yüksekliğine Müdahale (Değişime)
1.	5	4	3	2	1	6				1	3	2	4
2.										3	2	1	4
3.	3	4	2	1	5	6				3	1	2	4
4.				1			3	1	2	1	3	2	4
5.			2	1		3				2	3	1	4
6.													
7.													
8.													
9.			3	1	2					1			
10.				1		2	2	1	3	3	1	2	4
11.										2		1	
12.													
13.										1	2	3	4
14.							1	2	3	1	3	2	4
15.							1	3	2	1	3	2	4
16.	3	4	5	1	6	2	1	3	2	1	2	4	3
17.							1	2	3	1	3	2	4
18.										2	1	4	3
19.						1	1	2	3	1	2	3	4
20.							1	2	3	3	1	2	4
21.	4	5	3	1	6	2	1	2	3	1	2	3	4
22.													
23.													
24.										1	2	3	4
25.				1	2		3	2	1	2	1	3	
26.													
27.													
28.	3	4	1	2	5	6	3	1	2	1	2	3	4
29.	3	2	4	1	5	6				1	3	2	4

30.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	2	1	3	4
31.	6	2	3	4	5	1	1	2	2	1	2	2	3
32.	2	1	3	4	5	6	1	3	2	1	3	2	4
33.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	3	1
34.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	2	3	1	4
35.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	1	.	2	.
36.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	2	4	1	3
37.	4	5	3	2	1	6	1	3	2	1	3	2	4
38.	.	.	2	.	1	.	1	3	2	2	4	1	3
39.	.	.	.	.	.	.	3	2	1	.	.	.	.
40.	.	.	3	2	2	1	1	3	2	2	.	1	.
41.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	4
43.	2	5	1	3	4	6	1	3	2	1	4	3	2
44.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
46.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
47.	5	6	4	1	2	3	3	2	1	.	.	.	.
48.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49.	.	.	1	3	.	2	.	2	1	2	1	3	4
50.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
51.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
52.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
53.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
54.	.	.	.	2	.	1	1	2	3	1	3	.	2
55.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
56.	5	6	2	1	3	4	.	.	.	1	2	3	4
57.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	1	.	.	2
	45	48	45	35	55	64	39	59	54	62	87	90	134
Toplam	15,41	16,44	15,41	11,99	18,84	21,92	25,66	38,82	35,53	16,62	23,32	24,13	35,92
	84,59	83,56	84,59	88,01	81,16	78,08	74,34	61,18	64,47	83,38	76,68	75,87	64,08
			Toplam=	292				Toplam=	152		Toplam=	373	
			Oran	11,69				Oran	5,90		Oran	12,29	

Ana
Toplam=

3253

İsimler	7				8				9	
	Kat Yüksekliğine Müdahale				Perde Duvarın Yerleşimine Müdahale ve Ölçülerine Müdahale				Birbirini Takip Eden Katlarda Dolgu Duvarlara Müdahale	
	Bodrum Kat Yüksekliği	Zemin Kat Yüksekliği	1., 2. Normal Kat Yüksekliği	Çatı Katı	Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Yapının Merkezine Yakın Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Plandaki Boyutlarına Müdahale (Yetersiz Keşit Alanı Olması)	Perde Duvarın Yüksekliğine Müdahale	Dolgu Duvarları Azaltma	Dolgu Duvarları Arttırma
1.	3	1		2	1	3	2	4	2	1
2.					1	3	2	4		
3.	1	3	4	2						
4.		1			2	3	1			
5.	4	1	2	3	3	2	1	4	1	2
6.	3	1	2	4						
7.										
8.										
9.	1	2	3	4	1	2	3	4		
10.	1	2	3	4	4	1	2	3		
11.					3	2	1			
12.									2	1
13.					3	4	1	2		
14.					1	3	2	4		
15.					3	2	1	4		
16.					3	2	1	4		
17.	1	2	3	4	2	1	3	4	2	1
18.	2	1	3	4	2	2	2	2		
19.					2	3	1	4		
20.	2	1	3	4	2	3	1	4		
21.					1	2	3	4		
22.										
23.										
24.					1	3	2	4		
25.										
26.										
27.										
28.					3	2	1	4		
29.										

30.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.
31.	1	2	3	4	2	3	1	4	1	1
32.	3	1	2	4	1	3	2	4	.	.
33.	1	2	3	4	2	4	3	1	2	1
34.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
35.	2	1	3	4	1	3	2	4	.	.
36.	3	1	2	4	1	3	2	4	1	1
37.	3	2	1	4	4	1	2	3	1	2
38.	4	1	3	2	1	3	2	4	1	1
39.	2	1	3	4	.	.	.	.	.	.
40.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
41.	1	2	3	4	.	.	.	.	1	2
42.	1	2	3	4	2	3	1	4	.	.
43.	3	1	2	4	.	.	.	.	.	.
44.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.
46.	2	3	4	1	4	1	2	3	.	.
47.	.	.	.	.	3	4	2	1	.	.
48.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.
50.	1	2	3	4	2	1	4	3	.	.
51.	1	2	3	4	2	1	4	3	.	.
52.	1	2	3	4	2	1	4	3	.	.
53.	1	2	3	4	2	1	4	3	.	.
54.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	1
55.	1	2	3	4	.	.	.	.	.	.
56.	3	2	1	4	2	1	3	4	2	1
57.	3	2	1	4	.	.	.	.	1	1
	56	50	72	102	77	84	74	119	17	16
Toplam	19,05	17,01	24,49	34,69	21,15	23,08	20,33	32,69	51,52	48,48
	80,95	82,99	75,51	65,31	78,85	76,92	79,67	67,31	48,48	51,52
		Toplam=	294			Toplam=	364		Toplam=	33
		Oran	7,36			Oran	11,93		Oran	0,64

