

YAPI ELEMANLARI

II

Döşeme ve Merdiven

Prof.Dr. M.Oktay Cansun

Yüksek Mühendis-Mimar

Dr. M.Emin Akyürek

Yüksek Mimar

Bu kitapta yer alan
Çizimlerin
Dijital dosyası
bölüm başlarındaki adresler
üzerinden paylaşılmıştır.

 **istanbul Zaim**
Üniversitesi

YAPI ELEMANLARI-II: DÖŞEME VE MERDİVEN

Mehmet Oktay Cansun - Muhammed Emin Akyürek

Kitap ve Sayfa Tasarımı

Muhammed Emin Akyürek

İZÜ Yayınları: 87

Halkalı Merkez Mah. Halkalı Cad. No.281

Küçükçekmece – İstanbul

444 97 98

web: www.izu.edu.tr

mail: kutuphanedanisma@izu.edu.tr

bilgi@izu.edu.tr

Sertifika No: 42061

Copyright © İZÜ Yayınları 2023

ISBN: 978-625-7558-28-0

Kitabın tüm yayın hakları İZÜ Yayınları'na aittir.

Tanıtım amacıyla, kaynak göstermek şartıyla yapılacak sınırlı alıntılar dışında, yayıncının izni olmaksızın hiçbir elektronik veya mekanik araçla çoğaltılamaz. Eser sahiplerinin manevi ve mali hakları saklıdır.

Baskı

Akademi Basım Yayın Org. Tic. Ltd. Şti.

Akademi Matbaa Davutpaşa Cad. Güven İş Merkezi

C Blok 230 Topkapı-İstanbul

Tel. (212) 493 24 67

Matbaa Sertifika No: 47610

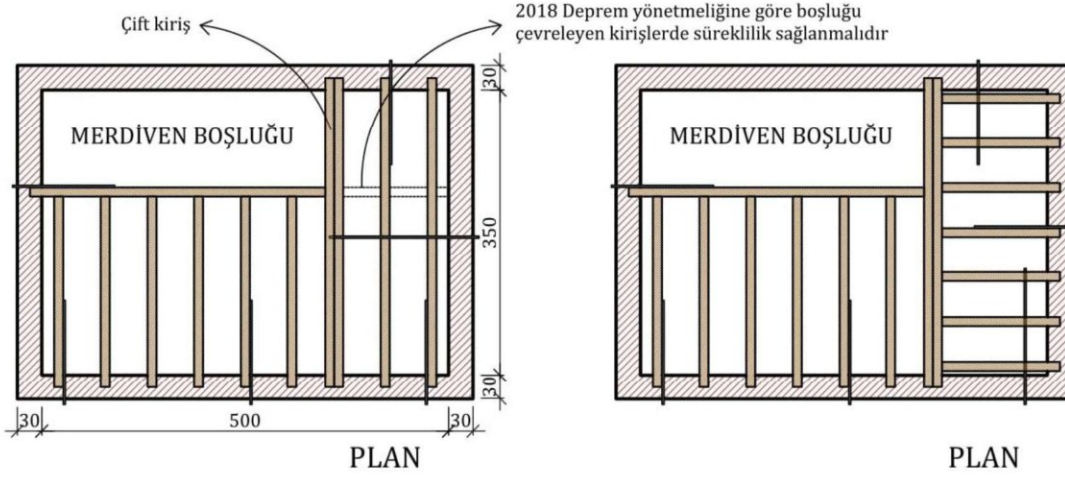
1. Baskı: Eylül 2023

İçindekiler Tablosu

BÖLÜM-III: DÖŞEMELER	1
1. GENEL BİLGİLER	3
1.1. Döşeme tipleri	4
1.2. Döşemenin görevi	4
1.3. Döşemede kullanılan malzemeler	4
1.4. Döşemenin üretim şekilleri	5
1.5. Yer döşemesi (zemine oturan döşeme)	5
2. AHŞAP DÖŞEMELER	6
2.1. Döşemenin kuruluşu	6
2.1.1 Zemin kat döşemesi	6
2.1.2 Ara kat döşemesi	6
2.2. Kirişlerin mesnetlenmesi	12
2.2.1 Düşük döşemede mesnetlenme	16
2.2.2 Kirişin kirişe mesnetlenmesi	17
2.3. Kirişlerin eklenmesi	19
2.3.1 Mesnet üstünde eklenme	19
2.3.2 Açıklıkta eklenme	20
2.4. Ahşap döşemede yalıtım	21
2.5.1 Isı yalıtımı	21
2.5.2 Ses yalıtımı	22
2.5.3 Su yalıtımı (Islak mekân döşemesi)	22
2.5. Uygulama/ Özet Föy: Ahşap döşeme kirişleme planı	24
3. BETONARME DÖŞEMELER	25
3.1. Yapım yöntemleri	25
3.1.1 Yerinde döküm döşeme	25
3.1.2 Lift-slab (Yerde üretilip kaldırma)	25
3.1.3 Prekast (önüretimli) döşeme	26
3.2. Döşeme tipleri	28
3.2.1 Plak döşeme	29
3.2.2 Nervürlü (dişli) döşeme	34
3.2.3 Kasetli döşeme	41
3.3. Betonarme döşemede yalıtım	43
3.3.1 Su yalıtımı	43
3.3.2 Isı yalıtımı	45
3.3.3 Ses yalıtımı	46

4. ÇELİK DÖŞEMELER	48
5. DÖŞEME KAPLAMALARI.....	50
5.1. Derzli kaplamalar	50
5.2. Tam veya kısmen derzsiz kaplamalar	53
5.3. Derzsiz kaplamalar	53
BÖLÜM-IV: MERDİVENLER	57
1. GENEL BİLGİLER	59
1.1. Merdivende fonksiyon	59
1.2. Merdivende malzeme	60
1.3. Merdivende yapım (üretim metotları)	60
1.4. Merdivende statik çalışma	60
1.5. Dış merdiven	61
1.6. Rampa	62
1.7. Mekanik düşey sirkülasyon araçları	64
1.7.1. Asansör	64
1.7.2. Hareketli (yürüyen) merdiven.....	66
2. MERDİVENİN FONKSİYONU.....	67
2.1. Boyutlandırma	67
2.2. Kol adedine göre plan tertibi	70
2.2.1. Tek kollu merdiven	70
2.2.2. İki kollu merdiven	71
2.2.3. Üç kollu merdiven	71
2.2.4. Dört kollu merdiven.....	72
2.3. Kol doğrultusuna göre plan tertibi.....	72
2.3.1. Düz kollu merdiven	73
2.3.2. Döner merdiven	75
2.3.3. Düz ve döner kısımdan oluşan merdiven	78
3. AHŞAP MERDİVENİN KONSTRÜKSİYONU	84
3.1. Kirişlerin özellikleri.....	85
3.2. Kirişlerin eklenmesi.....	87
3.3. Basamakların kirişe mesnetlenmesi	88
3.4. Kirişlerin birbirine bağlanması	89
3.5. Merdivenin beton-arme döşemeye mesnetlenmesi	91
3.6. Merdivenin ahşap döşemeye mesnetlenmesi.....	93
3.7. Merdiven altı (tavan) kaplaması	95

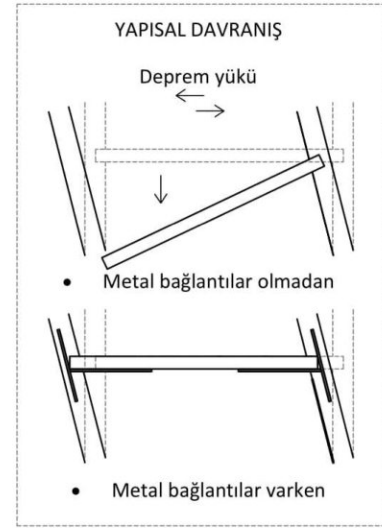
4. BETON(-ARME) MERDİVENİN KONSTRÜKSİYONU	98
4.1. Betonarme merdiven tipleri.....	98
4.2. Bina taşıyıcıları ve merdiven.....	101
4.3. Detaylar ve kaplamalar.....	105
4.3.1. Merdiven kaplamaları	107
4.3.2. Korkuluk ve küpeşte	112
5. ÇELİK MERDİVENİN KONSTRÜKSİYONU	114
 YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	119
 EKLER.....	121



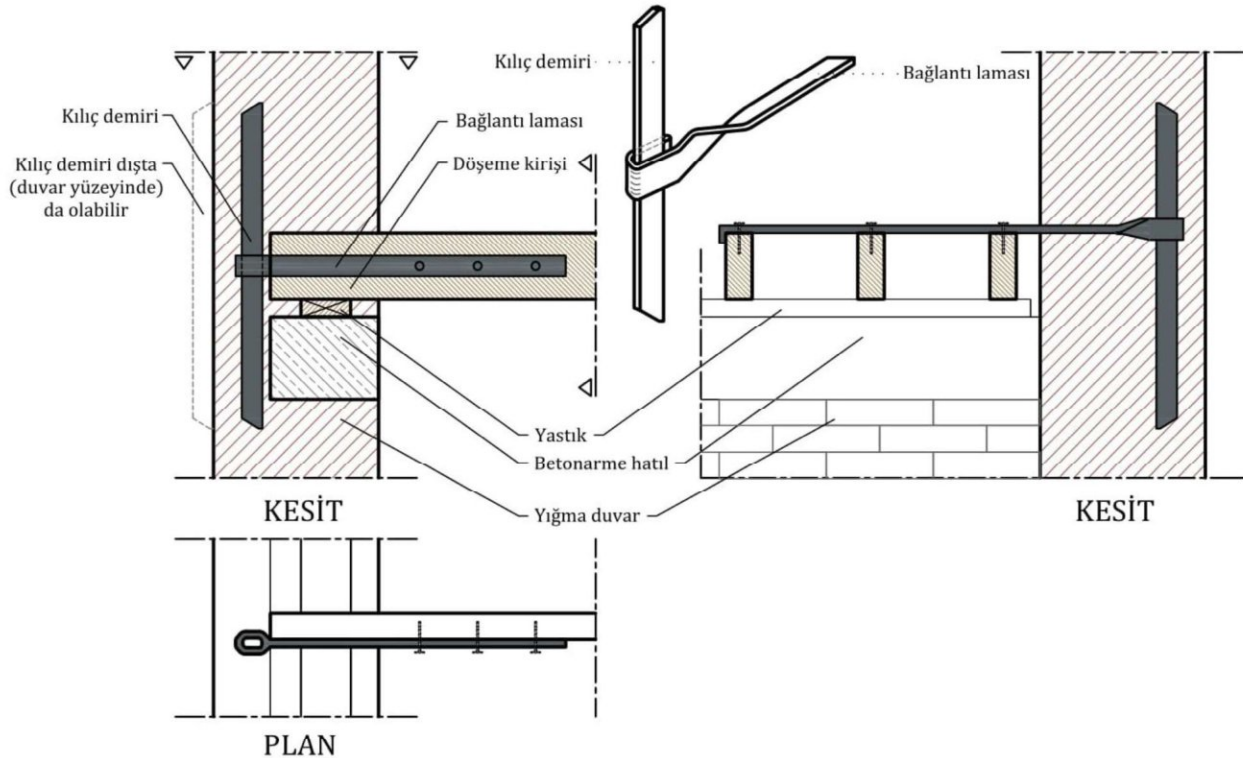
- Kaplama doğrudan kirişlere çakılacaksa, aynı hacimdeki kiriş yönü değiştirilmemelidir.
- Kör döşeme üzerine kaplama yapılacaksa, aynı hacimdeki kiriş yönü farklı olabilir.

Kılıç demiri ve bağlantı laması (lama kirişi)

Kılıç demiri ve lama (demiri) kirişi, döşemenin duvarla bağlantısını sağlamlaştırmak, deprem gibi asimetrik yükler karşısında binanın bütüncül bir şekilde davranış göstermesi için gereklidir. Ahşap kirişlere bağlanan lama kirişleri, duvar bünyesine veya dış yüzeyine konulan kılıç demirleriyle birleştirilir. Düzenlemeye yönelik bazı kurallar şunlardır:



- Döşemenin her iki yönünde 2'şer metre aralıklarla bir adet kılıç demiri konur.
- Kılıç demirleri, her 3-4 ahşap kirişte bir lama kirişleriyle binaya bağlanmalıdır.
- Kirişlemeye dik yöndeki bağlantı lamaları ise, en az 3 kirişi kapsamalıdır.