Ana Toplam= 3253

İsimler	10			11				12		
	Dilatasyon Derzine Müdahale			Binanın Tüm Katlarında Bazı Kolonların Kapı, Pencere, Duvar vb. Nedenlerle Kısa Kolona Dönüşmesine Müdahale				Temel Çeşidine Müdahale		
	Yetersiz Derz Mesafesi	Olması Gerekenden Fazla Derz Mesafesi	Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması	Dolgu Duvarlardan Dolayı	Pencere Boşluğundan Dolayı	Kapı Boşluğundan Dolayı	Kolona Düzensiz Kirişler Bağlanması Dolayı	Uygun Olmayan Temel Çeşidi	Yetersiz Genişlik	Yetersiz Yükseklik
1.					2	1		1	2	3
2.										
3.										
4.								2	3	1
5.	2	3	1	2	3	4	1			
6.	1	3	2	2	3	1	4			
7.										
8.				2	1	3	4			
9.										
10.										
11.										
12.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13.	2	3	1	4	2	3	1	1	3	2
14.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15.	3	2	1	4	1	3	2	1	2	3
16.	1	3	2	2	4	3	1	.	.	.
17.	2	1	3	4	2	3	1	.	.	.
18.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19.	1	3	2	1	2	3	4	1	2	3
20.	.	.	.	2	3	4	1	.	.	.
21.	.	.	.	4	2	1	3	.	.	.
22.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24.	1	3	2	.	.	.	.	.	.	.
25.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.
26.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

30.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2
31.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32.	1	3	2	1	3	4	2	.	.	.
33.	2	3	1	.	.	.	.	1	3	2
34.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
37.	.	.	.	4	1	2	3	.	.	.
38.	.	.	.	4	1	2	3	.	.	.
39.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.
40.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41.	1	1	.	2	3	4	1	.	.	.
42.	.	.	.	4	1	2	3	.	.	.
43.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.
46.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47.	3	2	1	.	.	.	.	.	.	.
48.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49.	1	3	2	4	1	2	3	1	2	3
50.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
51.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
53.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
54.	.	.	.	2	1	3	.	1	2	3
55.	1	3	2	2	3	4	1	.	.	.
56.	1	3	2	.	.	.	.	3	2	1
57.	.	.	.	1	2	3	4	.	.	.
	24	39	24	51	44	57	46	13	24	23
Toplam	27,59	44,83	27,59	25,76	22,22	28,79	23,23	21,67	40,00	38,33
	72,41	55,17	72,41	74,24	77,78	71,21	76,77	78,33	60,00	61,67
		Toplam=	87		Toplam=	198		Toplam=	60	
		Oran	3,46		Oran	6,54		Oran	2,82	

Ana Toplam=

3253

İsimler	13			14		15				16		17		18	
	Binanın Formuna Müdahale			Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonuna Müdahale		Merdiven Planlarında Eksiklik				Merdiven Tipi Uygun Mu? (Düz, Dönel, İki Kollu vb.)		Sizce “TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları” Tasarım Açısından Yeterli Mi?		Sizce “2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)” Tasarım Açısından Yeterli Mi?	
	Simetrik Olmasına	Asimetrik Olmasına	Eğrisel Plana Sahip Olmasına	Evet	Hayır	Kol Genişliği	Riht	Sahanlık	Basamak Genişliği	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
1.	1	2	3		1	1	2	3	4		1	1			1
2.	1	2	3	1		1	2	3	4	1		1		1	
3.	1	2	3		1	1	3	2	4	1			1	1	
4.					1					1			1		1
5.	1	3	2	1						1		1			1
6.	1	2	3	1		2	3	1	4		1		1		1
7.	1			1						1		1		1	
8.					1	1	4	2	3		1		1		
9.	1	2	3		1					1		1		1	
10.					1	3	2	1	4	1		1		1	
11.					1					1			1	1	
12.	.	.	.	1	.	1	3	2	4	1	.	.	1	.	1
13.	3	1	2	.	1	1	4	2	3	.	1	.	1	.	1
14.				.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
15.	.	.	.	1	.	3	1	4	2	1	.	1	.	.	1
16.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
17.	3	2	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
18.	1	3	2	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
19.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
20.	3	2	1	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
21.	.	.	.	.	1	1	2	3	4	.	1	.	1	1	.
22.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
23.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.
24.	1	2	3	.	1	2	1	3	4	1	.	1	.	1	.
25.	.	.	.	.	1	4	2	1	3	.	1	1	.	.	1
26.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
27.	.	.	.	.	1	4	1	3	2	1	.	1	.	.	1
28.	3	2	1	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.

29.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
30.	2	1	3	.	1	3	4	2	1	1	.	1	.	.	1
31.	1	2	3	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
32.	.	.	.	.	1	4	1	3	2	.	1	1	.	.	1
33.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
34.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
35.	.	.	.	.	1	3	1	4	2	1	.	.	11	.	1
36.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
37.	2	3	1	1	.	4	3	1	2	1	.	1	.	1	.
38.	2	1	3	1	.	.	.	.	.	x	.	1	.	1	.
39.	.	.	.	1	.	.	1	3	2	1	.	1	.	1	.
40.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.
41.	1	2	3	1	.	1	4	2	3	1	.	1	.	1	.
42.	2	3	1	1	.	3	1	4	2	1	.	.	1	.	1
43.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
44.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
45.	.	.	.	1	.	2	3	1	4	.	1	1	.	1	.
46.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
47.	.	.	.	.	1	4	2	1	3	.	1	1	.	1	.
48.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
49.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
50.	.	.	.	1	.	4	2	3	1	1	.	.	1	1	.
51.	.	.	.	1	.	4	2	3	1	1	.	.	1	1	.
52.	.	.	.	1	.	4	3	2	1	1	.	.	1	1	.
53.	.	.	.	1	.	4	2	3	1	1	.	.	1	1	.
54.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1
55.	.	.	.	.	1	x	x	x	x	x	x	1	.	1	.
56.	1	2	3	1	.	3	2	4	1	1	.	1	.	1	.
57.	1	3	2	1	.	3	2	4	1	1	.	1	.	.	1
	39	50	58	25	31	71	63	70	72	39	15	36	31	28	28
Toplam	26,53	34,01	39,46	44,64	55,36	25,72	22,83	25,36	26,09	72,22	27,78	53,73	46,27	50,00	50,00
	73,47	65,99	60,54	55,36	44,64	74,28	77,17	74,64	73,91	27,78	72,22	46,27	53,73	50,00	50,00
		Toplam=	147	Toplam=	56			Toplam=	276	Toplam=	54	Toplam=	67	Toplam=	56
		Oran	3,55	Oran	1,84	Oran	6,20			Oran	1,71	Oran	1,73	Oran	1,62