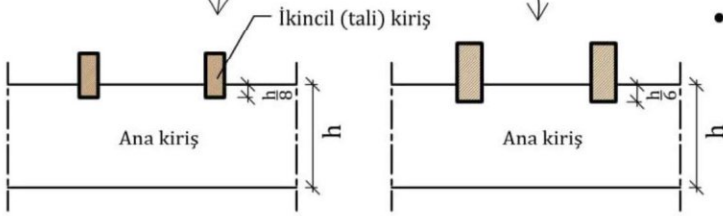
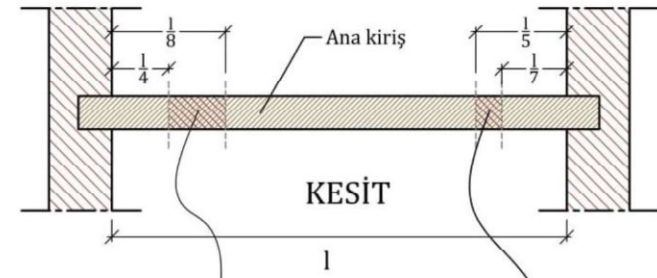


- Lama demiri, ahşap kirişlerle aynı yönde ise
- Lama demiri, ahşap kirişlere dik yönde ise

Geniş açıklıkta kiriş kirişe binmede ana kirişin geçmeli oturmaya imkân verme sınırı

≥4m gibi geniş açıklıklarda kiriş boyutlarını büyütme veya ikincil bir kirişleme yapmak gerekir. Fakat bu durumda ana kiriş zayıflar. Bu zayıflatma aşağıdaki sınırlarda tutulmalıdır:

- $l/4 - l/8$ bölgesinde kiriş kesiti $h/8$ kadar zayıflatılabilir.
- $l/5 - l/7$ bölgesinde kiriş kesiti $h/6$ kadar zayıflatılabilir.
- Diğer bölgelerde kesit zayıflatılmaz.

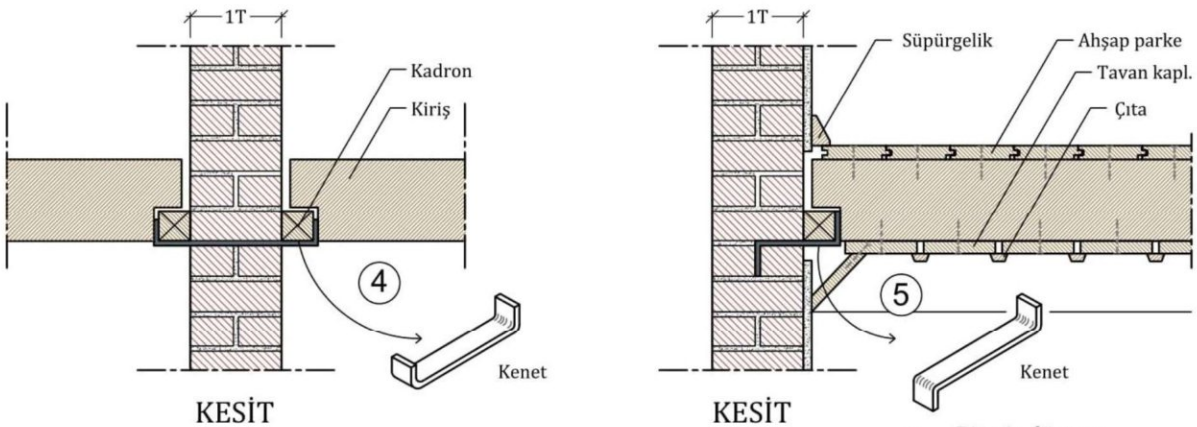
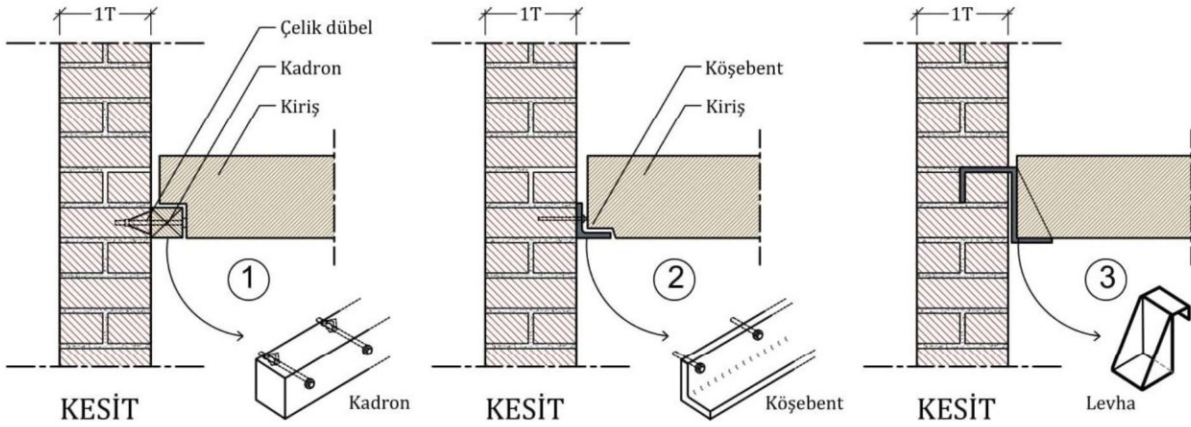


- Geçmeli oturma

Ana kiriş	Tali kiriş
• 10x20	• 5x20
• 12x18	• 6x18
• 12x20	• 6x20
• 16x18	• 8x18

• Bazı kiriş boyutları (bxh)

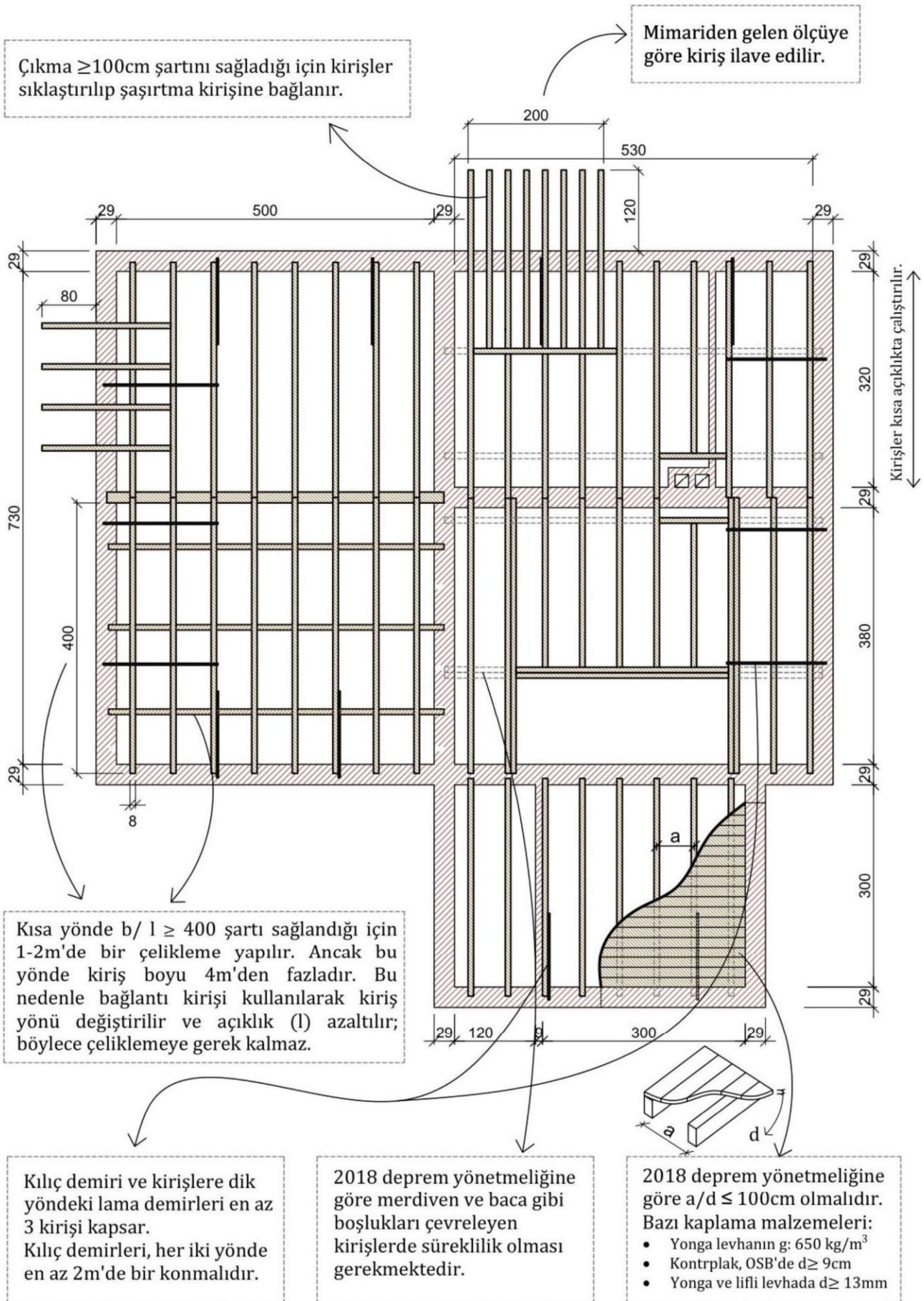
- Dış duvarın $1 \frac{1}{2} T$ 'den küçük olması durumunda döşeme kirişi duvara girerek oturtulmaz. Çünkü duvarın dış yüzeyini kapatmak için ısı yalıtımı ve sıva ya da $\frac{1}{2} T$ duvar gereklidir. Bu durumda kirişin oturması için pay kalır. Çözüm şu şekildedir:



- Bitmiş döşeme

- $1T$ kalınlığındaki duvarda mesnetlenme

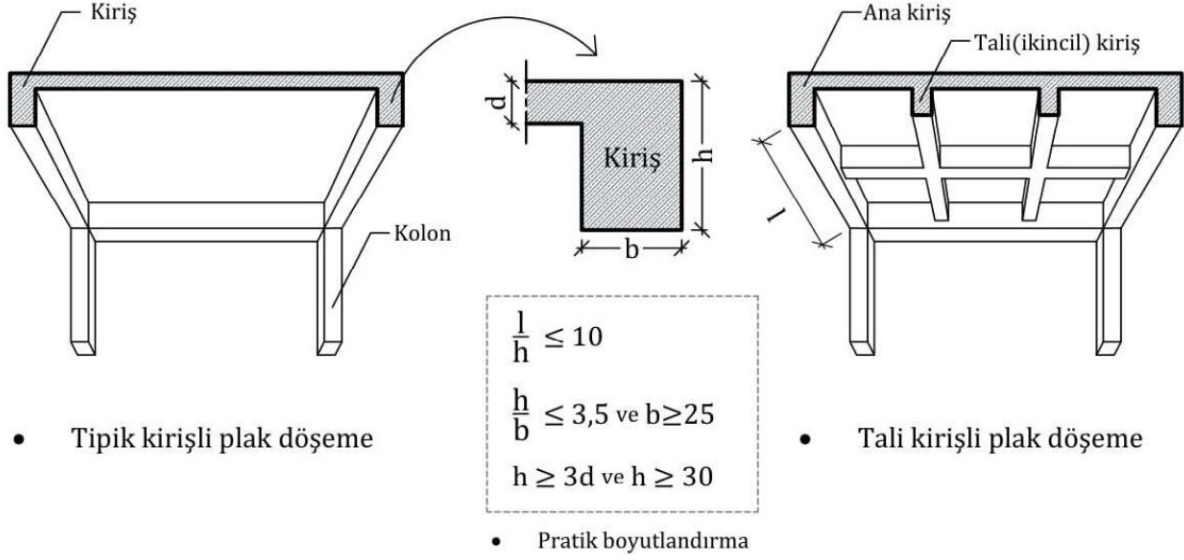
2.5. Uygulama/ Özet Föy: Ahşap döşeme kirişleme planı



Kirişli plak döşeme

Yaygın olarak plak döşemeler tüm kenarlarından kirişlerle çevrilidir. Bu durum, bir önceki bölümde tarif edilen statik çalışma, yani yük aktarımı açısından kirişsiz ve mantar kolon başlıklı plak döşemeye göre daha sağlıklıdır. Her kiriş bir kolonla buluşmalıdır. Yani zıt yönlü taşıyıcı sistem eksenleri kesişmeli ve mümkün olduğunca doğrultu açısı değiştirilmemelidir. Ancak geniş açıklıklı döşemelerde tali (ikincil) kirişlerin buluşma noktasında bir kolon olması zorunlu değildir.

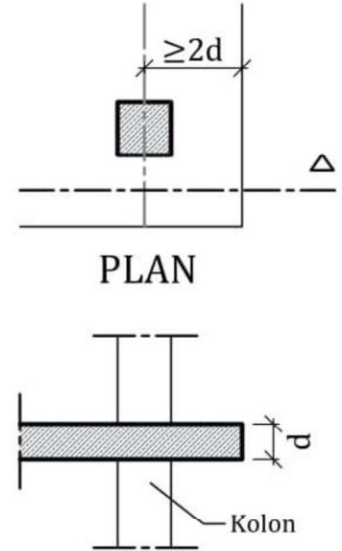
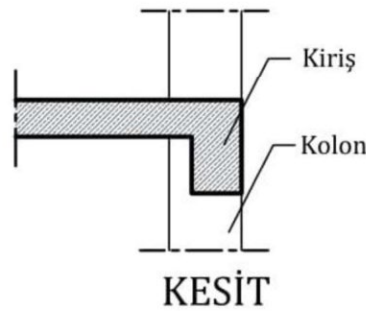
Yapım yöntemi yerinde döküm ise, kalıplar oluşturulduktan sonra kiriş ve döşeme birlikte dökülür; böylece sistemin bütüncül çalışması sağlanır. Prekast yapımda ise plak döşeme kirişlerin üzerine oturur⁸.