Ana
Toplam
=

3253

9.9. EK 9: DÜZCE İNŞAAT MÜHENDİSLERİ SONUÇLARI

İsimler	Sıra No	1		2						3			
	Unvan	Çatı Planına Müdahale		Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale						Çatı Detayına Müdahale			
		Evet	Hayır	Dikme	Aşık	Kuşak	Mertek	Çatı Eğimi	Diğer	Saçak Detayı	Orta Aşık	Mahya	Baca Dibi
1.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	2	1	.	2	3	1	4
3.	İnş. Müh.	1	.	1	1	1	1	1	.	1	.	2	3
4.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
6.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	4
7.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	5	1	.	1	4	2	3
8.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9.	İnş. Müh.	1	.	6	5	4	3	1	2	1	4	3	2
10.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	2	1	4
11.	İnş. Müh.	1	.	1	3	2	4	5	.	1	3	2	4
12.	İnş. Müh.	1	.	1	2	4	3	5	6	1	4	2	3
13.	İnş. Müh.	1	.	1	2	.	3	4	.	.	1	2	.
14.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	4
17.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	4	1	2	3
18.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	5	1	6	.	.	.	.
19.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	.	1	2	3	.
22.	İnş. Müh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
25.	İnş. Müh.	1	.	3	.	2	4	1	.	1	3	2	4
26.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	5	1	.	1	2	3	4
27.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	5	1	.	1	2	3	4
28.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	3	4	1
29.	İnş. Müh.	1	.	1	4	5	3	2	.	1	3	4	2
30.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	1	2	1	.	2	.
31.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1
32.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	4	3	1
33.	İnş. Müh.	1	.	2	3	3	3	1	.	.	.	.	.
Toplam		28	4	28	39	47	54	37	22	32	46	49	55
		87,50	12,50	12,33	17,18	20,70	23,79	16,30	9,69	17,58	25,27	26,92	30,22
				87,67	82,82	79,30	76,21	83,70	90,31	82,42	74,73	73,08	69,78

Toplam=	32	Toplam=	227	Toplam=	182
Oran	1,68	Oran	12,55	Oran	6,996

Ana Toplam= 1830



İsimler	4						5			6			
	Döşeme Şekline ve Ölçülerine Müdahale						Kiriş Kalıp Planına Müdahale			Kolon Yerleşimine ve Ölçülerine Müdahale			
	Hurdî Döşeme	Dal	Asmolen	Kirişli	Kirişsiz	Döşeme Kalınlığı	Kirişlerin plandaki yerleşimine müdahale	Kiriş genişliğine müdahale	Kiriş Yüksekliğine müdahale	Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)	Kolonun Ölçülerini Arttırma	Kolonun Ölçülerini Azaltma	Kolon Yüksekliğine Müdahale (Değiştirme)
1.	.	.	1	.	.	2	1	.	.	2	.	1	.
2.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.
3.	.	.	1	2	.	3	1	.	2	1	3	4	2
4.	5	4	2	1	3	.	1	2	3	3	2	1	4
5.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6.	6	5	3	1	2	4	3	2	1	3	2	1	4
7.	5	4	3	1	2	6	.	.	.	.	.	.	.
8.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	2	3	1	4
9.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	3	4	2
10.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	1	2	3	4
13.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	2
14.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	4
15.	.	.	2	1	.	3	1	3	2	1	1	1	1
16.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18.	5	6	1	3	4	2	1	3	2	2	3	1	4
19.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20.	5	4	2	1	3	6	3	2	1	1	3	4	2
21.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	1	2	3	.
22.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
23.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
24.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	2	.	1	.
25.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26.	5	6	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4
27.	3	6	1	4	5	2	1	3	2	1	3	2	4
28.	.	.	3	1	2	.	.	.	.	2	3	1	4
29.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	3	4

30.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	1	.	2	3
31.	.	.	.	.	.	1	1	2	2	1	.	.	.
32.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33.	4	5	2	1	6	3	1	3	2	1	3	2	4
	38	40	25	23	30	36	20	31	28	34	41	43	60
Toplam	19,79	20,83	13,02	11,98	15,63	18,75	25,32	39,24	35,44	19,10	23,03	24,16	33,71
	80,21	79,17	86,98	88,02	84,38	81,25	74,68	60,76	64,56	80,90	76,97	75,84	66,29
			Toplam=	192			Toplam=	79		Toplam=	178		
			Oran	15,05			Oran	5,41		Oran	11,32		

Ana
Toplam= 1830

İsimler	7				8				9	
	Kat Yüksekliğine Müdahale				Perde Duvarın Yerleşimine Müdahale ve Ölçülerine Müdahale				Birbirini Takip Eden Katlarda Dolgu Duvarlara Müdahale	
	Bodrum Kat Yüksekliği	Zemin Kat Yüksekliği	1., 2. Normal Kat Yüksekliği	Çatı Katı	Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Yapının Merkezine Yakın Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Plandaki Boyutlarına Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olması)	Perde Duvarın Yüksekliğine Müdahale	Dolgu Duvarları Azaltma	Dolgu Duvarları Arttırma
1.	.	.	.	.	1	2	3	.	2	1
2.	3	1	2	.	1	.	2	.	.	1
3.	1	2	3	4	3	2	1	.	1	2
4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5.	1	2	3	4	4	3	2	1	.	.
6.	3	1	2	4	3	2	1	4	.	.
7.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.
9.	1	1	1	1	3	3	1	2	1	1
10.	1	2	2	2	.	.	.	.	1	1
11.	1	2	3	4	.	.	.	.	1	2
12.	3	2	1	4	3	2	1	4	.	.
13.	.	.	1	2	1	2	.	.	1	.
14.	3	1	2	4	.	.	1	.	.	.
15.	1	1	1	1	.	.	1	.	1	1
16.	1	2	3	4	.	.	.	.	1	1
17.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
18.	2	1	3	4	3	2	1	4	1	2
19.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
21.	1	2	3	4	1	2	3	4	.	.
22.	.	.	.	.	2	1	3	4	.	.
23.	.	1	2	3	2	.	1	.	.	.
24.	2	1	.	.	1	2	3	.	.	.
25.	1	2	3	4	.	.	.	.	1	1
26.	1	1	1	1	1	2	3	4	1	1
27.	1	3	4	2	1	2	3	4	1	2
28.	2	1	3	4	1	3	2	4	.	.

29.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31.	1	.	.	2	1	1	1	1	1	1
32.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33.	2	1	3	4	1	3	2	4	1	2
	32	30	46	62	35	37	36	44	17	23
Toplam	18,60	17,44	26,74	36,05	22,44	23,72	23,08	28,21	42,50	57,50
	81,40	82,56	73,26	63,95	77,56	76,28	76,92	71,79	57,50	42,50
		Toplam=	172			Toplam=	156		Toplam=	40
		Oran	7,11				Oran	9,17	Oran	1,53

Ana Toplam= 1830

İsimler	10			11				12		
	Dilatasyon Derzine Müdahale			Binanın Tüm Katlarında Bazı Kolonların Kapı, Pencere, Duvar vb. Nedenlerle Kısa Kolona Dönüşmesine Müdahale				Temel Çeşidine Müdahale		
	Yetersiz Derz Mesafesi	Olması Gerekenden Fazla Derz Mesafesi	Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması	Dolgu Duvarlardan Dolayı	Pencere Boşluğundan Dolayı	Kapı Boşluğundan Dolayı	Kolona Düzensiz Kırışlar Bağlanmasından Dolayı	Uygun Olmayan Temel Çeşidi	Yetersiz Genişlik	Yetersiz Yükseklik
1.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5.	.	.	.	1	2	3	4	.	.	.
6.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7.	.	.	.	4	2	3	1	.	.	.
8.	.	.	.	1	2	3	4	.	.	.
9.	.	.	.	2	3	4	5	.	.	.
10.	2	3	1	.	.	.	.	1	.	.
11.	.	.	.	1	2	3	4	.	.	.
12.	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.
13.	.	.	.	.	1	2	3	.	.	.
14.	1	2	.	3	2	1	4	.	.	.
15.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
16.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18.	.	.	.	1	3	4	2	.	.	.
19.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20.	.	.	.	2	4	3	1	.	.	.
21.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
22.	.	.	.	1	3	2	4	.	.	.
23.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.
25.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
27.	1	3	2	2	3	4	1	3	1	2
28.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

30.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.
32.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
33.	1	3	2	3	1	2	4	3	1	2
	11	18	10	21	30	37	37	7	3	6
Toplam	28,21	46,15	25,64	16,80	24,00	29,60	29,60	43,75	18,75	37,50
	71,79	53,85	74,36	83,20	76,00	70,40	70,40	56,25	81,25	62,50
		Toplam=	39		Toplam=	125		Toplam=	16	
		Oran	3,35		Oran	6,94		Oran	3,32	

Ana Toplam= 1830



İsimler	13			14		15				16		17		18	
	Binanın Formuna Müdahale			Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonuna Müdahale		Merdiven Planlarında Eksiklik				Merdiven Tipi Uygun Mu? (Düz, Dönel, İki Kollu vb.)		Sizce "TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları" Tasarım Açısından Yeterli Mi?		Sizce "2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)" Tasarım Açısından Yeterli Mi?	
	Simetrik Olmasına	Asimetrik Olmasına	Eğrisel Plana Sahip Olmasına	Evet	Hayır	Kol Genişliği	Riht	Sahanlık	Basamak Genişliği	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
1.	.	.	.	.	1	.	2	1	.	1	.	.	1	1	.
2.	.	.	.	1	.	1	2	3	4	1	.	1	.	.	1
3.	1	1	1	?	?	1	2	3	4	1	.	1	.	1	.
4.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
5.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
6.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
7.	1	2	3	1	.	3	4	2	1	1	.	1	.	.	1
8.	1	2	3	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.
9.	1	1	1	1	.	4	1	3	2	1	.	1	.	1	.
10.	1	2	3	1	.	1	2	3	4	1	.	1	.	.	1
11.	1	3	2	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
12.	1	2	3	1	.	1	2	3	4	1	.	1	.	1	.
13.	1	.	2	1	.	.	1	2	3	1	.	.	1	.	1
14.	1	2	3	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
15.	1	1	1	1	.	.	1	.	.	1	.	.	1	1	.
16.	1	1	1	1	.	2	3	4	1	1	.	1	.	1	.
17.	.	.	.	1	.	2	3	4	1	1	.	.	1	1	.
18.	3	1	2	1	.	1	4	3	2	.	1	.	1	.	1
19.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
20.	3	1	2	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
21.	1	2	3	.	1	1	2	3	4	1	.	1	.	.	1
22.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
23.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.
24.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
25.	.	.	.	1	.	1	.	3	2	1	.	1	.	1	.
26.	1	2	3	1	.	1	1	1	1	1	.	.	1	.	1
27.	.	.	.	1	.	1	4	2	3	1	.	1	.	1	.
28.	1	2	3	1	.	1	4	3	2	1	.	1	.	1	.