Kirişsiz plak döşeme

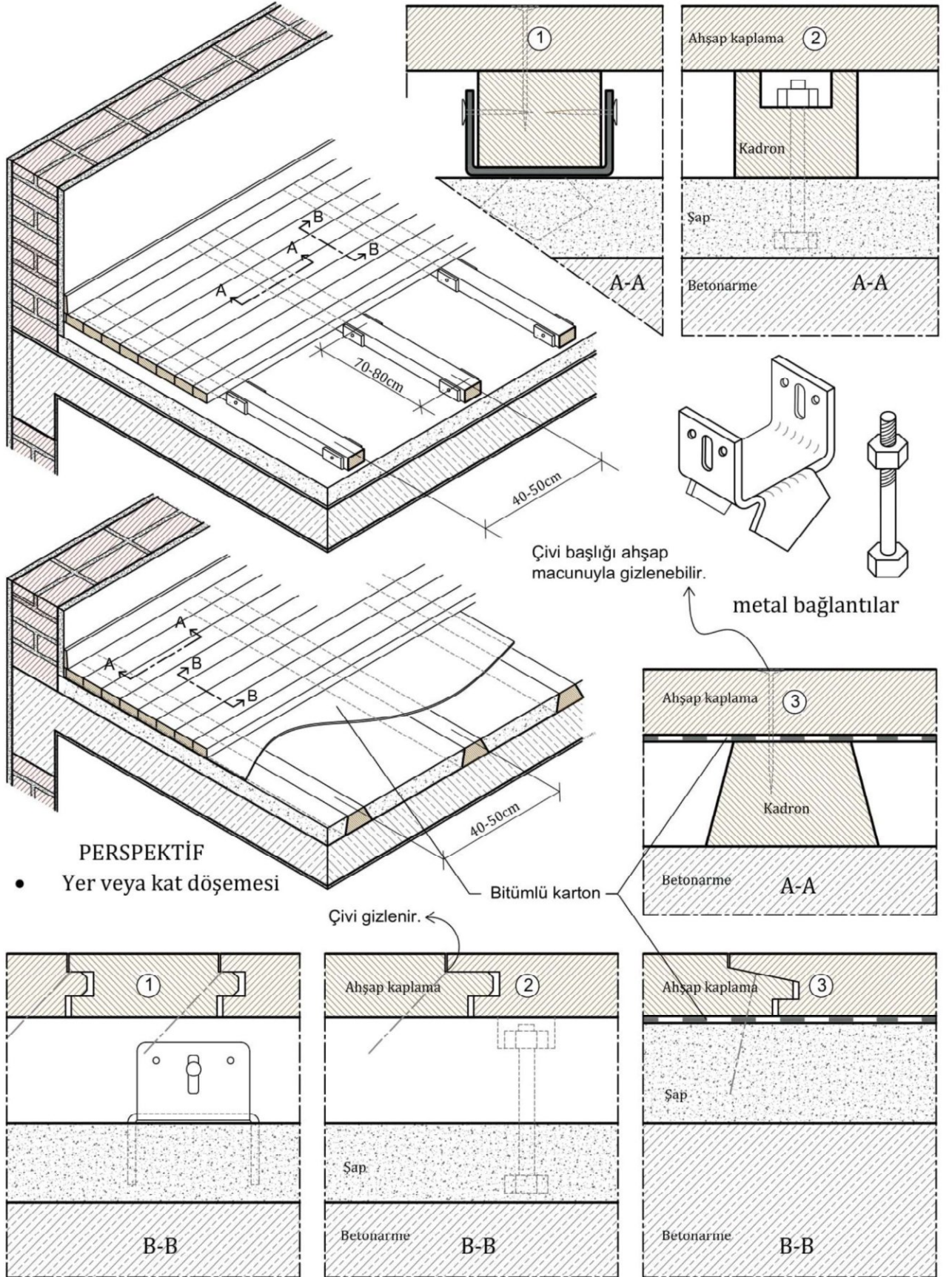
Bu döşemede kolonlar arasında bir kiriş bulunmaz; döşeme doğrudan kolonlara oturur. Döşemenin teşkiline yönelik bazı prensipler aşağıdaki gibidir:

- Bu tür bir taşıyıcı sistemde kolonları **eşit aralıklı** (mümkünse her iki yönde) ve aynı eksen/aks üzerinde (aynı doğrultuda) olmaları, yani aksların şaşmaması beklenir.
- Statik çalışma (moment durumu) nedeniyle **en az 3 açıklık** olmalıdır.
- **Konsol** yapılıyor ise, kenar kolon eksenini ile döşeme alını (çıkıntısı) arası **en az 2d** (2 döşeme kalınlığı) kadar olmalıdır. Bu yapılmıyorsa kenara (alın kısmına) bir kiriş koymak gerekir.

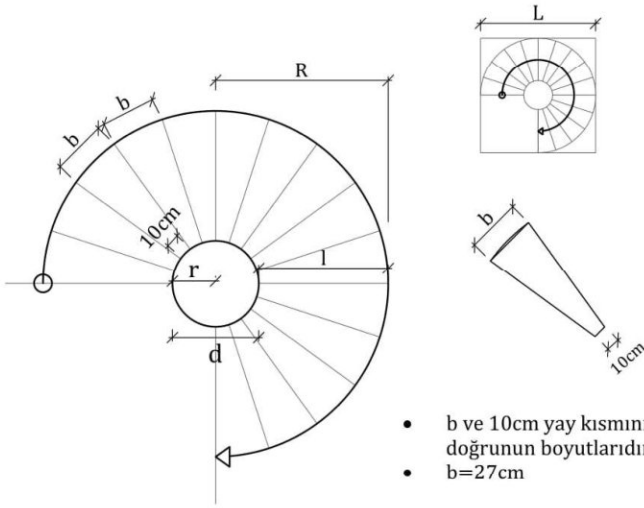


⁸ Döşeme tiplerinde biçimsel ilişkiler özetlendi. Bk. sy.28

c. Ahşap kaplama
-Çivili veya bulonlu tahta kaplama-



- A-A ve B-B kesitleri birbiriyle ilişkili bir şekilde toplamda 3 tipi örneklemektedir.



- b ve 10cm yay kısmının değil, doğrunun boyutlarıdır.
- b=27cm

Bir örnek üzerinden boyutlandırma:

±0.00 kotundan +3.15 kotuna çıkan bir merdiven olsun (Daha önce örnek hesap yapılmıştı).

Rıht yüksekliği: 17,5cm $2 \times 17,5 + b = 63$ 'ten Basamak genişliği (b): 28cm çıkar.