29.	1	2	3	.	1	3	2	4	1	1	.	1	.	.	1
30.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
31.	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	.	1	.	1	.
32.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
33.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
	27	33	47	24	8	25	41	48	40	31	2	23	10	20	13
Toplam	25,23	30,84	43,93	75,00	25,00	16,23	26,62	31,17	25,97	93,94	6,06	69,70	30,30	60,61	39,39
	74,77	69,16	56,07	25,00	75,00	83,77	73,38	68,83	74,03	6,06	93,94	30,30	69,70	39,39	60,61
		Toplam =	107		Toplam =	32		Toplam=	154		Toplam =	33		Toplam =	33
		Oran	3,35		Oran	1,68		Oran	5,70		Oran	1,70		Oran	1,62

Ana
Toplam
= 1830

9.10. EK 10: BOLU+DÜZCE İNŞAAT MÜHENDİSLERİ SONUÇLARI

İsimler	Sıra No	1		2						3			
	Unvan	Çatı Planına Müdahale		Çatının Taşıyıcı Sistemine Müdahale						Çatı Detayına Müdahale			
		Evet	Hayır	Dikme	Aşık	Kuşak	Mertek	Çatı Eğimi	Diğer	Saçak Detayı	Orta Aşık	Mahya	Baca Dibi
1.	İnş. Müh.	1		1	1	1	1	1	1	3	1	2	4
2.	İnş. Müh.	1											
3.	İnş. Müh.	1								2	4	3	1
4.	İnş. Müh.	1								1			
5.	İnş. Müh.	1		1	1	1	1	1	1				
6.	İnş. Müh.	1		1	1	1	1	1	1	3	2	1	4
7.	İnş. Müh.	1								1	1	1	1
8.	İnş. Müh.	1		2	2	2	2	2	2	1	3	2	4
9.	İnş. Müh.	1		2	2	2	2	2	2	3	4	1	2
10.	İnş. Müh.		1										
11.	İnş. Müh.	1		1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
12.	İnş. Müh.	1		2	2	2	2	2	2	1	3	4	2
13.	İnş. Müh.	.	1	2	2	2	2	2	2	4	3	2	1
14.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15.	İnş. Müh.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.
16.	İnş. Müh.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4
17.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	4
18.	İnş. Müh.	.	1	2	2	2	2	2	2	4	1	2	3
19.	İnş. Müh.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.
20.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	3	2	4	1
21.	İnş. Müh.	1	.	2	2	2	2	2	2	1	3	2	4
22.	İnş. Müh.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.
23.	İnş. Müh.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.
24.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	6	1	3	4	2
26.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28.	İnş. Müh.	.	1	2	2	2	2	2	2	1	3	4	2
29.	İnş. Müh.	x	.	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.
30.	İnş. Müh.	.	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	4
31.	İnş. Müh.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	3	2	4
32.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33.	İnş. Müh.	1	.	3	4	5	6	7	8	2	4	3	1
34.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36.	İnş. Müh.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4

37.	İnş. Müh.	1	.	2	2	2	2	2	2	1	4	2	3
38.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	4	3	2
39.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	5	6	7	2	.	.	1
40.	İnş. Müh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41.	İnş. Müh.	.	1	1	1	1	1	1	1	.	2	1	3
42.	İnş. Müh.	1	.	2	2	2	2	2	2	1	4	2	3
43.	İnş. Müh.	1	.	2	2	2	2	2	2	4	2	1	3
44.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1
46.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
48.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	3	4	1
49.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	4	1	3
51.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	4	1	3
52.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	4	1	3
53.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	4	1	3
54.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	6	.	.	.	.
55.	İnş. Müh.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	3	4	2
56.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	6	1	3	2	4
57.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	3	4	2
58.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
59.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	2	1	.	2	3	1	4
60.	İnş. Müh.	1	.	1	1	1	1	1	.	1	.	2	3
61.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
62.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
63.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	4
64.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	5	1	.	1	4	2	3
65.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
66.	İnş. Müh.	1	.	6	5	4	3	1	2	1	4	3	2
67.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	2	1	4
68.	İnş. Müh.	1	.	1	3	2	4	5	.	1	3	2	4
69.	İnş. Müh.	1	.	1	2	4	3	5	6	1	4	2	3
70.	İnş. Müh.	1	.	1	2	.	3	4	.	.	1	2	.
71.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
72.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
73.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	4
74.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	4	1	2	3
75.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	5	1	6	.	.	.	.
76.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
77.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
78.	İnş. Müh.	1	.	1	2	3	4	5	.	1	2	3	.
79.	İnş. Müh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
80.	İnş. Müh.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
81.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
82.	İnş. Müh.	1	.	3	.	2	4	1	.	1	3	2	4

83.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	5	1	.	1	2	3	4
84.	İnş. Müh.	1	.	2	3	4	5	1	.	1	2	3	4
85.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	3	4	1
86.	İnş. Müh.	1	.	1	4	5	3	2	.	1	3	4	2
87.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	1	2	1	.	2	.
88.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1
89.	İnş. Müh.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	4	3	1
90.	İnş. Müh.	1	.	2	3	3	3	1	.	.	.	.	.
Toplam		65	22	72	89	103	116	105	96	97	142	128	150
		74,71	25,29	12,39	15,32	17,73	19,97	18,07	16,52	18,76	27,47	24,76	29,01
				87,61	84,68	82,27	80,03	81,93	83,48	81,24	72,53	75,24	70,99
		Toplam=	87	Toplam= 581						Toplam=	517		
		Oran	1,72	Oran 11,50						Oran	10,23		

Ana Toplam= 5053

İsimler	4						5			6			
	Döşeme Şekline ve Ölçülerine Müdahale						Kiriş Kalıp Planına Müdahale			Kolon Yerleşimine ve Ölçülerine Müdahale			
	Hurdi Döşeme	Dal	Asmolen	Kirişli	Kirişsiz	Döşeme Kalınlığı	Kirişlerin plandaki yerleşimine müdahale	Kiriş genişliğine müdahale	Kiriş Yüksekliğine müdahale	Kolonun Yerleşim Yönlerinin Değişimi (x,y)	Kolonun Ölçülerini Arttırma	Kolonun Ölçülerini Azaltma	Kolon Yüksekliğine Müdahale (Değiştirme)
1.	5	4	3	2	1	6				1	3	2	4
2.										3	2	1	4
3.	3	4	2	1	5	6				3	1	2	4
4.				1			3	1	2	1	3	2	4
5.			2	1		3				2	3	1	4
6.													
7.													
8.													
9.			3	1	2					1			
10.				1		2	2	1	3	3	1	2	4
11.										2		1	
12.													
13.										1	2	3	4
14.							1	2	3	1	3	2	4
15.							1	3	2	1	3	2	4
16.	3	4	5	1	6	2	1	3	2	1	2	4	3
17.							1	2	3	1	3	2	4
18.										2	1	4	3
19.						1	1	2	3	1	2	3	4
20.							1	2	3	3	1	2	4
21.	4	5	3	1	6	2	1	2	3	1	2	3	4
22.													
23.													
24.										1	2	3	4
25.				1	2		3	2	1	2	1	3	
26.													
27.													
28.	3	4	1	2	5	6	3	1	2	1	2	3	4
29.	3	2	4	1	5	6				1	3	2	4

30.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	2	1	3	4
31.	6	2	3	4	5	1	1	2	2	1	2	2	3
32.	2	1	3	4	5	6	1	3	2	1	3	2	4
33.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	3	1
34.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	2	3	1	4
35.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	1	.	2	.
36.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	2	4	1	3
37.	4	5	3	2	1	6	1	3	2	1	3	2	4
38.	.	.	2	.	1	.	1	3	2	2	4	1	3
39.	.	.	.	.	.	.	3	2	1	.	.	.	.
40.	.	.	3	2	2	1	1	3	2	2	.	1	.
41.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	4
43.	2	5	1	3	4	6	1	3	2	1	4	3	2
44.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
46.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
47.	5	6	4	1	2	3	3	2	1	.	.	.	.
48.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49.	.	.	1	3	.	2	.	2	1	2	1	3	4
50.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
51.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
52.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
53.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
54.	.	.	.	2	.	1	1	2	3	1	3	.	2
55.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
56.	5	6	2	1	3	4	.	.	.	1	2	3	4
57.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	1	.	.	2
58.	.	.	1	.	.	2	1	.	.	2	.	1	.
59.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.
60.	.	.	1	2	.	3	1	.	2	1	3	4	2
61.	5	4	2	1	3	.	1	2	3	3	2	1	4
62.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
63.	6	5	3	1	2	4	3	2	1	3	2	1	4
64.	5	4	3	1	2	6	.	.	.	.	.	.	.
65.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	2	3	1	4

66.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	3	4	2
67.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
68.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
69.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	1	2	3	4
70.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	2
71.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	4
72.	.	.	2	1	.	3	1	3	2	1	1	1	1
73.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
74.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75.	5	6	1	3	4	2	1	3	2	2	3	1	4
76.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
77.	5	4	2	1	3	6	3	2	1	1	3	4	2
78.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	1	2	3	.
79.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	4
80.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
81.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	2	.	1	.
82.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
83.	5	6	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4
84.	3	6	1	4	5	2	1	3	2	1	3	2	4
85.	.	.	3	1	2	.	.	.	.	2	3	1	4
86.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	3	4
87.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	1	.	2	3
88.	.	.	.	.	.	1	1	2	2	1	.	.	.
89.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90.	4	5	2	1	6	3	1	3	2	1	3	2	4
	83	88	70	58	85	100	59	90	82	96	128	133	194
Toplam	17,15	18,18	14,46	11,98	17,56	20,66	25,54	38,96	35,50	17,42	23,23	24,14	35,21
	82,85	81,82	85,54	88,02	82,44	79,34	74,46	61,04	64,50	82,58	76,77	75,86	64,79
	Toplam= 484						Toplam= 231			Toplam= 551			
	Oran 9,58						Oran 4,57			Oran 10,90			

Ana
Toplam= 5053

İsimler	7				8				9	
	Kat Yüksekliğine Müdahale				Perde Duvarın Yerleşimine Müdahale ve Ölçülerine Müdahale				Birbirini Takip Eden Katlarda Dolgu Duvarlara Müdahale	
	Bodrum Kat Yüksekliği	Zemin Kat Yüksekliği	1., 2. Normal Kat Yüksekliği	Çatı Katı	Perde Duvarın Yapının Dış Cephesinde Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Yapının Merkezine Yakın Olmasına Müdahale	Perde Duvarın Plandaki Boyutlarına Müdahale (Yetersiz Kesit Alanı Olması)	Perde Duvarın Yüksekliğine Müdahale	Dolgu Duvarları Azaltma	Dolgu Duvarları Arttırma
1.	3	1		2	1	3	2	4	2	1
2.					1	3	2	4		
3.	1	3	4	2						
4.		1			2	3	1			
5.	4	1	2	3	3	2	1	4	1	2
6.	3	1	2	4						
7.										
8.										
9.	1	2	3	4	1	2	3	4		
10.	1	2	3	4	4	1	2	3		
11.					3	2	1			
12.									2	1
13.					3	4	1	2		
14.					1	3	2	4		
15.					3	2	1	4		
16.					3	2	1	4		
17.	1	2	3	4	2	1	3	4	2	1
18.	2	1	3	4	2	2	2	2		
19.					2	3	1	4		
20.	2	1	3	4	2	3	1	4		
21.					1	2	3	4		
22.										
23.										
24.					1	3	2	4		
25.										
26.										
27.										
28.					3	2	1	4		
29.										

30.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.
31.	1	2	3	4	2	3	1	4	1	1
32.	3	1	2	4	1	3	2	4	.	.
33.	1	2	3	4	2	4	3	1	2	1
34.	.	.	.	.	3	2	1	4	.	.
35.	2	1	3	4	1	3	2	4	.	.
36.	3	1	2	4	1	3	2	4	1	1
37.	3	2	1	4	4	1	2	3	1	2
38.	4	1	3	2	1	3	2	4	1	1
39.	2	1	3	4	.	.	.	.	.	.
40.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
41.	1	2	3	4	.	.	.	.	1	2
42.	1	2	3	4	2	3	1	4	.	.
43.	3	1	2	4	.	.	.	.	.	.
44.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.
46.	2	3	4	1	4	1	2	3	.	.
47.	.	.	.	.	3	4	2	1	.	.
48.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.
50.	1	2	3	4	2	1	4	3	.	.
51.	1	2	3	4	2	1	4	3	.	.
52.	1	2	3	4	2	1	4	3	.	.
53.	1	2	3	4	2	1	4	3	.	.
54.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	1
55.	1	2	3	4	.	.	.	.	.	.
56.	3	2	1	4	2	1	3	4	2	1
57.	3	2	1	4	.	.	.	.	1	1
58.	.	.	.	.	1	2	3	.	2	1
59.	3	1	2	.	1	.	2	.	.	1
60.	1	2	3	4	3	2	1	.	1	2
61.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
62.	1	2	3	4	4	3	2	1	.	.
63.	3	1	2	4	3	2	1	4	.	.
64.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65.	.	.	.	.	2	3	1	4	.	.