Basamak adedi 17, rıht adedi 18'dir. Yani 18 kere yükselir.

r için min. basamak genişliği 10cm olacağından:

$$2\pi r \times \frac{3}{4} = 17 \times 10 \rightarrow r = 36\text{cm}$$

(Merdivenin $\frac{3}{4}$ 'lük kısmında basamak var)

$$R \text{ için hesap: } 2\pi R \times \frac{3}{4} = 17.28 \rightarrow R = 101\text{cm}$$

$$R-r, \text{ yani } l \text{ (genişlik) boyu: } 101-36 = 65\text{cm}$$

Bu durumda merdiven evinin bir kenarı (L), $2l + 2r + 2l$ kadardır: $130 + 65 + 130 = 332\text{cm}$ olur.

- Merdivenin çok yer kapladığı düşünülürse çözüm:

Düz ve geniş kollu bir merdiven için rıht 17,5cm olarak idealdir. Ancak döner bir merdivende alan kazanımı esastır, dolayısıyla rıht yüksekliği artırılabilir.

Rıht yüksekliğini 20cm alalım; böylelikle basamak adedi azalır: 16 rıht ve $16-1 = 15$ basamak olur.

b için $2r + b = 63$ formülünü kullanırsak $b=23\text{cm}$ gibi yetersiz bir değer çıkar (Çünkü bu formül r'nin 16,17,18 gibi değerleri için idi).

$1,5r + b = 54,5$ formülünü kullanırsak $b=24,5$ çıkar; bunu 25cm kabul edelim.

$$2\pi R \times \frac{3}{4} = 16 \times 25 \text{ 'ten } R = 80\text{cm} \text{ (r min. değeri aldığı için değişmedi, R ise küçüldü)}$$

$$l, \text{ yani } R-r \rightarrow 80 - 36 = 44\text{cm} \text{ bulunur.}$$

Merdiven evinin bir kenarı (L), $4 \times 44 + 72$ 'den 248cm çıkar.

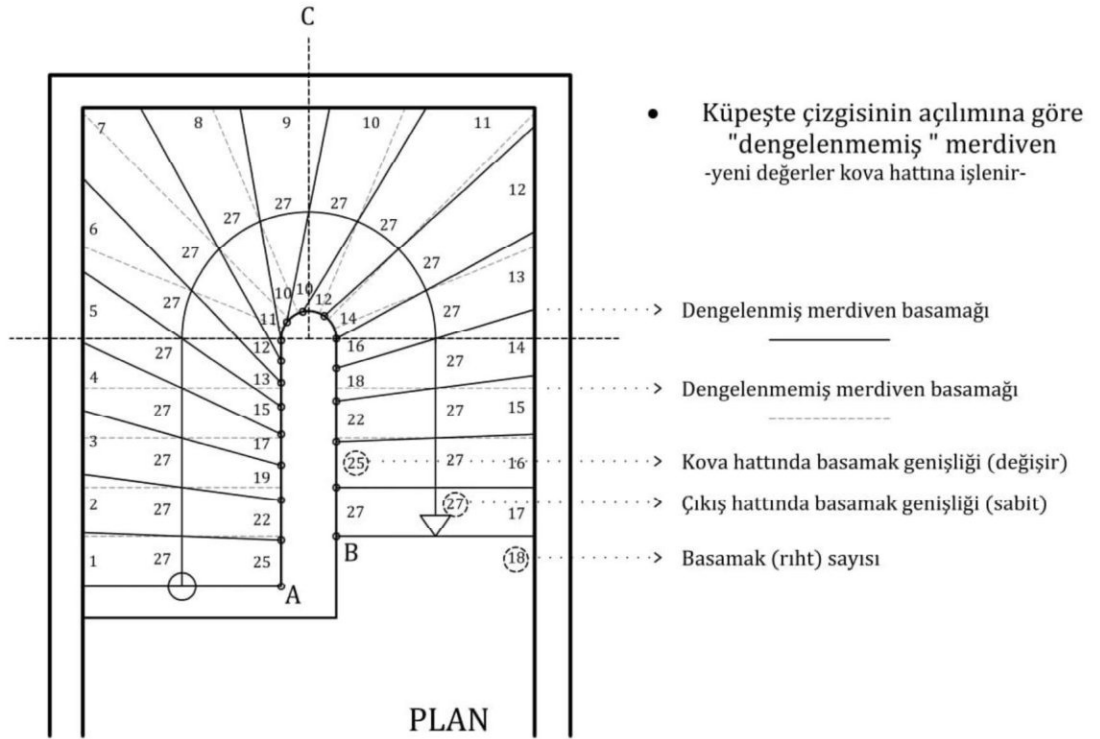
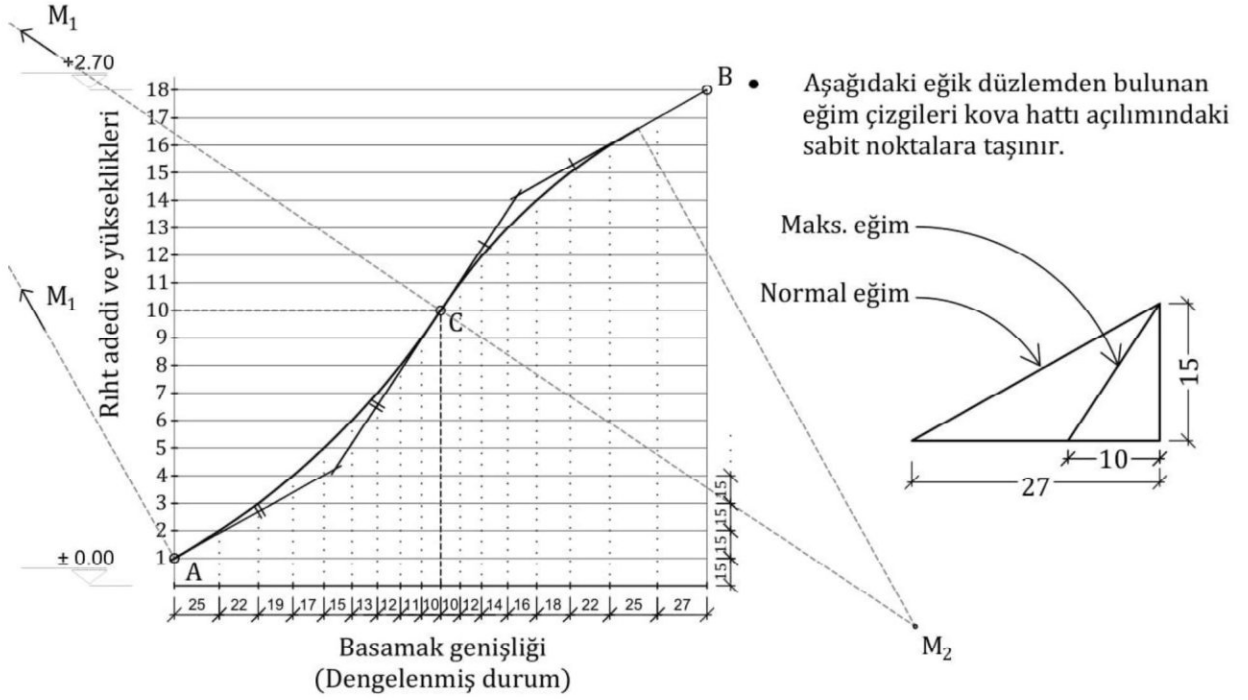
Özetle: tam döner merdiven evi min. 2,5 x 2,5m'dir.

NOT: *Helezon (sarmal, salyangoz)* merdiven bir binanın esas merdiveni olamaz. En önemli şart, bir dönüşte (360°) baş kurtarmasıdır.

Orta daire, yani merdivenin çekirdeğinin (çoğu zaman "seren" olur) çevresini $n \times 10\text{cm}$ olarak kabul etmiştik. Ancak bir minare, asma kat ve konut gibi özel yapı ve mekânlarda 10cm'lik boyu küçültmek mümkündür.

Şöyle yapılır:

- Şimdi daha önce örneklenen merdiven boyutlarına göre bu kova açılımı boyunu belirleyip yeni "b" leri plana işleyelim:



- Şimdi C sabit noktasının Y eksenindeki yerine bakalım:

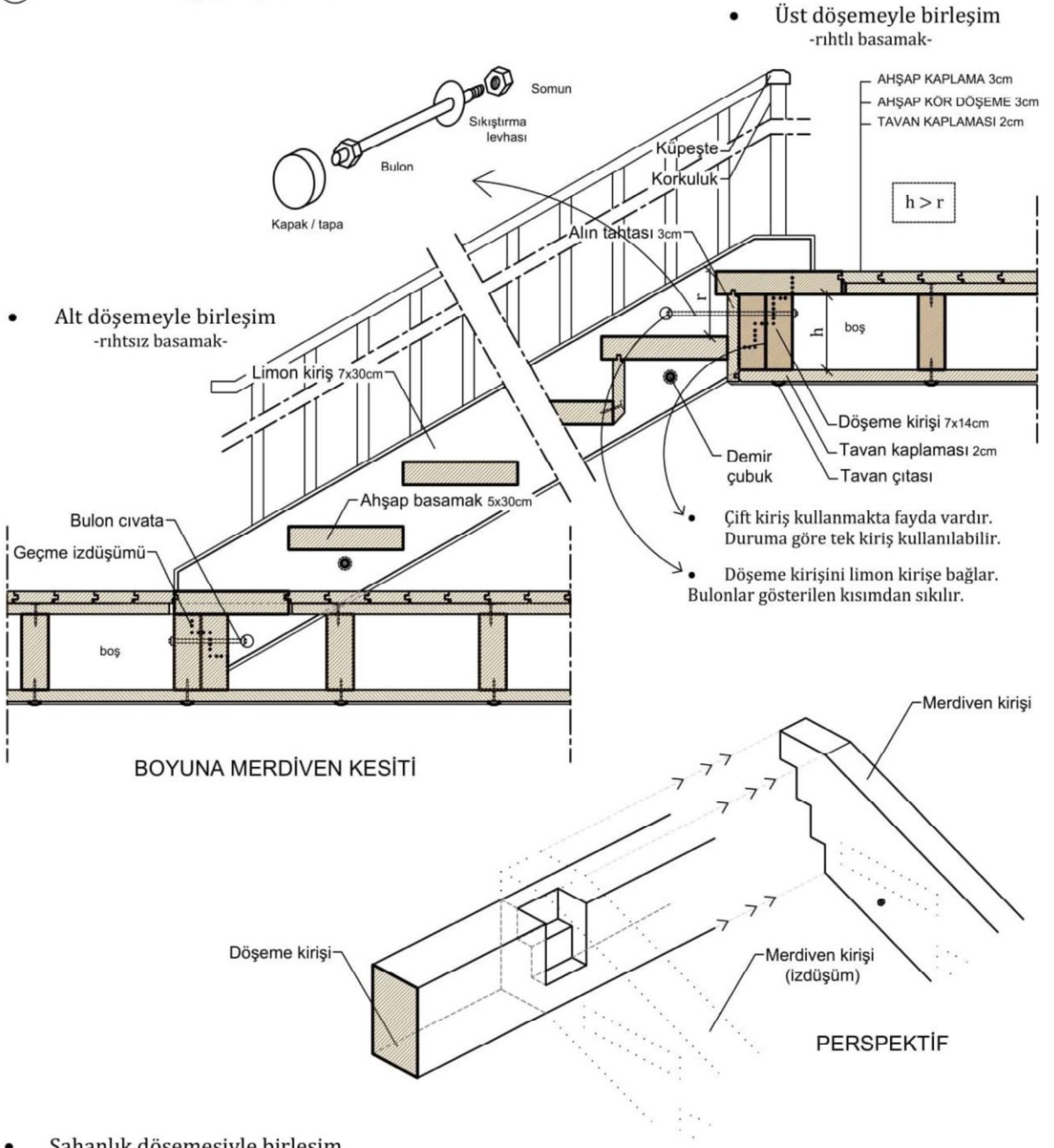
Bu çizginin yataydaki yeri plandan bellidir, buradan küpeşte çizgisinin açılımına eklenir. Düşeydeki (Y eksenindeki) konum ise rıhtla basamağın oluşturduğu eğik düzlemde tespit edilir.

Bu noktanın basamak çizgisi üzerine olması durumu yukarıda örneklendi. İki basamağın arasında olması halinde ise yüksekliğin, yani "r" nin tam ortasında olur.

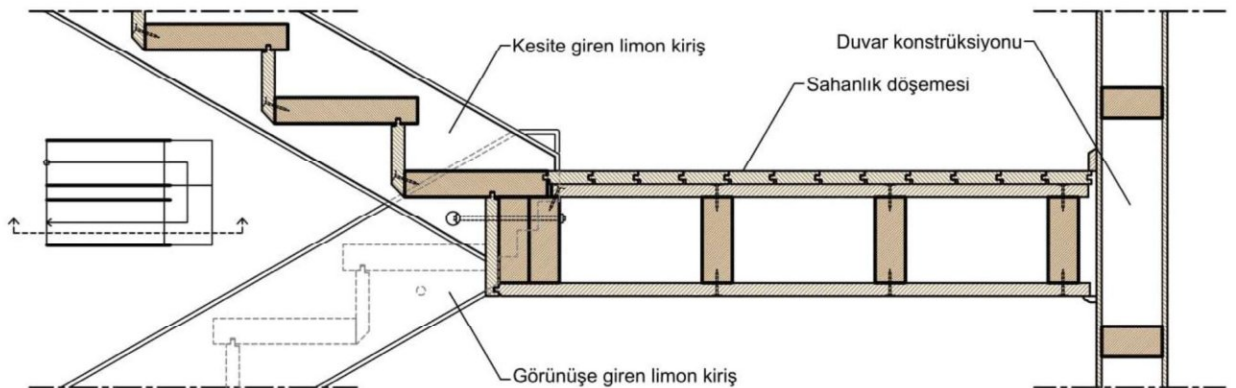
3.6. Merdivenin ahşap döşemeye mesnetlenmesi

Ahşap merdiven kirişleri, döşeme kirişlerine *kademeli geçmeli ve bulonlu* mesnetlenmelidir. Döşeme kirişinin yüksekliği, merdiven rıhtından fazla olmalıdır.