66.	1	1	1	1	3	3	1	2	1	1
67.	1	2	2	2	.	.	.	.	1	1
68.	1	2	3	4	.	.	.	.	1	2
69.	3	2	1	4	3	2	1	4	.	.
70.	.	.	1	2	1	2	.	.	1	.
71.	3	1	2	4	.	.	1	.	.	.
72.	1	1	1	1	.	.	1	.	1	1
73.	1	2	3	4	.	.	.	.	1	1
74.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
75.	2	1	3	4	3	2	1	4	1	2
76.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
77.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
78.	1	2	3	4	1	2	3	4	.	.
79.	.	.	.	.	2	1	3	4	.	.
80.	.	1	2	3	2	.	1	.	.	.
81.	2	1	.	.	1	2	3	.	.	.
82.	1	2	3	4	.	.	.	.	1	1
83.	1	1	1	1	1	2	3	4	1	1
84.	1	3	4	2	1	2	3	4	1	2
85.	2	1	3	4	1	3	2	4	.	.
86.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
87.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
88.	1	.	.	2	1	1	1	1	1	1
89.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90.	2	1	3	4	1	3	2	4	1	2
	88	80	118	164	112	121	110	163	34	39
Toplam	18,88	17,17	25,32	35,19	21,54	23,27	21,15	31,35	46,58	53,42
	81,12	82,83	74,68	64,81	78,46	76,73	78,85	68,65	53,42	46,58
	Toplam= 450				Toplam= 506				Toplam= 73	
	Oran 8,91				Oran 10,01				Oran 1,44	

Ana
Toplam= 5053

İsimler	10			11				12			13		
	Dilatasyon Derzine Müdahale			Binanın Tüm Katlarında Bazı Kolonların Kapa, Pencere, Duvar vb. Nedenlerle Kısa Kolona Dönüşmesine Müdahale				Temel Çeşidine Müdahale			Binanın Formuna Müdahale		
	Yetersiz Derz Mesafesi	Olması Gereken Den Fazla Derz Mesafesi	Dilatasyon Derzinin Çatıdan Temele Kadar Yapılmaması	Dolgu Duvarlardan Dolayı	Pencere Boşluğundan Dolayı	Kapı Boşluğundan Dolayı	Kolona Düzensiz Kırışlar Bağlanmasından Dolayı	Uygun Olmayan Temel Çeşidi	Yetersiz Genişlik	Yetersiz Yükseklik	Simetrik Olmasına	Asimetrik Olmasına	Eğrisel Plana Sahip Olmasına
1.					2	1		1	2	3	1	2	3
2.											1	2	3
3.											1	2	3
4.								2	3	1			
5.	2	3	1	2	3	4	1				1	3	2
6.	1	3	2	2	3	1	4				1	2	3
7.											1		
8.				2	1	3	4						
9.											1	2	3
10.													
11.													
12.													
13.	2	3	1	4	2	3	1	1	3	2	3	1	2
14.													
15.	3	2	1	4	1	3	2	1	2	3			
16.	1	3	2	2	4	3	1						
17.	2	1	3	4	2	3	1				3	2	1
18.											1	3	2
19.	1	3	2	1	2	3	4	1	2	3			
20.				2	3	4	1				3	2	1
21.				4	2	1	3						
22.													
23.													
24.	1	3	2								1	2	3
25.						1	2						
26.													
27.													
28.											3	2	1
29.											1	2	3

30.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	2	1	3
31.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3
32.	1	3	2	1	3	4	2	.	.	.	.	.	.
33.	2	3	1	.	.	.	.	1	3	2	1	2	3
34.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3
37.	.	.	.	4	1	2	3	.	.	.	2	3	1
38.	.	.	.	4	1	2	3	.	.	.	2	1	3
39.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.
40.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41.	1	1	.	2	3	4	1	.	.	.	1	2	3
42.	.	.	.	4	1	2	3	.	.	.	2	3	1
43.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3
44.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.
46.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
47.	3	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49.	1	3	2	4	1	2	3	1	2	3	.	.	.
50.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
51.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
53.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
54.	.	.	.	2	1	3	.	1	2	3	1	.	.
55.	1	3	2	2	3	4	1	.	.	.	.	.	.
56.	1	3	2	.	.	.	.	3	2	1	1	2	3
57.	.	.	.	1	2	3	4	.	.	.	1	3	2
58.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
59.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
61.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
62.	.	.	.	1	2	3	4	.	.	.	1	2	3
63.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3
64.	.	.	.	4	2	3	1	.	.	.	1	2	3
65.	.	.	.	1	2	3	4	.	.	.	1	2	3

66.	.	.	.	2	3	4	5	.	.	.	1	1	1
67.	2	3	1	.	.	.	.	1	.	.	1	2	3
68.	.	.	.	1	2	3	4	.	.	.	1	3	2
69.	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3
70.	.	.	.	.	1	2	3	.	.	.	1	.	2
71.	1	2	.	3	2	1	4	.	.	.	1	2	3
72.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	1
73.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
74.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75.	.	.	.	1	3	4	2	.	.	.	3	1	2
76.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
77.	.	.	.	2	4	3	1	.	.	.	3	1	2
78.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	2	3
79.	.	.	.	1	3	2	4	.	.	.	.	.	.
80.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
81.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	1	.	.
82.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
83.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3
84.	1	3	2	2	3	4	1	3	1	2	.	.	.
85.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3
86.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3
87.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
88.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
89.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
90.	1	3	2	3	1	2	4	3	1	2	.	.	.
	35	57	34	72	74	94	83	20	27	29	66	83	105
Toplam	27,78	45,24	26,98	22,29	22,91	29,10	25,70	26,32	35,53	38,16	25,98	32,68	41,34
	72,22	54,76	73,02	77,71	77,09	70,90	74,30	73,68	64,47	61,84	74,02	67,32	58,66
	Toplam= 126			Toplam= 323				Toplam= 76			Toplam= 254		
	Oran 2,49			Oran 6,39				Oran 1,50			Oran 5,03		

Ana
Toplam=

5053

İsimler	14		15				16		17		18	
	Binanın ve/veya Mahallerin Fonksiyonuna Müdahale		Merdiven Planlarında Eksiklik				Merdiven Tipi Uygun Mu? (Düz, Dönel, İki Kollu vb.)		Sizce "TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları" Tasarım Açısından Yeterli Mi?		Sizce "2007 Deprem Yönetmeliği (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik)" Tasarım Açısından Yeterli Mi?	
	Evet	Hayır	Kol Genişliği	Riht	Sahanlık	Basamak Genişliği	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır
1.		1	1	2	3	4		1	1			1
2.	1		1	2	3	4	1		1		1	
3.		1	1	3	2	4	1			1	1	
4.		1					1			1		1
5.	1						1		1			1
6.	1		2	3	1	4		1		1		1
7.	1						1		1		1	
8.		1	1	4	2	3		1		1		
9.		1					1		1		1	
10.		1	3	2	1	4	1		1		1	
11.		1					1			1	1	
12.	1	.	1	3	2	4	1	.	.	1	.	1
13.	.	1	1	4	2	3	.	1	.	1	.	1
14.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
15.	1	.	3	1	4	2	1	.	1	.	.	1
16.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
17.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
18.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
19.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
20.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
21.	.	1	1	2	3	4	.	1	.	1	1	.
22.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
23.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.
24.	.	1	2	1	3	4	1	.	1	.	1	.
25.	.	1	4	2	1	3	.	1	1	.	.	1
26.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
27.	.	1	4	1	3	2	1	.	1	.	.	1
28.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
29.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
30.	.	1	3	4	2	1	1	.	1	.	.	1

31.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
32.	.	1	4	1	3	2	.	1	1	.	.	1
33.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
34.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
35.	.	1	3	1	4	2	1	.	.	11	.	1
36.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
37.	1	.	4	3	1	2	1	.	1	.	1	.
38.	1	.	.	.	.	.	x	.	1	.	1	.
39.	1	.	.	1	3	2	1	.	1	.	1	.
40.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.
41.	1	.	1	4	2	3	1	.	1	.	1	.
42.	1	.	3	1	4	2	1	.	.	1	.	1
43.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
44.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
45.	1	.	2	3	1	4	.	1	1	.	1	.
46.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
47.	.	1	4	2	1	3	.	1	1	.	1	.
48.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
49.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
50.	1	.	4	2	3	1	1	.	.	1	1	.
51.	1	.	4	2	3	1	1	.	.	1	1	.
52.	1	.	4	3	2	1	1	.	.	1	1	.
53.	1	.	4	2	3	1	1	.	.	1	1	.
54.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1
55.	.	1	x	x	x	x	x	x	1	.	1	.
56.	1	.	3	2	4	1	1	.	1	.	1	.
57.	1	.	3	2	4	1	1	.	1	.	.	1
58.	.	1	.	2	1	.	1	.	.	1	1	.
59.	1	.	1	2	3	4	1	.	1	.	.	1
60.	?	?	1	2	3	4	1	.	1	.	1	.
61.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
62.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
63.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
64.	1	.	3	4	2	1	1	.	1	.	.	1
65.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.
66.	1	.	4	1	3	2	1	.	1	.	1	.

67.	1	.	1	2	3	4	1	.	1	.	.	1
68.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
69.	1	.	1	2	3	4	1	.	1	.	1	.
70.	1	.	.	1	2	3	1	.	.	1	.	1
71.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
72.	1	.	.	1	.	.	1	.	.	1	1	.
73.	1	.	2	3	4	1	1	.	1	.	1	.
74.	1	.	2	3	4	1	1	.	.	1	1	.
75.	1	.	1	4	3	2	.	1	.	1	.	1
76.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
77.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
78.	.	1	1	2	3	4	1	.	1	.	.	1
79.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
80.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.
81.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
82.	1	.	1	.	3	2	1	.	1	.	1	.
83.	1	.	1	1	1	1	1	.	.	1	.	1
84.	1	.	1	4	2	3	1	.	1	.	1	.
85.	1	.	1	4	3	2	1	.	1	.	1	.
86.	.	1	3	2	4	1	1	.	1	.	.	1
87.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
88.	1	.	1	1	1	1	1	.	1	.	1	.
89.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
90.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
	49	39	96	104	118	112	70	17	59	41	48	41
Toplam	55,68	44,32	22,33	24,19	27,44	26,05	80,46	19,54	59,00	41,00	53,93	46,07
	44,32	55,68	77,67	75,81	72,56	73,95	19,54	80,46	41,00	59,00	46,07	53,93
	Toplam=	88			Toplam=	430	Toplam=	87	Toplam=	100	Toplam=	89
	Oran	1,74			Oran	8,51	Oran	1,72	Oran	1,98	Oran	1,76

Ana
Toplam=

5053

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Esra ÇAMBEL
Doğum Tarihi ve Yeri :17.04.1987, Bolu
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : esra.cambel@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Mimarlık	Düzce Üniversitesi	2019
Lisans	Mimarlık	Trakya Üniversitesi	2016
Lise		Bolu Anadolu Lisesi	2005

YAYINLAR

- Özgan E., Çambel E., “Mimari Tasarım Sürecinde Mühendislik Sorunlarının Mimarlar Açısından İncelenmesi” İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi, Sayı:2, ss: 47-70, 2018.