① Sıkma Gömme (geçme) basamaklı merdiven

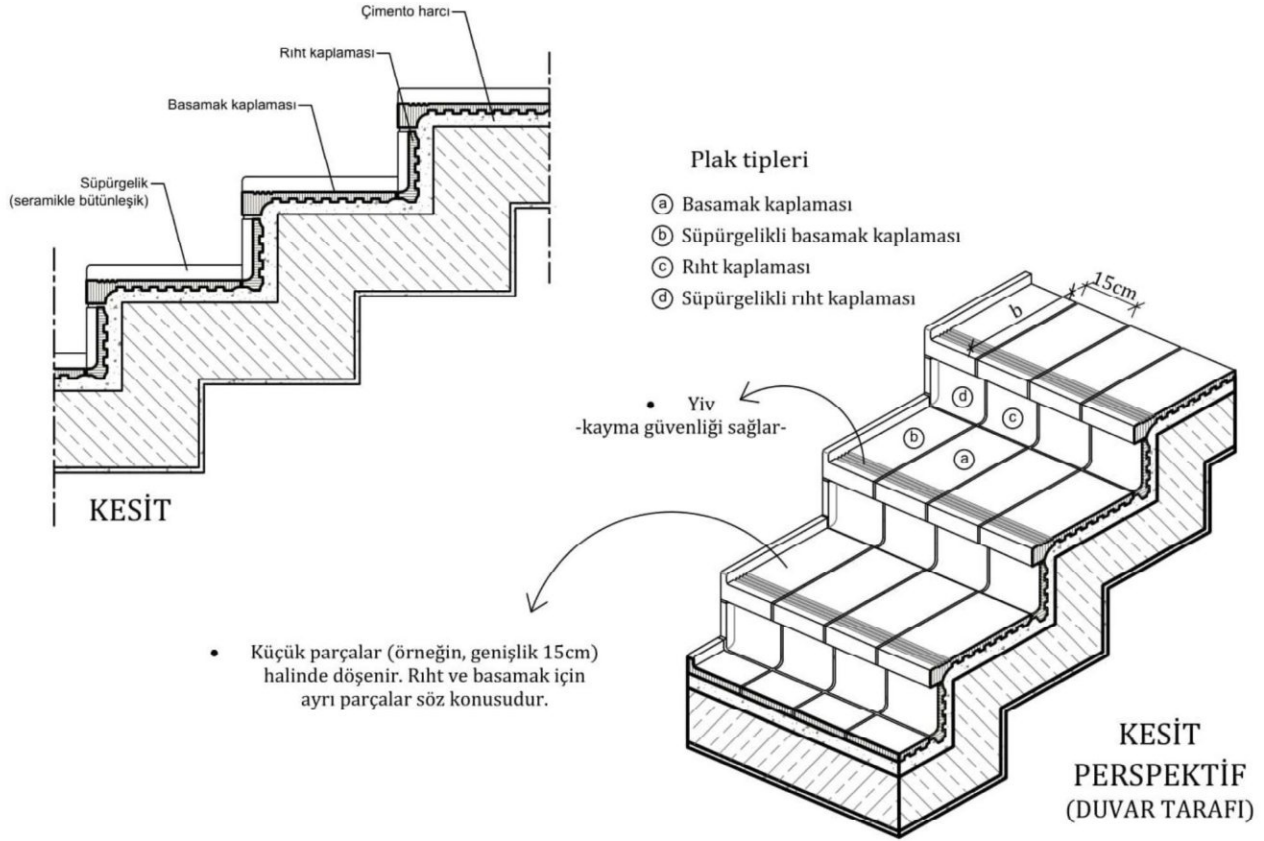


• Sahanlık döşemesiyle birleşim



Seramik kaplama

Kil kökenli gre-seramik ve klinker hamurunun yüksek sıcaklıkta pişirilmesiyle oluşur. Çimento harcıyla yapıştırılır. Kaygan bir malzemedir; kayma güvenliğini arttırmak için yüzeyde yivler oluşturulur.

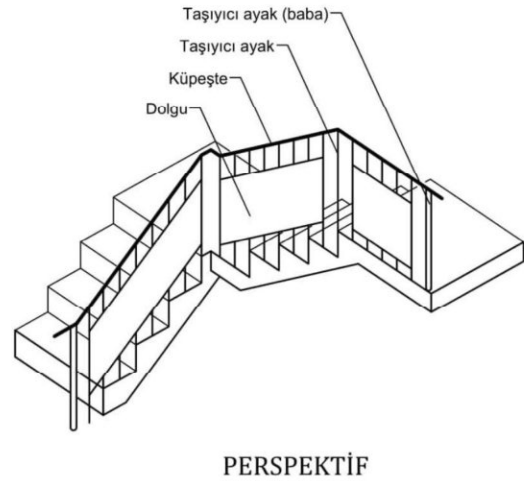


4.3.2. Korkuluk ve küpeşte

Korkuluk; merdiven, rampa, balkon veya teras gibi düşme tehlikesinin olduğu mekânlarda, güvenliği ve sirkülasyonu daha elverişli hale getirme işlevi görür. Korkuluk yüksekliği en az 90cm olup teras gibi mekânlarda 110cm'e kadar çıkar.

Korkuluk üç kısımdan oluşur:

1. **Taşıyıcı:** Ahşap, metal, kârgir gibi malzemelerden oluşur. Her basamakta bir veya daha fazla sayıda dikey konumlu veya eğime paralel ya da yatay konumludur. Taşıyıcı tekil ayakların yerine pano şeklinde de olabilir.
2. **Dolgu:** Taşıyıcı ayaklar arasında ahşap veya cam gibi malzemelerden oluşturulur. Taşıyıcı ayaklar birer pano şeklindeyse ayrıca bir dolgu elemanına gerek yoktur.
3. **Küpeşte:** Rahatça tutunabilmeyi sağlayan, kir tutmayan, pürüzsüz ve sıcak (his bakımından) malzemelerden oluşur. Küpeştede ani yükselme ve alçalma olmamalı, sabit eğimle devam etmelidir.



Şimdi korkuluk ve küpeşte konstrüksiyonlarını çeşitli malzemelerle örnekleyelim: